

우리나라 노인의 뇌졸중 유병률 및 위험 요인: 인구사회학적 및 건강행태 요인을 중심으로

이도연[†]

국민대학교 교양대학

Prevalence and Risk Factors of Stroke in Korean Older Adults: Focusing on Demographic and Health Behavior Factors

Do-Youn Lee, PT, PhD[†]

College of General Education, Kookmin University

Received: July 15 2024 / Revised: July 16 2024 / Accepted: August 13 2024

© 2024 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study aims to analyze the prevalence and risk factors of stroke in Korean older adults and provide basic data for stroke prevention.

METHODS: Based on the data from the 2019-2021 Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 5,750 adults aged 65 or older who participated in the health survey were selected. Risk factors for stroke were analyzed through complex sample multiple logistic regression analysis.

RESULTS: As a result of this study, the prevalence of stroke among the subjects was 6.20%. Stroke risk factors were elderly, male, low personal income level, and current and past

smoking experience. The risk of stroke prevalence was OR 1.076 (95% CI 1.048-1.104) higher with each age increase. According to gender, the risk of stroke prevalence was OR 1.587 (95% CI 1.068-2.358) higher in males compared to females. In the case of individual income level, the risk of stroke prevalence was OR 1.509 (95% CI 1.011-2.253) higher in Q1, the lowest compared to Q4, which has the highest income level, and it was not significant in Q2, and Q3. Compared to non-smokers, current smokers had an OR 1.717 (95% CI 1.087-2.712), and past smokers had an OR 1.546 (95% CI 1.095-2.183).

CONCLUSION: The prevalence of stroke in Korean older adults was 6.20%, and the risk factors for stroke were old age, men, low individual income level, and smoking. Therefore, prevention programs and smoking cessation education are needed for subjects with stroke risk factors.

Key Words: Older adults, Prevalence, Risk factors, Stroke

[†]Corresponding Author : Do-Youn Lee
triptoyoun@kookmin.ac.kr, <http://orcid.org/0000-0003-0886-1713>
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

뇌졸중은 전세계적으로 주요 사망 원인 중 하나로서, 인구의 고령화로 인해 유병률과 사망률이 증가하는 추세이다[1]. 뇌졸중은 노인에서 흔히 발생하는 질환으로서 혈류 장애로 인한 조직 손상을 초래 하여 영구적인 편마비, 감각장애, 언어장애 등을 일으키고, 회복을 지연시키고 제한된 활동으로 인해 사회생활로의 복귀를 어렵게 만든다[2].

우리나라는 급속한 인구의 고령화로 인해 뇌졸중의 유병률이 매년 증가하고 있는 추세이며, 이로 인한 국가적 차원의 치료 비용도 크게 상승한다[3]. 뇌졸중은 발병 후 조기치료가 이루어지지 않으면 치명적인 결과를 초래할 수 있고, 상당수의 환자들이 일상생활로의 복귀를 위한 장기적인 재활을 필요로 한다[4,6]. 이처럼 치료와 재활 및 장기 요양에 드는 비용은 개인과 사회 전반에 걸쳐 높은 사회경제적 비용부담을 초래한다[7].

뇌졸중으로 인한 후유증 및 경제적 손실 등을 생각하면 일차적으로 질환이 발생하지 않도록 뇌졸중의 위험인자를 파악하고, 해당 위험인자를 가진 대상자들을 선별하는 것이 중요하다. 뇌졸중의 위험요인으로는 일반적으로 고혈압, 심혈관질환, 흡연, 음주, 당뇨병, 비만, 신체활동 부족 등이 알려져 있다[8]. 고혈압의 경우 동맥경화로 인해 혈관의 벽이 딱딱해지고 두꺼워져 혈관이 좁아짐으로 인해 뇌경색을 초래한다고 알려져 있다[9]. 또한, 이상지질혈증은 허혈성 뇌졸중의 발생과 연관되어 있다고 알려져 있다[10]. 더욱이, 흡연, 유산소 및 근력운동의 부족과 같은 생활습관은 뇌졸중의 위험을 증가시킬 수 있는 요인으로 확인되었다[11,12].

