



뇌졸중 재발자와 비재발자의 뇌졸중 재발 위험 요인의 비교 분석: 일개 병원의 뇌졸중 환자 코호트를 기반으로

전미양¹⁾ · 조형제²⁾ · 박민경³⁾ · 진미정⁴⁾ · 하영미⁵⁾

¹⁾경상대학교 간호대학 간호학과 · 건강과학연구원 교수, ²⁾에손요양병원 병원장, ³⁾에손요양병원 수간호사,
⁴⁾경상대학교 건강과학연구원 연구원, ⁵⁾경상대학교 간호대학 간호학과 · 건강과학연구원 부교수

A Comparative Study on Risk Factors Related to Patient with Recurrent Stroke Between Recurrent Group and Non-recurrent Group: Single Hospital Based Cohort Study

Jeon, Mi Yang¹⁾ · Cho, Hyung Je²⁾ · Park, Mingyeong³⁾ · Jin, Mi Jeong⁴⁾ · Ha, Youngmi⁵⁾

¹⁾Professor, College of Nursing · Institute of Health Science, Gyeongsang National University, Jinju

²⁾Director of a Hospital, Yeson Rehabilitation Medicine Hospital, Jinju

³⁾Head Nurse, Yeson Rehabilitation Medicine Hospital, Jinju

⁴⁾Researcher, Institute of Health Science, Gyeongsang National University, Jinju

⁵⁾Associate Professor, College of Nursing · Institute of Health Science, Gyeongsang National University, Jinju, Korea

Purpose: This study was a comparative analysis of stroke-related factors between recurrent patients and non-recurrent patients. **Methods:** A retrospective cohort study design was used, and data were collected from March 2020 to April 2020 using electronic medical records. 244 patients (221 first-timers and 23 recurrent) were included in this study. **Results:** The stroke recurrence rate in 5 years was 9.4%, the readmission rate was 39.3%, and the mortality rate was 2.0%. The number of patients hospitalized for stroke was greater among men than among women. Of the patients, 60.7% had an underlying disease. With regard to daily life abilities, over 70% of participants needed more than moderate dependence and about 40% of participants had more than mild cognitive impairment. More than 50% were moved to wheelchairs or stretcher cars. The difference in the stroke readmission rate between recurrent and non-recurrent patients was statistically significant. **Conclusions:** Based on our findings, a program to prevent recurrence of stroke should be developed to considering age, ability of daily living, place of discharge, gait ability at discharge, and place of discharge.

Key Words: Stroke; Recurrence; Cohort studies; Activities of daily living; Gait

서 론

1. 연구의 필요성

뇌졸중은 뇌혈관의 폐쇄(뇌경색, 뇌허혈), 뇌혈관의 파열(뇌출혈)로 인한 신경학적 장애 또는 의식장애가 발생하여 24시간 이상 지속하거나 사망을 초래하며 갑자기 발생하는 국소 또는 전

반적 뇌기능의 장애를 보이는 임상적 징후를 의미한다(World Health Organization [WHO], 1989). 최근 의학과 과학기술의 발달로 2014년 뇌혈관질환으로 인한 사망률은 인구 10만명당 50.3명(Ministry of Health and Welfare [MOHW], 2016)에서 2019년 44.7명(MOHW, 2019)으로 감소하였으며 뇌졸중 유병률도 2014년 4.7%(MOHW, 2014)에서 2019년 2.4%(MOHW, 2019)로 감소하였다. 그러나 뇌혈관질환은 여전히 우리나라의

주요어: 뇌졸중, 재발, 코호트 연구, 일상생활수행, 보행

Corresponding author: Ha, Youngmi <https://orcid.org/0000-0001-5587-3990>

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

Tel: +82-55-772-8253, Fax: +82-55-772-8222, E-mail: yha@gnu.ac.kr

Received: Nov 9, 2020 / **Revised:** Dec 5, 2020 / **Accepted:** Dec 5, 2020

주요 5대 사망원인인 암, 심장질환, 폐렴, 뇌혈관질환, 자살 중 하나이며(Statistics Korea, 2020), 65세 이상 인구의 뇌졸중 유병율은 7% 이상을 유지하고 있다(MOHWH, 2019). 우리나라는 노인인구가 급격히 증가하고 있으며 비만, 고혈압, 당뇨병과 같은 뇌혈관질환 위험인자 또한 증가하고 있기 때문에 뇌졸중의 발생 위험은 높다.

뇌졸중을 진단받은 환자의 10%만이 신경학적 기능을 완전히 회복하며, 15~20%의 환자는 사망하고 나머지 70~75%의 환자들은 뇌졸중의 침범 영역에 따라 운동, 감각, 인지, 언어 등에 대한 다양한 신체적 기능 장애를 유발할 뿐 아니라(Hardie, Hankey, Jamrozik, Broadhurst, & Anderson, 2004) 행동장애, 수면장애, 인격의 변화, 망상, 환각 등의 정신과적 증상도 동반되며 이로 인해 일상생활 수행에도 장애를 초래하기 때문에 장기적인 보호를 필요로 한다(Mohan et al., 2011). 뇌졸중은 노인 자신의 삶의 질을 저하시킬 뿐 아니라, 환자를 부양하는 보호자들에게도 경제적, 정신적, 신체적 부담을 가중시킨다. 또한 사회경제적인 측면에서도 진료비 및 요양보호비의 증대로 인해 국가적인 손실을 초래할 것이다(Kang, Lim, Suh, & Liew, 2011).

또한 뇌졸중은 재발률이 높은 질환으로 국외의 대규모 전향적 연구에서 뇌졸중의 재발 위험은 1개월 이내에 1.7~4%, 1년 이내에 6~13%, 그리고 이후 2~5년까지는 매년 5~8%씩 증가하여 결과적으로 5년 이후 재발률은 19~42%에 이른다고 보고하였다(Sacco, Shi, Zamanillo, & Kargman, 1994; Petty et al, 1998). 국내 연구에서도 급성 뇌졸중으로 입원한 환자를 추적 조사한 연구에서 뇌졸중 재발의 누적 발생률은 3개월 2.3%, 1년 5.5%, 2년 8.6%, 3년 10.0%로 보고하였다(Ko et al., 2009). 이처럼 뇌졸중의 재발은 뇌졸중으로 인한 중증도와 사망 위험을 높일 수 있기 때문에(Modrego, Mainar, & Turull, 2004), 환자 개인과 가족 나아가 국가적으로도 뇌졸중으로 인한 질병 부담이 높아지는 주된 이유이기도 함으로 뇌졸중의 재발을 방지하는 것이 필요하다.