이처럼 다양한 선행 연구에서 뇌졸중의 위험 요인을 분석하였지만, 특정 성별이나 연령에 국한되어 있거나 서구 국가들을 중심으로 분석한 사례가 많았다[13]. 더욱이, 뇌졸중 환자만을 대상으로 한 것이 아닌 복부비만이나 치주건강 등과 같이 건강상태와의 연관성들을 분석한 경우가 많았다[14,15] 따라서, 본 연구에서는 우리나라 노인의 뇌졸중 노인의 유병률 및 위험 요인을 분석하였다. 본 연구의 세부적인 목표는 다음과 같다. 첫째, 우리나라 노인의 뇌졸중 유병률을 분석한다. 둘째,

뇌졸중 환자와 정상군의 인구사회학적 및 건강 관련 특성의 차이를 파악한다. 셋째, 뇌졸중 발생에 영향을 미치는 위험 요인을 분석한다.

II. 연구방법

1. 연구 참가자

본 연구의 자료는 질병관리본부에서 제공하는 국민건강영양조사 2019-2021년도 데이터를 사용하였다. 대상자는 65세 이상 성인 중 건강설문조사와 신체계측검사에 참여한 대상으로 결정하였다. 조사에 참여한 46,828명의 대상자 중 65세 미만 36,587명, 건강설문조사 미참여자 4,491명이 제외되었다. 최종적으로 5,750명의 대상자가 선정되었다. 최종 선정된 대상자는 뇌졸중 대상자 357명, 정상 5,393명으로 분류되었다(Fig. 1).

2. 연구변수

1) 인구사회학적 특성 요인

인구사회학적 변수는 성별, 나이, 교육수준, 배우자 동거여부, 개인소득 수준 항목이 수집되었다. 교육수준은 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 졸업 여부로 구분하였다. 배우자 동거여부는 현재 배우자와 함께 동거중인지에 따라 구분하였다. 개인 소득 수준은 월 평균 소득을 사분위수로 나누어 분석하였다[16].

2) 건강관련 특성 요인

체질량지수(body mass index, BMI)는 체중(kg)을 신장의 제곱값(m²)으로 나누어 계산하였으며, 저체중, 정

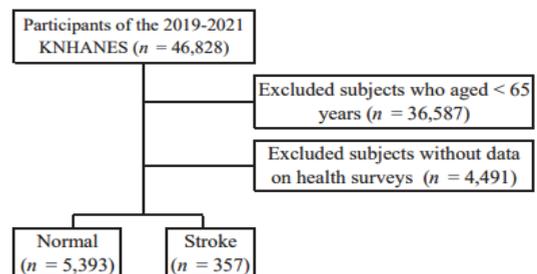


Fig. 1. Flow chart of participants throughout the study.

상, 과체중, 비만으로 분류하였다. 흡연 상태는 현재 흡연, 과거 흡연, 비흡연으로 분류하였다. 음주 상태는 '월 1회 이상' 음주하는 경우를 현재 음주로, '월 1회 미만' 또는 '최근 1년간 전혀 마시지 않음'으로 응답한 경우를 비음주로 구분하였다[17].

흡연상태는 흡연 여부의 질문에서 '매일피움'과 '가끔 피움'은 현재흡연으로, '과거엔 피웠으나, 현재 피우지 않음'은 과거흡연으로, '피운 적 없음'은 비흡연으로 분류하였다. 음주상태는 음주 횟수의 질문에서 '월 1회 이상'으로 응답한 경우 현재음주, '월 1회 미만' 및 '최근 1년간 전혀 마시지 않았다'로 응답한 경우 비음주로 분류하였다[18].

유산소 운동은 총 걷기 시간 (total walking time, TWT)으로 측정하여, 대상자가 지난 1주일 동안 한 번에 10분 이상 걷는 일수를 통해 다음과 같이 계산되었다. TWT= 걷기 일수 (days/week) × 걷기 시간 (minutes/day). 일 평균 걷는 시간이 30분 이상인 경우 유산소 운동 여부에서 "Yes"로 분류되었고, 30분 미만인 경우 "No"로 분류하였다. 근력운동은 "근력 운동(push업, 윗몸일으키기, 아령 들기 또는 바벨)을 일주일에 몇 번 합니까?"라는 질문에 4일 이상인 경우 고강도(high-intensity) 운동군, 1-3일인 경우 중강도(mid-intensity) 운동군, 근력운동을 전혀 하지 않는 경우(never)에 따라 분류하였다[19].