뇌졸중임상연구센터(2015)는 뇌졸중 재발 위험 요인을 성별, 출생시 저체중 및 유전적 요인 등의 조절 불가능한 위험인자와 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 흡연, 음주, 비만, 신체 활동 및 운동, 식이, 고호모시스테인혈증과 같이 조절 가능한 위험인자로 나누어 보고하였다. 뇌졸중 재발과 관련된 연구에서 고혈압, 당뇨병, 심실세동 및 고지혈증 등의 기저질환(Shin et al., 2002)과 혈중 콜레스테롤(Rahilly-Tierney, Lawler, Scranton, & Gaziano, 2009)이 뇌졸중 재발과 밀접한 관련성이 있는 위험요인으로 보고하였다.

그러나 장기간의 추적 관찰을 통해 뇌졸중 재발률을 보고한 국내 연구는 매우 미흡하다. 장기 추적 관찰한 국내 연구 중 일개 병원 기반 코호트에서 관찰한 장기간의 뇌졸중 재발률을 규명한 연구(Ko et al., 2009)는 일개 병원에 뇌졸중으로 입원한 환자의 뇌졸중 누적 재발률, 성별, 연령군, 과거 뇌졸중 병력 유무, 뇌졸중의 종류에 따른 재발률을 보고하였으며, 경쟁위험 모형을 이용하여 뇌졸중 환자의 재발 및 사망을 비교한 연구(Moon, 2019)는 2002년부터 2013년까지 국민건강보험공단의 표본코호트 자료로 뇌졸중으로 입원 경험이 있는 자를 대상으로 재발, 사망, 타질환과의 관계를 분석한 연구로 뇌졸중의 재발률에 대해서는 보고하였으나 뇌졸중 위험과 재발과의 관련성을 규명하지는 않았다. 뇌졸중 재발을 방지하기 위해서는 뇌졸중 재발자와 비재발자의 뇌졸중 위험 인자간의 차이를 규명하고 이를 관리할 수 있는 프로그램을 개발하는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 일개 병원에 입원하여 뇌졸중 환자로 등록된 코호트를 기반으로 뇌졸중 재발자와 비재발자의 일반적 특성, 질병 관련 특성 및 퇴원 관련 특성을 비교함으로써 뇌졸중 재발에 영향을 미치는 요인을 규명하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 뇌졸중으로 입원한 환자 코호트를 기반으로 뇌졸중 재발자와 비재발자의 뇌졸중 재발 위험 요인을 비교분석함으로써 뇌졸중 재발방지 프로그램을 개발하는데 기초자료로 활용할 수 있도록 제공하고자 하며 구체적 목적은 다음과 같다.

- 뇌졸중으로 입원한 환자의 5년 재발률, 재입원을 및 사망률을 파악한다.
- 뇌졸중으로 입원한 환자 중 뇌졸중 재발자와 비재발자의 일반적 특성의 차이를 비교분석한다.
- 뇌졸중으로 입원한 환자 중 뇌졸중 재발자와 비재발자의 질병 관련 특성의 차이를 비교분석한다.
- 뇌졸중으로 입원한 환자 중 뇌졸중 재발자와 비재발자의 퇴원 관련 특성의 차이를 비교분석한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 일개 병원에 뇌졸중으로 입원한 환자의 일반적 특성, 질병 관련 특성 및 퇴원 관련 특성을 의무기록을 통해 파악하고 뇌졸중 재발자와 비재발자의 뇌졸중 재발 위험 요인의 차

이를 비교분석한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2011년 1월 1일부터 2014년 12월 31일 까지 G도 J시에 소재하는 일개 병원에 뇌졸중으로 진단받고 입원한 자를 대상으로 하였다.

대상자 포함 기준은 1) 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging, MRI)과 전산화단층촬영(Computed Tomography, CT)의 뇌 영상에서 관련된 병변이 확인된 자, 2) 19세 이상인 자이다. 대상자 제외 기준은 1) 연구 종료 시점에 병원을 퇴원하지 않아 재발여부를 알 수 없는 자, 2) 뇌졸중 재발의 정의에 따라 관찰 기간이 증상 발생으로부터 21일 이내인 자, 3) 21일 이내에 사망한 자이다.

본 연구는 2011년부터 2014년까지 일개 병원에 뇌졸중으로 진단받고 입원한 환자 중 대상자 선정기준에 적합한 전수를 대상으로 하였기 때문에 뇌졸중 비재발자는 221명인데 비해 재발자는 23명으로 차이가 있으나 재발률, 사망률 등을 파악하기 위해 대상자 수를 보정하지 않고 244명 전수를 최종 대상으로 선정하였다.

후향적 연구에서 표본의 크기는 미리 설정할 수 없지만 통계 분석방법에 따라 최소표본의 크기가 달라지나 중심극한정리에 의하여 표본크기가 30이면 검정력이 충분한 것으로 판단한다(Song, 2007). 그러나 본 연구에서 뇌졸중 재발자의 표본의 크기는 23명으로 표본분포의 정규성을 확보할 수 없어 비모수 통계방법으로 분석하였다.

3. 연구도구

1) 지표 뇌졸중(Index stroke)

본 연구에서 뇌졸중은 세계보건기구의 정의에 따라 “뇌혈관의 폐쇄(뇌경색, 뇌허혈), 뇌혈관의 파열(뇌출혈)로 인한 신경학적 장애 또는 의식장애가 발생하여 24시간 이상 지속하거나 사망을 초래하는 갑자기 발생하는 국소 또는 전반적 뇌기능의 장애를 보이는 임상적 징후”로 정의하였으며(WHO, 1989), MRI와 CT의 뇌 영상에서 관련된 병변이 확인된 경우로 국한하였다. 대상자 선정의 지표가 되는 뇌졸중은 뇌졸중이 처음 발병하여 입원하였을 당시의 입원 환자 의무기록을 통하여 추적하였다. 본 연구에서 뇌졸중은 뇌출혈과 뇌경색으로 구분하였다.