고혈압은 수축기 혈압이 130mmHg 이상이거나 이완기 혈압이 85mmHg 이상이거나 항고혈압제를 복용 중인 경우로 정의하였다. 고혈당은 공복혈당이 100 mg/dL 이상이거나 당뇨약을 복용 중인 경우로 정의하였다. 고중성지방혈증은 중성지방이 150mg/dL 이상인 경우를 말하며, 저 HDL-C는 남성 40mg/dL 미만, 여성 50mg/dL 미만으로 정의하였다. 복부비만은 허리둘레가 남성 90cm 이상, 여성 85cm 이상인 경우로 분류하였다[16].

3. 자료분석 방법

본 연구의 자료분석은 SPSS 28.0 프로그램을 사용하였으며, 통계학적 유의수준은 .05를 기준하였다. 국민건강영양조사 자료를 분석하기 위해 복합층화표본으로 추출된 자료를 사용였고, 본 자료가 우리나라 국민을 대표할 수 있도록 기수간 통합가중치(integrated weight), 층화변수(strata), 집락변수(cluster)를 적용하였

다. 따라서, 모든 국민에게 일반화한 추정빈도와 값이 산출되어 본 연구에서는 조사 값과 추정 값을 중심으로 결과를 도출하였다. 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 그룹별 특성 차이는 복합표본 일반선형모델과 교차분석(χ^2 -test)으로 분석하였으며, 분산 추정은 표준오차(standard error, SE)를 이용하였다. 둘째, 뇌졸중에 영향을 미치는 위험요인의 분석은 복합표본 다중로지스틱 회귀분석을 사용하였고, 통계량은 오즈비와 95% 신뢰구간으로 나타내었다.

III. 연구결과

1) 뇌졸중 유병률 및 인구사회학적 특성

뇌졸중 유병률 및 인구사회학적 특성은 표 1에 제시하였다. 본 연구에서 뇌졸중 유병률은 6.20%로 나타났다. 본 연구대상자의 인구사회학적 특성에 따른 차이는 표1에 제시되었다. 뇌졸중 유병에 따라 연령, 성별, 개인 소득수준에서 유의한 차이가 나타났다. 뇌졸중 환자

Table 1. Demographic sociological characteristics in subjects according to stroke

Factors	Categories	Normal (n = 5,393)	Stroke (n = 357)	p
		M or %	M or %	
Prevalence		93.80	6.20	
Age		72.25 ± .09	74.04 ± .31	<.001**
Sex	Male	56.25	68.43	<.001**
	Female	43.75	31.57	
Education	elementary	40.81	42.92	.229
	middle	21.26	22.21	
	high	22.52	24.14	
	university	15.42	10.73	
Marital status	with	72.26	70.58	.555
	without	27.74	29.42	
Individual income	Q1 (Lowest)	23.66	29.73	.027*
	Q2	23.23	23.61	
	Q3	25.52	27.05	
	Q4 (Highest)	27.59	19.60	

Data were presented as means ± SE (%). *p < .05, **p < .001

의 평균 연령은 $74.04 \pm .31$ 세이다. 뇌졸중 환자의 68.43%는 남성이며, 여성은 31.57%로 유의한 차이가 나타났다. 개인 소득수준은 뇌졸중 환자에서 가장 낮은 Q1이 29.73%, Q2 23.61%, Q3 27.05%, Q4가 19.60%로 나타났다(Table 1).

2) 연구대상자의 건강관련 특성
본 연구 대상자의 건강관련 특성은 표 2에 제시하였

다. 뇌졸중 유병에 따라 흡연여부에서만 유의한 차이가 나타났다. 뇌졸중 환자에서 현재 흡연 비율은 17.23%, 과거 흡연은 49.97%, 비흡연은 32.80%로 나타났다 (Table 2).