2) 뇌졸중 재발, 재입원 및 사망

뇌졸중의 재발은 “뇌졸중 발병 21일 이후에 새롭게 발생된 혈관성 원인에 의해 발생한 신경학적 증상” 또는 21일 이후 뇌졸중으로 사망한 경우로 정의하고(Petty et al., 1998) 뇌졸중 초발일로부터 5년 이내에 뇌졸중이 새롭게 발생했는지를 조사하여 재발률, 재발 기간을 산출하였다. 5년 이내 재입원은 뇌졸중 초발일로부터 5년 이내에 의료기관 입원 여부를 조사하여 재입원율을 산출하였다. 5년 이내 사망률은 뇌졸중 초발일로부터 5년 이내 생존여부를 조사하여 산출하였다.

3) 일반적 특성

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 일반적 특성은 성별, 연령, 결혼상태, 교육정도 및 직업 유무 총 5개 항목으로 조사하였다. 연령은 19~39세, 40~49세, 50~59세, 60세~69세, 70~79세, 80세 이상으로 재분류하였고 결혼 상태는 기혼자로 배우자와 함께 동거하는 경우는 결혼으로, 배우자가 사망한 경우는 사별로, 이혼한 경우는 이혼으로 구분하였다. 교육수준은 중학교 졸업 이하, 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상으로 재분류하였다. 직업은 유직과 무직으로 구분하였으며 최근 1주일 동안 수입을 목적으로 일을 한 적이 있으면 유직으로, 최근 1주일 동안 수입을 목적으로 일을 한 적이 없거나, 주부, 학생은 무직으로 분류하였다.

4) 질병 관련 특성

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 질병 관련 특성은 뇌졸중의 종류, 수술여부, 기저질환 유무, 고혈압 유무, 당뇨병 유무, 심혈관질환 유무, 약물복용 유무, 총콜레스테롤, 중성지방, 일상생활수행능력, 인지기능 및 보행능력 총 12개 항목으로 조사하였다.

(1) 혈청지질

본 연구에서 혈청지질지표인 총콜레스테롤과 중성지방은 대상자가 뇌졸중이 처음 발병하여 입원한 다음 날 검사한 결과를 전자의무기록을 통해 수집하였다. 연구가 진행된 해당병원에서는 혈청지질 검사 전 12시간의 공복상태를 유지하기 위해 입원 당일 날 오후 8시부터 금식하게 한 후 다음 날 오전 8시~9시에 전혈을 채혈한다. 채혈한 혈액은 MF-600 (Hanil, Seoul, Korea)를 이용하여 1,200 G (Relative Centrifugal Force, GCF)로 10분간 원심처리하여 혈청을 분리하고 Hitachi-7180 생화학분석기(Hitachi, Tokyo, Japan)를 이용하여 총콜레스테롤(Total Cholesterol, TC), 중성지방(Triglyceride, TG)을 측정하였다. 총콜레스테롤은 한국지질동맥경화학회(2018)의 진단기준에

따라 '200 mg/dL 미만' 정상, '200~240 mg/dL 미만' 경계, '240 mg/dL 이상' 비정상상으로 구분하였으며 중성지방은 '150 mg/dL 미만' 정상, '150~200 mg/dL 미만' 경계, '200 mg/dL 이상' 비정상상으로 구분하였다.

(2) 일상생활수행능력

본 연구에서 일상생활수행능력은 연구가 진행된 해당병원에서 대상자가 뇌졸중이 초회 발병하여 입원한 당일 담당 간호사가 검사한 수정 바텔지수(Modified Barthel Index, MBI)를 전자의무기록을 통해 수집하였다. 수정 바텔지수(MBI)는 보건복지부(2019)의 장애등급판정기준에 따라 의존에 따른 독립 수준을 '91~100점'은 최소 의존, '75~90점'은 경도 의존, '50~74점'은 중등도 의존, '24~49점'은 심한 의존, '0~24점'은 완전 의존으로 구분하였다.

(3) 인지기능

본 연구에서 인지기능은 연구가 진행된 해당병원에서 대상자가 뇌졸중으로 처음 발병하여 입원한 당일 담당 간호사가 검사한 한국판 간이정신검사(Mini Mental State Examination-Korean Version, MMSE-K) 점수를 전자의무기록을 통해 수집하였다. MMSE-K 점수는 진단기준(Kang, 2006)에 따라 '24점 이상' 정상, '20~23점' 치매의심, '15~19점' 경증치매, '14점 이하' 중증치매로 구분하였다.

(4) 보행능력

본 연구에서 보행능력은 퇴원하는 당일 보행능력으로 측정하였다. 보행능력은 퇴원할 때 어떤 이동수단을 이용하느냐에 따라 '독립적으로 걸음', '지팡이를 이용하여 걸음', '휠체어에 앉아서 이동함', '이동용 침대로 이동함'으로 구분하여 조사하였다.

4) 퇴원 관련 특성

본 연구에서 퇴원 관련 특성은 퇴원 장소, 추후관리 총 2개 항목으로 조사하였다. 퇴원 장소는 집, 타의료기관으로 구분하였으며 추후관리는 퇴원 당시 타의료기관으로 이송된 환자를 제외하고 가정으로 퇴원한 환자를 '병원을 지속적으로 방문하여 관리함', '가끔 방문하여 관리함', '관리하지 않음'으로 구분하여 조사하였다.

4. 자료수집 및 윤리적 고려

본 연구는 뇌졸중으로 진단받고 입원한 환자의 5년 이내 재

발 유무와 재발에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 2011년 1월 1일부터 2014년 12월 31일까지 뇌졸중으로 입원한 환자 중 대상자 선정기준에 적합한 자를 선별하고 2020년 3월 1일부터 4월 30일까지 발병일로부터 5년까지의 전자의무기록을 조회하여 후향적으로 자료를 수집하였다. 1차 자료는 대상자가 뇌졸중이 처음 발병하여 입원한 당일 자료를 수집하였으며 2차 자료는 뇌졸중이 처음 발병하여 입원한 날로부터 5년 이내 재입원 유무, 재발 유무, 생존 유무를 조사하였다. 대상자의 자료를 수집하기 위해 의료기관장에게 연구의 목적을 설명하고 연구를 승인받은 후 수집하였다. 자료수집 과정에서 개인정보에 대한 비밀을 보장하기 위하여 연구 책임자가 식별할 수 없도록 모두 숫자화 한 후 통계분석을 실시하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 뇌졸중 입원 환자의 재발유무, 재발기간, 생존유무, 재입원유무, 일반적 특성, 질병 관련 특성 및 퇴원 관련 특성은 실수, 백분율, 평균, 표준편차로 분석하였다.
- 뇌졸중 재발자와 비재발자의 재발유무, 생존유무, 재입원유무, 일반적 특성, 질병 관련 특성 및 퇴원 관련 특성의 차이는 χ^2 test와 Mann-Whitney U test로 분석하였다.

연구결과

1. 뇌졸중 환자의 재발, 재입원 및 사망

본 연구에서 뇌졸중의 재발은 "뇌졸중 발병 21일 이후에 새롭게 발생된 혈관성 원인에 의해 발생한 신경학적 증상" 또는 21일 이후 뇌졸중으로 사망한 경우로 정의하고(Petty et al., 1998) 뇌졸중 초발일로부터 5년 이내에 뇌졸중이 새롭게 발생했는지를 조사하여 산출하였다. 본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자는 244명이었으며 이중 5년 이내 뇌졸중 재발자는 23명으로 뇌졸중 누적 재발률은 9.4%였다. 재발기간별로 누적재발률을 살펴보면 1년은 7명(3.3%), 3년 9명(4.2%), 5년 23명(9.4%)이었다.

본 연구에서 5년 이내 재입원은 뇌졸중 초발일로부터 5년 이내에 의료기관 입원 여부를 조사하여 재입원율을 산출하였으며 뇌졸중으로 입원한 대상자 중 퇴원한 후 재입원하는 대상자는 96명(39.3%)이며 비재발자 중 재입원자는 78명(35.3%)인

데 비해 재발자 중 재입원자는 18명(78.3%)로 유의한 차이가 있었다($\chi^2=16.12, p < .001$). 본 연구에서 5년 이내 사망률은 뇌졸중 초회 발생일로부터 5년 이내 생존여부를 조사하였으며, 대상자 중 5년 이내 사망자는 5명(2.0%)이며 비재발자 중 5명(2.3%)이 사망하였으나 비재발자와 재발자 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.53, p = .466$)(Table 1).

2. 뇌졸중 재발자와 비재발자의 일반적 특성의 차이

뇌졸중으로 입원한 전체 대상자의 성별은 남성이 151명

(61.9%)으로 여성보다 많았으며, 비재발자와 재발자간에 성별은 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.64, p = .426$). 비재발자의 평균 연령은 68.9 ± 14.4 세이었고 재발자는 72.1 ± 11.9 세로 재발자의 연령이 많았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($Z=-0.91, p = .360$). 비재발자와 재발자 모두 중학교 이하가 가장 많았으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다($\chi^2=1.09, p = .579$). 결혼 상태에서 비재발자는 109명(49.3%)가, 재발자는 15 (65.2%)가 배우자와 동거하고 있었으나 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=1.42, p = .841$). 직업이 있다고 응답한 비재발자는 65명(29.4%)이고 재발자는 5명(21.7%)로 두 군 간에 유의한 차이가

Table 1. Comparison of Recurrent, Readmission, Survival, and General Characteristics between Non-recurrent and Recurrent Patients (N=244)

Characteristics	Variables	Total (n=244)	Non-recurrent (n=221)	Recurrent (n=23)	χ^2 or Z	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Recurrent	Yes	23 (9.4)				
	No	221 (90.6)				
Duration of recurrent (year)	≤ 1	7 (3.3)				
	> 1~3	2 (0.9)				
	> 3~5	14 (5.7)				
Readmission	Yes	96 (39.3)	78 (35.3)	18 (78.3)	16.12	< .001
	No	148 (60.7)	143 (64.7)	5 (21.7)		
Survival	Yes	239 (98.0)	216 (97.7)	23 (100.0)	0.53	.466
	No	5 (2.0)	5 (2.3)	0 (0.0)		
General characteristics						
Gender	Man	151 (61.9)	135 (61.1)	16 (69.6)	0.64	.426
	Female	93 (38.1)	86 (38.9)	7 (30.4)		
Age (year) †	≤ 39	3 (1.2)	3 (1.4)	0 (0.0)	5.00	.416
	40~49	21 (8.6)	21 (9.5)	0 (0.0)		
	50~59	47 (19.3)	41 (18.5)	6 (26.1)		
	60~69	42 (17.2)	40 (18.1)	2 (8.7)		
	70~79	56 (23.0)	49 (22.2)	7 (30.4)		
	≥ 80	75 (30.7)	67 (30.3)	8 (34.8)		
			69.2 ± 14.2	68.9 ± 14.4		
Education †	≤ Middle school	165 (67.6)	151 (68.3)	14 (60.9)	1.09	.579
	High school	52 (21.3)	47 (21.3)	5 (21.7)		
	≥ University	27 (11.1)	23 (10.4)	4 (17.4)		
Marital status	Married	123 (50.4)	109 (49.3)	15 (65.2)	1.42	.841
	Bereavement	101 (41.4)	93 (42.1)	8 (34.8)		
	Divorce	2 (0.8)	2 (0.9)	0 (0.0)		
	Unmarried	18 (7.4)	17 (7.7)	0 (0.0)		
Occupation	Yes	70 (28.7)	65 (29.4)	5 (21.7)	0.60	.439
	No	174 (71.3)	156 (70.6)	18 (78.3)		

† Fisher's exact test.

없었다($\chi^2=0.60, p=.439$)(Table 1).