3) 뇌졸중 위험요인

뇌졸중 발생에 영향을 미치는 위험요인은 표 3에 제시하였다. 영향요인을 보정한 다중 로지스틱 회귀분

Table 2. Health-related characteristics in subjects according to stroke

Factors	Categories	Normal (n = 5,393)	Stroke (n = 357)	p
		M or %	M or %	
	Height (cm)	160.35 ± .14	161.14 ± .49	.119
	Weight (kg)	62.03 ± .16	62.62 ± .57	.314
BMI (kg/m ²)	Index	24.07 ± .05	24.09 ± .21	.932
	Low	2.76	1.66	.588
	Normal	61.40	63.31	
	Overweight	32.58	31.18	
	Obesity	3.26	3.86	
Smoking status	current	13.26	17.23	<.001**
	past	40.45	49.97	
	non	46.28	32.80	
Alcohol status	Yes	40.356	38.18	.431
	No	59.44	61.82	
Aerobic exercise	TWT	262.13 ± 5.42	243.84 ± 19.86	.374
	Yes	54.22	51.93	.470
	No	45.78	48.07	
Resistance exercise	Never	75.89	79.46	.117
	Mid	8.27	4.93	
	High	15.84	15.61	
Comorbidities conditions				
	Hypertension	45.9	46.63	.821
	Diabetes	64.19	58.07	.061
	High triglyceride	27.34	30.19	.303
	Low HDL-C	40.08	45.55	.072
	Abdominal obesity	47.55	49.73	.470

Data were presented as means ± SE (%). *p < .05, **p < .001

BMI=body mass index; HDL=high density lipoprotein

Table 3. Multiple logistic regression analysis for stroke risk factors

Factors	Categories	Crude		Adjusted	
		OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
	Age	1.072 (1.046-1.099)	<.001	1.076 (1.048-1.104)	<.001**
Sex	Male	1.686 (1.292-2.200)	<.001	1.587 (1.068-2.358)	.022*
	Female	1		1	
Education	elementary	1.511 (.980-2.328)	.061	1.331 (.835-2.121)	.230
	middle	1.501 (.936-2.407)	.092	1.471 (.888-2.436)	.134
	high	1.540 (.972-2.440)	.066	1.478 (.918-2.380)	.107
	university	1		1	
Marital status	with	1		1	
	without	.921 (.702-1.210)	.555	.878 (.646-1.179)	.376
Individual income	Q1 (Lowest)	1.768 (1.205-2.595)	.004	1.509 (1.011-2.253)	.044*
	Q2	1.430 (.977-2.094)	.066	1.302 (.873-1.941)	.196
	Q3	1.492 (1.009-2.206)	.045	1.390 (.942-2.052)	.098
	Q4 (Highest)	1		1	
BMI (kg/m ²)	Low	.582 (.245-1.384)	.221	.502 (.211-1.197)	.120
	Normal	1		1	
	Overweight	.928 (.711-1.212)	.584	.914 (.663-1.261)	.584
	Obesity	1.148 (.621-2.125)	.659	1.311 (.675-2.545)	.423
Smoking status	current	1.833 (1.236-2.720)	.003	1.717 (1.087-2.712)	.020*
	past	1.743 (1.322-2.297)	<.001	1.546 (1.095-2.183)	.013*
	non	1		1	
Alcohol status	Yes	.905 (.706-1.160)	.431	.805 (.616-1.053)	.113
	No	1		1	
Aerobic exercise	Yes	1		1	
	No	.912 (.711-1.171)	.47	1.068 (.822-1.387)	.623
Resistance exercise	Never	1.062 (.764-1.477)	.72	1.050 (.738-1.493)	.788
	Mid	.605 (.336-1.089)	.094	.670 (.363-1.234)	.199
	High	1		1	
Comorbidities conditions					
Fasting glucose (mg/dL)	Normal	1		1	
	Diabetes	1.294 (.989-1.693)	.06	1.191 (.897-1.580)	.226
TG	Normal	1		1	
	High	1.149 (.882-1.498)	.303	1.067 (.810-1.406)	.642
HDL-C	Normal	1		1	
	Low	1.251 (.980-1.596)	.072	1.208 (.933-1.565)	.152
WC (cm)	Normal	1		1	
	abdominal obesity	1.091 (.861-1.384)	.47	1.081 (.801-1.459)	.609

Data were presented as means \pm SE (%). *p < .05, **p < .001

BMI=body mass index; HDL=high density lipoprotein

석 결과에서 연령, 성별, 개인 소득수준, 흡연여부가 유의한 연관성이 있는 것으로 나타났다. 연령은 1세가 증가할 때마다 뇌졸중 유병 위험이 1.076배(95% CI 1.048-1.104) 높게 나타났다. 성별에 따라 여성 대비 남성에서 뇌졸중 유병 위험이 1.587배(95% CI 1.068-2.358) 높았다. 개인 소득수준의 경우 소득수준이 가장 높은 Q4 대비 가장 낮은 Q1에서 뇌졸중 유병 위험이 1.509배(95% CI 1.011-2.253) 높게 나타났으며, Q2, Q3에서는 유의하게 나타나지 않았다. 비흡연자 대비 현재 흡연자는 1.717배(95% CI 1.087-2.712), 과거 흡연자가 1.546배(95% CI 1.095-2.183) 뇌졸중 유병 위험이 높게 나타났다(Table 3).

IV. 고 찰

본 연구는 우리나라 뇌졸중 노인의 유병률과 질환 발생에 영향을 주는 위험요인을 분석하여 뇌졸중 예방 및 건강관리에 필요한 기초 자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구 결과에서 노인 뇌졸중 유병률은 6.20%로 나타났다. 다중 로지스틱 회귀분석 결과에서, 연령, 성별, 개인 소득수준, 흡연여부가 위험요인으로 나타났다.

본 연구에서 결과에서 연령이 1세씩 증가할 때마다 뇌졸중 발생 확률이 1.076배 높게 나타났다. 한 선행연구에서는 연령이 10세 증가할 때마다 뇌졸중 발생 위험이 3.5배 증가한다고 하여 본 연구의 결과와 일치함을 알 수 있다[20]. 연령의 증가는 신체의 생리적 변화를 유발한다. 동맥경화 및 혈압 상승, 혈관 탄력성의 감소는 노화에 따라 더욱 두드러지며[21], 이는 뇌졸중 발생의 위험을 높일 수 있다. 따라서, 뇌졸중의 위험요인으로 연령이 작용함에 따라, 고령자를 대상으로 한 맞춤형 예방 및 관리 프로그램의 개발이 필요하다.

남성의 뇌졸중 발생 위험이 여성 대비 1.587배 높게 나타났다. 이러한 결과는 여러 선행연구의 결과들과 일치한다. 한 코호트 연구에서는 남성의 뇌졸중 발생은 인구 10만명 당 30.6명인 반면 여성에서는 19.1명으로 나타나 남성이 여성보다 발생 위험률이 높은 것으로 나타났다[22]. 성별에 따른 차이는 여러 해에 걸쳐 일관

되게 나타났으며, 남성의 흡연, 고혈압, 당뇨병 등이 기인한 것으로 밝혔다[22]. 뿐만 아니라, 주요 생리적 요인 중 하나인 호르몬의 수준 차이에 의해 성별에 따른 차이가 나타났을 수 있다. 에스트로겐은 혈관의 확장을 촉진하여 혈류를 향상시키는 역할을 하며, 이는 뇌졸중과 같은 혈관 질환의 위험을 줄일 수 있다[23]. 이러한 호르몬은 여성보다는 남성에서 그 수치가 낮으므로, 이러한 메커니즘에 의해 남성에서의 뇌졸중 발생 위험이 높게 나타났을 수 있다.

개인 소득수준이 가장 낮은 Q1에서 가장 높은 Q4 대비 뇌졸중 발생 확률이 1.509배 높았다. 여러 연구에 따르면 사회경제적 수준이 낮을수록 뇌졸중의 위험이 높아지는 것으로 나타났다. 한 연구에서는 사회경제적 지위가 낮은 경우 뇌졸중을 경험할 확률이 높고, 예후 또한 좋지 않은 경향을 보이며, 뇌졸중의 예방에 대한 접근성의 차이가 이러한 결과를 나타낸다고 하였다[24]. 또다른 연구에서는 사회경제적 수준이 낮은 경우 뇌졸중 사망률의 증가와 상관성을 보였으며, 이는 사회경제적 격차가 뇌졸중 치료의 지연 및 양질의 치료에 대한 접근성 저하 때문이라고 하였다[25]. 이러한 결과는 저소득층의 뇌졸중 발병률 및 예후의 악화를 줄이기 위해 의료 서비스의 사회경제적 차이를 해소하는 것이 중요함을 시사한다. 뿐만 아니라, 소득이 낮은 경우 직업의 불안정성, 재정적 상황에 대한 불안, 사회적 지지의 부족 등 만성 스트레스를 경험할 가능성이 크다[26]. 이러한 심리적 스트레스는 신체적 건강을 악화시키며, 특히 심혈관계 질환의 발병 위험을 높인다[27].