3. 뇌졸중 비재발자와 재발자간의 질병 관련 특성의 차이

본 연구에서 비재발자와 재발자 모두 뇌경색이 뇌출혈보다 더 높은 비율로 발생하였으며 비재발자와 재발자간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.17, p=.682$). 뇌졸중 발생 후 시행한 수술의 종류는 스텐트(stent) 시술, 교합술(anastomosis), 흡입술(aspiration), 두개내 천공술(burr hole), 절제술(clipping), 코일색전술(coil embolization), 두개골 절제술(craniectomy), 단락술(shunt), 뇌실외배액(External Ventricular Drainage, EVD), 제거술(removal), 배액관주입술(D-cath insertion), 혈전제거술(thrombectomy)이 있었다. 뇌졸중으로 입원한 대상자 중 수술한 대상자는 51명(20.9%)이었으며 그중 비재발자는 46명(20.8%)이고 재발자는 5명(21.7%)으로 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.11, p=.917$). 뇌졸중 발생 전 기저질환에는 고혈압, 당뇨, 만성심낭염, 심근경색증, 부정맥, 심방세동, 승모판 역류, 대동맥류, 만성신부전, 급성신우신염, B형간염, C형간염, 천식 및 우울증이 있었다. 기저질환이 있는 비재발자는 136명(61.5%)이고 재발자는 12명(52.2%)으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.77, p=.382$).

고혈압을 진단받은 대상자는 비재발자 108명(48.9%), 재발자 11명(47.8%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.01, p=.924$). 당뇨병을 진단받은 대상자는 비재발자 50명(22.6%), 재발자 4명(17.4%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.33, p=.565$). 심장혈관질환을 진단받은 비재발자는 8명(3.6%)이며 재발자는 1명(4.3%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.31, p=.860$). 고혈압과 당뇨병을 같이 진단받은 대상자는 비재발자 36명(16.3%), 재발자 4명(17.4%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.18, p=.892$).

약물복용 유무에서 약물을 복용하는 대상자는 비재발자 98명(44.3%)이며 재발자 13명(54.5%)으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=0.04, p=.839$). 본 연구에서 비재발자의 총콜레스테롤은 156.89 ± 42.91 mg/dL이고 재발자는 149.76 ± 44.28 mg/dL로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($Z=-0.80, p=.419$). 중성지방은 비재발자 122.06 ± 69.10 mg/dL이고 재발자 114.38 ± 63.54 mg/dL로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($Z=-0.82, p=.412$).

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 일상생활수행능력을 MBI로 측정된 결과, 비재발자는 56.66 ± 25.67 점, 재발자는 61.00 ± 29.59 점으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($Z=-0.73, p=.469$). 인지기능을 MMSE-K로 측정된 점수는 비

재발자 19.49 ± 8.41 점이고 재발자 18.95 ± 8.61 점으로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다($Z=-0.44, p=.655$).

비재발자의 보행능력은 비재발자는 독립적으로 걸어서 이동하는 대상자가 87명(39.4%)으로 가장 많았으며 다음은 휠체어 순이었으나 재발자의 보행능력은 휠체어를 타고 이동하는 대상자가 12명(52.2%)으로 가장 많았으며 다음은 독립적으로 걸어서 이동하는 대상자가 8명(34.8%)으로 차이가 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($\chi^2=4.00, p=.262$)(Table 2).

4. 뇌졸중 비재발자와 재발자간의 퇴원 관련 특성의 차이

본 연구의 퇴원 관련 특성 중 뇌졸중으로 입원한 대상자가 퇴원하는 장소를 살펴보면, 타의료기관으로 퇴원하는 대상자는 비재발자가 86명(38.9%)이고 재발자는 6명(26.1%)으로 비재발자의 비율이 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($\chi^2=1.46, p=.227$). 본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자 중에서 추후관리를 지속적으로 하는 대상자는 28명(11.5%), 가끔 하는 대상자는 28명(11.5%), 하지 않는 대상자는 97명(39.7%)이었으며 추후관리는 비재발자와 재발자 간에 유의한 차이가 없었다($\chi^2=3.14, p=.223$)(Table 3).

논 의

본 연구에서 뇌졸중 재발률을 추적하기 위해 일개 병원에 뇌졸중으로 입원한 후 등록된 환자 224명의 전산의무기록을 5년간 후향적으로 조사한 결과, 1년 재발률 3.3%, 3년 재발률은 4.2%, 5년 재발률은 9.7%였다. 이는 일개 병원에 뇌졸중으로 입원한 환자를 전화로 추적하여 재발률을 파악한 국내 연구(Ko et al., 2009)에서 1년 5.5%와 3년 10%로 보고한 결과보다 낮았다. 본 연구와 Ko 등(2009)의 연구는 단일병원에 등록되어 있는 환자 기반 코호트 연구라는 점은 유사하지만 선행연구는 뇌졸중 재발을 추적하기 위해 간호사가 대상자들에게 전화하여 전향적으로 자료를 수집한 반면 본 연구는 전자의무기록으로만 후향적으로 추적하였기 때문에 차이가 있는 것으로 생각한다. 그러나 본 연구와 선행연구(Ko et al., 2009)는 지역사회 기반으로 뇌졸중 재발률을 조사한 Dhamoon, Sciacca, Rundek, Sacco와 Elkind (2006)의 Northern Manhattan Study (NOMAS)에서 뇌졸중 1년 재발률을 7.7%로, 3년 재발률을 15%로 보고한 결과와 비교하여 재발률이 낮았다. 이는 본 연구와 선행연구(Ko et al., 2009)는 병원에 등록된 환자의 코호트를 기반으로 추적하였기 때문에 지역사회 기반의 연구보다 추적

Table 2. Comparison of Diseases related Characteristics between Non-recurrent and Recurrent Patients (N=244)

Characteristics	Variables	Total (n=244)	Non-recurrent (n=221)	Recurrent (n=23)	χ^2 or Z	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Type of stroke	Cerebral infarction	128 (52.5)	115 (52.0)	13 (56.5)	0.17	.682
	ICH	116 (47.5)	106 (48.0)	10 (43.5)		
Operation	Yes	51 (20.9)	46 (20.8)	5 (21.7)	0.11	.917
	No	193 (79.1)	175 (79.2)	18 (78.3)		
Pre-existing medical conditions	Yes	148 (60.7)	136 (61.5)	12 (52.2)	0.77	.382
	No	96 (39.3)	85 (38.5)	11 (52.2)		
HTN	Yes	119 (48.8)	108 (48.9)	11 (47.8)	0.01	.924
	No	125 (51.2)	113 (51.1)	12 (52.2)		
DM	Yes	54 (22.1)	50 (22.6)	4 (17.4)	0.33	.565
	No	190 (77.9)	171 (77.4)	19 (82.6)		
CVD	Yes	9 (3.7)	8 (3.6)	1 (4.3)	0.31	.860
	No	235 (96.3)	213 (96.4)	22 (95.7)		
HTN+DM	Yes	40 (16.4)	36 (16.3)	4 (17.4)	0.18	.892
	No	204 (83.6)	185 (83.7)	19 (82.6)		
Medication	Yes	111 (45.5)	98 (44.3)	13 (54.5)	0.04	.839
	No	133 (54.5)	123 (55.7)	10 (63.5)		
TC (mg/dL)	< 200	192 (78.7)	174 (78.7)	18 (78.3)	1.34	.719
	200~< 240	25 (10.2)	22 (10.0)	3 (13.0)		
	≥ 240	10 (4.1)	10 (4.5)	0 (0.0)		
	Missing	17 (7.0)	15 (6.8)	2 (8.7)		
		156.23±42.99	156.89±42.91	149.76±44.28		
TG (mg/dL)	< 150	172 (70.5)	154 (69.7)	18 (78.3)	2.00	.572
	150~< 200	34 (13.9)	33 (14.9)	1 (4.3)		
	≥ 200	21 (8.6)	19 (8.6)	2 (8.7)		
	Missing	17 (7.0)	15 (6.8)	2 (8.7)		
		121.35±68.51	122.06±69.10	114.38±63.54		
MBI (score)	0~24	32 (13.1)	29 (13.1)	3 (13.0)	8.35	.080
	25~49	36 (14.7)	33 (14.9)	3 (13.0)		
	50~74	82 (33.6)	75 (33.9)	7 (30.5)		
	75~90	48 (19.7)	45 (20.4)	3 (13.0)		
	91~100	17 (7.0)	12 (5.5)	5 (21.8)		
	Missing	29 (11.9)	27 (12.2)	2 (8.7)		
		57.08±26.03	56.66±25.67	61.00±29.59		
MMSE-K [†] (score)	≥ 24	87 (35.7)	81 (36.7)	6 (26.1)	3.42	.331
	20~23	56 (23.0)	48 (21.7)	8 (34.8)		
	15~19	40 (16.4)	38 (17.2)	2 (8.7)		
	≤ 14	61 (25.0)	54 (24.4)	7 (30.4)		
		19.44±8.41	19.49±8.41	18.95±8.61		
Gait ability	Walking	95 (38.9)	87 (39.4)	8 (34.8)	4.00	.262
	Cane	19 (7.9)	18 (8.1)	1 (4.3)		
	Wheelchair	85 (34.8)	73 (33.0)	12 (52.2)		
	Stretcher car	45 (18.4)	43 (19.5)	2 (8.7)		

ICH=Intracerebral hemorrhage; CVD=Cardiovascular disease; HTN=Hypertension; DM=Diabetes mellitus; TC=Total cholesterol; TG=Triglyceride; MBI=Modified Bathel Index; MMSE-K=Mini Mental State Examination-Korean Version; [†] Fisher's exact test.

Table 3. Comparison of Discharge related Characteristics between Non-recurrent and Recurrent Patients (N=244)

Characteristics	Variables	Total (n=244)	Non-recurrent (n=221)	Recurrent (n=23)	χ^2	p
		n (%)	n (%)	n (%)		
Place of discharge	Home	152 (62.3)	135 (61.1)	17 (73.9)	1.46	.227
	Hospital	92 (37.7)	86 (38.9)	6 (26.1)		
Follow-up management	Constantly	28 (11.5)	26 (11.7)	2 (8.7)	3.14	.223
	Sometimes	28 (11.5)	27 (12.2)	1 (4.3)		
	Not	97 (39.7)	83 (37.6)	14 (60.9)		
	missing	91 (37.3)	85 (38.5)	6 (26.1)		

소실률이 낮았기 때문에 생각된다. 또한 본 연구는 2011년~2014년에 뇌졸중이 처음 발병하여 5년 이내에 재발한 대상자를 추적하기 위해 2020년에 자료를 수집하였으나 Ko 등(2009)의 연구는 2004년부터 2008년까지 뇌졸중으로 입원한 대상자를 2017~2018년에, Dhamoon 등(2006)은 2006년 지역사회 대상자 655명을 대상으로 뇌졸중 재발률을 조사한 연구이기 때문에 조사시점에 따른 차이가 있을 수 있다고 판단된다. 그러므로 뇌졸중 재발률을 정확하게 파악하기 위해서는 의료기관에 등록된 자료와 국민건강영양조사 자료 등 장기간의 자료를 활용하여 시점별 차이를 분석할 것과 연령을 표준화한 자료뿐 아니라 연령별 뇌졸중 재발률을 파악할 것을 제안한다.

본 연구에서 5년 이내 사망률은 2.0%였다. 추적 조사한 선행 연구(Dhamoon et al., 2006; Ko et al., 2009)에서 사망률을 보고하지 않아 직접 비교는 어려우나 2019년 뇌졸중으로 인한 사망이 인구 10만명당 44.7명인 점을 고려한다면 뇌졸중 병력이 있는 대상자의 사망률이 높다고 할 수 있다. 이는 뇌졸중이 발생하지 않도록 예방하는 것이 가장 중요하지만 뇌졸중이 발생한 이후에 재발이나 합병증 등으로 사망하지 않도록 지속적으로 관리하는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자 중 퇴원한 후 재입원은 재발자가 비재발자보다 유의하게 높았다. 이는 뇌졸중 재발로 재입원율이 높아지면 의료비용이 증가할 수 있으므로 뇌졸중으로 인한 의료비용과 사회적 부담을 줄이기 위해서는 뇌졸중이 재발하지 않도록 관리하는 것이 필요하다는 것을 의미한다. 본 연구결과를 근거로 뇌졸중으로 입원한 후 퇴원하는 환자를 지속적으로 관리할 수 있는 제도를 제안한다.

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 환자는 남자의 비율이 높았으며 재발자도 비재발자에 비해 남자의 비율이 약간 높았다. 이는 경쟁위험분석을 통해 뇌졸중 재발이 타 질환에 비해 남자에서 많이 발생하는 것으로 보고한 연구(Moon, 2019)와 뇌졸중 재발군과 비재발자군을 비교한 연구(Park, 2018)에서 남성에

서 더 많이 재발하는 것으로 보고한 결과와 일치한다. 이는 보건복지부에서 실시한 2018년 국민건강영양조사에서 남자는 여자보다 뇌졸중 재발 위험 요인으로 알려진 흡연률과 비만률이 높기 때문에 설명할 수 있을 것이다(MOH, 2020a).