흡연여부에서는 비흡연자에 비해 현재 및 과거 흡연군에서 뇌졸중 위험비가 높았다. 흡연은 허혈성 및 출혈성 뇌졸중 위험의 증가와 관련이 있다[28]. 다양한 연구에서 현재 흡연자와 과거 흡연자 모두 비흡연자에 비해 뇌졸중 위험이 높다고 하였다[27,28]. 특히, 현재 흡연자에서 그 위험이 가장 높은 것으로 나타나 본 연구의 결과와 일치한다[29]. 이러한 위험은 금연을 시작하고 3년 이후부터 그 위험도가 크게 감소하는 것으로 나타났다[30]. 담배에 포함된 타르, 니코틴, 일산화탄소와 같은 여러 독성화학물질은 혈관 내벽의 손상을 일으켜 동맥경화증을 촉진한다[31]. 또한, 전신 염증 반응을

유발하여 혈관 건강에 부정적인 영향을 미치며, 뇌로 가는 혈류의 감소 및 혈전 형성의 위험을 높인다[32]. 이는 뇌졸중의 발병에 흡연이 위험요인으로 작용하며, 금연 노력의 필요성을 알려준다.

결론적으로 본 연구는 우리나라 뇌졸중 노인의 유병률 및 위험요인을 확인하였다. 그 결과 연령이 높아질수록, 남성일수록, 개인 소득수준이 낮을수록, 현재 및 과거 흡연자일수록 뇌졸중 발병 위험이 높은 것으로 나타났다. 따라서, 이러한 뇌졸중 위험요인을 가진 대상자를 위해 국가적 차원의 예방 및 관리 프로그램이 필요하며, 관련 보건정책에 본 연구의 결과가 도움이 될 것이라 생각된다.

본 연구는 여러 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 단면 연구이므로 위험 요인의 시간적 전후 관계를 파악하기 어려우므로 향후 코호트 연구를 통해 밝혀내는 것이 필요하다. 둘째, 뇌졸중 발생에 영향을 줄 수 있는 가족력, 호르몬의 작용 및 식습관과 같은 요인은 고려되지 않았으므로, 이에 대한 추가 연구가 필요하다. 셋째, 본 연구에서 조사한 흡연여부는 흡연량을 고려하지 않았다. 여러 제한점에도 불구하고, 본 연구의 결과는 뇌졸중 노인을 위한 건강관리 사업의 기초 자료로서 중요한 연구적 의의를 지닌다.

V. 결론

본 연구에서 우리나라 노인의 뇌졸중 유병률과 위험요인을 분석한 것은 질병 예방과 관리를 위한 중요한 시도이다. 결론적으로 노인의 뇌졸중 유병률은 6.20%로 나타났으며, 뇌졸중의 위험 요인으로는 고연령, 남성, 낮은 개인 소득수준, 흡연으로 나타났다. 따라서, 뇌졸중 위험 요인을 가진 노인 남성, 저소득층 및 흡연자를 위한 뇌졸중 예방 및 금연교육을 통해 뇌졸중 발병 위험을 낮추는 것이 필요하다.

References

- [1] Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*. 2019;18(5):439-58.
- [2] Donkor ES. Stroke in the 21(st) century: a snapshot of the burden, epidemiology, and quality of life. *Stroke Res Treat*. 2018;2018:3238165.
- [3] Cha YJ. The economic burden of stroke based on south korea's national health insurance claims database. *Int J Health Policy Manag*. 2018;7(10):904-9.
- [4] Lee JE, Oh DW, Son S. Effects of incorporating progressive dual task into treadmill training on balance and walking functions in patients with of subacute stroke. *Kor J Neuromuscul Rehabil*. 2023;13(4):76-87.
- [5] Choi H, Moon Y-J, Baek S-Y. Effects of dual-task exercise on breathing, balance, and activity of daily living in stroke patients. *Korean Society of Physical Medicine*. 2024;19(2):91-8.
- [6] Shin JW, Yoon H. Effect of diaphragm descending movement on respiratory function, respiratory muscle strength and activities of daily living of subacute stroke patients. *Kor J Neuromuscul Rehabil*. 2024;14(1):44-52.
- [7] Kim JY, Kang K, Kang J, 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(1):42-59.
- [8] Boehme AK, Esenwa C, Elkind MS. Stroke risk factors, genetics, and prevention. *Circ Res*. 2017;120(3):472-95.
- [9] Dubow J, Fink ME. Impact of hypertension on stroke. *Curr Atheroscler Rep*. 2011;13(4):298-305.
- [10] Tziomalos K, Athyros VG, Karagiannis A, et al. Dyslipidemia as a risk factor for ischemic stroke. *Curr Top Med Chem*. 2009;9(14):1291-7.
- [11] Pan B, Jin X, Jun L, et al. The relationship between smoking and stroke: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(12):e14872.
- [12] Edward JA, Cornwell WK, 3rd. Impact of exercise on cerebrovascular physiology and risk of stroke. *Stroke*. 2022;53(7):2404-10.
- [13] Kurth T, Kase CS, Berger K, et al. Smoking and the

[1] Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic

- risk of hemorrhagic stroke in men. *Stroke*. 2003;34(5): 1151-5.
- [14] Kim J-Y, Cho S-M, Yoo Y, et al. Association between stroke and abdominal obesity in the middle-aged and elderly Korean population: KNHANES data from 2011–2019. *Int J Environ Public Health*. 2022;19(10):6140.
- [15] Cho M-J, Kim Y-S, Park E-Y, et al. Association between periodontal health and stroke: Results from the 2013–2015 Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES). *J Dent Sci*. 2021;16(1), 268-274.
- [16] Lee D-Y. Analysis of risk factors for COPD incidence in adults over 40 years of age in Korea. *Korean Society of Physical Medicine*. 2024;19(1):23-30.
- [17] Lee D-Y. Association between chronic renal failure and grip strength: a comprehensive analysis of health and lifestyle factors in elderly Korean. *Kor J Neuromuscul Rehabil*. 2024;14(2):114-23.
- [18] Lee D-Y. The prevalence and risk factors of restrictive and obstructive pulmonary disease among Korean adults: analysis of data from the 2019 Korea national health and nutrition examination survey. *Jour of KoCon.a*. 2024;24(2):593-602.
- [19] Lee D-Y. Prevalence and risk factors of sarcopenia in Korean older adults. *Kor J Neuromuscul Rehabil*. 2024;14(2):26-34.
- [20] Kim Y. A cohort study on the risk factors for acute myocardial infarction and stroke in Korea. Unpublished Doctor's thesis, Seoul National University. 2006.
- [21] Maier JA, Andrés V, Castiglioni S, et al. Aging and vascular disease: a multidisciplinary overview. *J Clin Med*. 2023;12(17).
- [22] Norman K, Eriksson M, von Euler M. Sex differences in ischemic stroke within the younger age group: a register-based study. *Front Neurol*. 2022;13:793181.
- [23] White RE. Estrogen and vascular function. *Vasc pharmacol*. 2022;38(2):73-80.
- [24] Lindmark A, Eriksson M, Darehed D. Socioeconomic status and stroke severity: Understanding indirect effects via risk factors and stroke prevention using innovative statistical methods for mediation analysis. *PLoS One*. 2022;17(6):e0270533.
- [25] Avan A, Digaleh H, Di Napoli M, et al. Socioeconomic status and stroke incidence, prevalence, mortality, and worldwide burden: an ecological analysis from the Global Burden of Disease Study 2017. *BMC Med*. 2019; 17(1):191.
- [26] Rothwell DW, Han CK. Exploring the relationship between assets and family stress among low-income families. *Fam Relat*. 2010;59(4):396-407.
- [27] Steptoe A, Kivimaki M. Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge. *Annu Rev Public Health*, 2013;34(1):337-54.
- [28] Banks E, Joshy G, Korda RJ, et al. Tobacco smoking and risk of 36 cardiovascular disease subtypes: fatal and non-fatal outcomes in a large prospective Australian study. *BMC Med*. 2019;17(1):128.
- [29] Shinton R, Beevers G. Meta-analysis of relation between cigarette smoking and stroke. *Bmj*. 1989;298(6676): 789-94.
- [30] Luo J, Tang X, Li F, et al. Cigarette Smoking and Risk of Different Pathologic Types of Stroke: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. *Front Neurol*. 2021;12:772373.
- [31] Ambrose JA, Barua RS. The pathophysiology of cigarette smoking and cardiovascular disease: an update. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(10):1731-37.
- [32] Messner B, Bernhard D. Smoking and cardiovascular disease: mechanisms of endothelial dysfunction and early atherogenesis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2014; 34(3):509-15.