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 환자는 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향이 있었다. 이 결과는 뇌졸중 유병률이 연령에 따라 증가하는 것으로 보고한 연구(MOH, 2020b) 결과와 일치한다. 이는 고령화 사회에서 뇌졸중 유병률이 더 증가할 수 있음을 의미하므로 뇌졸중으로 인한 의료비용 부담을 감소시키기 위해서는 국가 차원의 뇌졸중 관리 체계가 필요하다는 것을 의미한다. 우리나라는 2001년부터 뇌졸중임상연구센터에서 한국뇌졸중등록관리사업을 시작하여 환자 자료를 축적하여 관리하는 시스템을 갖추고 있으며 2020년에는 일반인을 위한 뇌졸중 관리 어플리케이션을 개발하여 뇌졸중에 대한 정확한 정보와 뇌졸중이 발생했을 때 관리하는 방법에 대해 교육하고 있다. 감염질환의 확산으로 대면 교육이 어려운 상황에서 비대면 교육을 위해 어플리케이션 등 다양한 교육방법을 활용하여 교육하는 것이 필요하다.

본 연구에서 뇌졸중으로 입원한 대상자의 뇌졸중 종류는 뇌경색이 뇌출혈보다 약간 많았으나 재발자와 비재발자의 비율은 유사하였다. 이는 Ko 등(2009)의 연구에서 뇌졸중 환자 중 허혈성 뇌졸중 환자가 88.6%로 보고한 결과와 National Stroke Association (2020)에서 뇌졸중을 경험하는 대상자의 83%는 허혈성 뇌경색을, 17%는 뇌출혈을 경험하는 것으로 보고한 자료와 차이가 있다. 이와 같은 차이는 본 연구는 요양재활병원에 입원한 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으나 Ko 등(2009)의 연구는 대학병원에서 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며 American Stroke Association (2020)은 지역사회 기반으로 뇌졸중을 진단받은 환자를 대상으로 조사하여 대상자의 차이 때문으로 생각한다. 요양재활병원은 급성기 뇌졸중 환자와 만성기 뇌졸중 환자가 함께 입원하는 병원으로 중증도가 높은 환

자들이 급성기 병원에서 퇴원하고 입원하기도 하기 때문에 뇌졸중 환자가 많은 것으로 생각된다.

본 연구에서 임상뇌졸중연구센터(2015)에서 뇌졸중 재발 위험으로 보고한 고혈압, 당뇨병, 심방세동, 이상지질혈증 등의 저질환을 조사한 결과 재발자와 비재발자간에 차이가 없었다. 이는 허혈성뇌졸중 환자의 재발군과 비재발군 간에 고혈압 유병률은 차이가 있는 것으로 보고한 연구결과(Park, 2018)와 차이가 있었다. 그러나 본 연구에서도 고혈압 유병률은 48.8%로 가장 높았으며 선행연구에서도 고혈압 유병률을 50.4%로 보고하여 고혈압 유병률은 유사하였다. 고혈압이 뇌졸중의 재발에 중요한 요인으로 보고되고 있으므로(Kim & Park, 2011) 고혈압을 적절하게 관리하는 것이 필요하다. 본 연구에서 재발자와 비재발자 모두 약물 복용율이 50%정도이므로 고혈압 관리를 위해 약물 복용이행도를 높일 수 있는 중재가 필요하다.

본 연구에서 뇌졸중 재발자와 비재발자의 일상생활수행능력은 중등도 의존 이상인 대상자가 70% 정도이므로 대상자의 일상생활능력을 보조하여 스스로 일상생활을 수행할 있도록 훈련하는 것이 필요하다. 최근 우리나라는 노인장기요양보험제도와 장애인 활동지원서비스를 통해 일상생활에 장애가 있는 대상자에게 서비스를 제공하고 있으므로 요양보호사 또는 활동지원사에게 뇌졸중 환자를 위한 신체활동 프로그램을 교육하여 뇌졸중 대상자들에게 신체활동을 할 수 있는 기회를 제공한다면 뇌졸중 환자의 일상생활 수행능력을 향상시키는데 도움이 될 것으로 판단된다. 뇌졸중 재발자와 비재발자의 퇴원할 당시 보행능력을 걸을 때 이용하는 이동수단으로 조사하였으며 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 재발자가 휠체어로 이동하는 비율이 높았다. 이는 뇌졸중 환자가 스스로 걸어서 퇴원할 수 있도록 훈련을 실시하는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

간호학에서는 대상자의 특성에 따른 차이를 횡단적으로 비교분석하거나 프로그램 전후에 대상자의 단기간의 변화를 비교분석하는 연구가 주로 수행되고 있다. 그러나 환자의 재발을 예방하거나 사망률을 낮출 수 있는 간호중재를 개발하기 위해서는 환자의 변화를 장기간 추적하여 관련 요인을 파악하는 연구가 필요하다. 본 연구는 뇌졸중으로 입원한 환자의 코호트 자료를 이용하여 5년 이내 뇌졸중 재발률, 재입원율, 사망률을 확인하고 비재발자와 재발자의 뇌졸중 관련 요인을 비교분석함으로써 뇌졸중 재발과 관련된 요인을 파악하기 위한 연구를 시도하였는데 의의가 있다. 그러나 단일 병원에 등록된 환자를 대상으로 하였기 때문에 대상자 수가 적었으며, 재발자와 비재발자 간에 일반적 특성, 질병 관련 특성, 퇴원 관련 특성만을 분석하였다는 제한점이 있다. 추후 연구에서는 지역사회 다의

료기관과 협조하여 다수의 자료를 분석할 뿐 아니라 뇌졸중 환자 개인적 요인뿐 아니라 가족과 지역사회의 환경적 요인을 고려한 연구를 제안한다.

결론

본 연구는 일개 요양재활병원의 전산의무기록을 통해 뇌졸중으로 입원한 244명의 입원할 당시 일반적 특성과 질병 관련 특성 및 퇴원 관련 특성을 조사하였으며 5년 이내 뇌졸중이 재발한 대상자를 재발자, 뇌졸중이 재발하지 않은 대상자를 비재발자로 구분하여 비교하였다. 본 연구대상자의 5년 이내 뇌졸중 재발률은 9.4%였고 재입원율을 39.3%이며, 사망률은 2.0%였다. 뇌졸중으로 입원한 대상자를 뇌졸중 재발자와 비재발자로 구분하여 비교한 결과 재입원율만 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않았지만 연령, 일상생활수행능력, 인지기능, 퇴원 시 보행능력 퇴원 장소도 차이가 있었다. 이를 근거로 뇌졸중 재발 방지 프로그램을 개발하고 적용할 것을 제안한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflicts of interest.

ORCID

Jeon, Mi Yang	https://orcid.org/0000-0002-5058-9912
Cho, Hyung Je	https://orcid.org/0000-0002-3075-284X
Park, Mingyeong	https://orcid.org/0000-0002-3529-9714
Jin, Mi Jeong	https://orcid.org/0000-0003-2802-6299
Ha, Youngmi	https://orcid.org/0000-0001-5587-3990

REFERENCES

- American Stroke Association. (2020). *Type of stroke*. Retrieved September 30, 2020, from: <https://www.stroke.org/en/about-stroke/types-of-stroke>
- Clinical Research Center for Stroke. (2015). *Clinical practice guidelines for stroke*. Retrieved September 30, 2020, from: <http://www.stroke-crc.or.kr/>
- Dhamoon, M. S., Sciacca, R. R., Rundek, T., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. (2006). Recurrent stroke and cardiac risks after first ischemic stroke: The Northern Manhattan Study. *Neurology*, 66(5), 641-646. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000201253.93811.f6>
- Hardie, K., Hankey, G. J., Jamrozik, K., Broadhurst, R. J., & Anderson, C. (2004). Ten-year risk of first recurrent stroke and disability after first-ever stroke in the Perth Community

- stroke study. *Stroke*, 35, 731-735.
<https://doi.org/10.1161/01.STR.0000116183.50167.D9>
- Kang, H. Y., Lim, S. J., Suh, H. S., & Liew, D. (2011). Estimating the lifetime economic burden of stroke according to the age of onset in South Korea: A cost of illness study. *BMC Public Health*, 11(1), 646.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-646>
- Kang, Y. (2006). A normative study of the Korean-Mini Mental State Examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Psychology: General*, 25(2), 1-12.
- Kim, C. G., & Park, H. A. (2011). Development and evaluation of a web-based education Program to prevent secondary stroke. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 41(1), 47-60.
<https://doi.org/10.4040/jkan.2011.41.1.47>
- Ko, Y., Park, J. H., Kim, W. J., Yang, M. H., Kwon, O. K., Oh, C. W., et al. (2009). The long-term incidence of recurrent stroke: Single hospital-based cohort study. *Journal of the Korean Neurological Association*, 27(2), 110-115.
- Ministry of Health and Welfare. (2016). *2014 Ministry of Health and Welfare White Book*. (Issue Brief No. 11-1351000-000160-10). Sejong City: Author.
- Ministry of Health and Welfare. (2019, October 25). *Criteria for determining disability level*. Retrieved September 30, 2020, from: http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb0406vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=030406&CONT_SEQ=349906
- Ministry of Health and Welfare. (2020a). *Korea Health Statistics 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3)*. (Issue Brief No. 11-1351159-000027-10). Sejong City: Author.
- Ministry of Health and Welfare. (2020b). *2019 Ministry of Health and Welfare White Book*. (Issue Brief No 11-1352000-000160-10). Sejong City: Author.
- Modrego, P. J., Mainar, R., & Turull, L. (2004). Recurrence and survival after first-ever stroke in the area of Bajo Aragon, Spain. A prospective cohort study. *Journal of the Neurological Sciences*, 224(1-2), 49-55.
<https://doi.org/10.1016/j.jns.2004.06.002>
- Mohan, K. M., Wolfe, C. D., Rudd, A. G., Heuschmann, P. U., Kolominisky-Rabas, P. L., & Grieve, A. P. (2011). Risk and cumulative risk of stroke recurrence: A systematic review and meta-analysis. *Stroke*, 42(5), 1489-1494.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.602615>
- Moon, S. H. (2019). *Comparison of recurrence and mortality in stroke patients using competing risk model*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Park, H. J. (2018). *Differences in health behaviors between the stroke recurrence group and non-recurrence group with ischemic stroke patients*. Unpublished master's thesis, Dong-A University, Busan.
- Petty, G. W., Brown, R. D., Whisnant, J. P., Sicks, J. D., O'Fallon, W. M., & Wiebers, D. O. (1998). Survival and recurrence after first cerebral infarction: A population-based study in Rochester, Minnesota, 1975 through 1989. *Neurology*, 50(1), 208-216.
<https://doi.org/10.1212/wnl.50.1.208>
- Rahilly-Tierney, C. R., Lawler, E. V., Scranton, R. E., & Gaziano, J. M. (2009). Cardiovascular benefit of magnitude of low-density lipoprotein cholesterol reduction. *Circulation*, 120(15), 1491-1497.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.846931>
- Sacco, R. L., Shi, T., Zamanillo, M. C., & Kargman, D. E. (1994). Predictors of mortality and recurrence after hospitalized cerebral infarction in an urban community: The Northern Manhattan stroke study. *Neurology*, 44(4), 626-634.
<https://doi.org/10.1212/WNL.44.4.626>
- Shin, D. S., Song, M. K., Lee, S. M., Choi, S. M., Kim, B. C., Kim, M. K., et al. (2002). Factors determining the severity of recurrent stroke. *Journal of Stroke*, 4(1), 30-35.
- Song, I. W. (2007). *Nonparametric statistics (using JMP)*. Seoul: Kyowoo.
- Statistics Korea. (2020). *2019 Annual report on live births and deaths statistics (based on vital registration)* (Issue Brief No. 11-1240000-000262-10). Daejeon: Author.
- The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis. (2018). *Korean guidelines for the management of dyslipidemia 4th ed.* Retrieved September 30, 2020, from: https://www.lipid.or.kr/artery/diagnose1_2.php
- World Health Organization. (1989). Stroke--1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO task force on stroke and other cerebrovascular disorders. *Stroke*, 20(10), 1407-1431.
<https://doi.org/10.1161/01.STR.20.10.1407>