

의사결정나무 분석기법을 이용한 뇌졸중 지식 취약군 규명

김현경¹ · 정석희¹ · 강현철²

¹전북대학교 간호대학·간호과학연구소, ²호서대학교 정보통계학과

Identification of Subgroups with Lower Level of Stroke Knowledge Using Decision-tree Analysis

Kim, Hyun Kyung¹ · Jeong, Seok Hee¹ · Kang, Hyun Cheol²

¹College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Chonbuk National University, Jeonju

²Department of Informational Statistics, Hoseo University, Asan, Korea

Purpose: This study was performed to explore levels of stroke knowledge and identify subgroups with lower levels of stroke knowledge among adults in Korea. **Methods:** A cross-sectional survey was used and data were collected in 2012. A national sample of 990 Koreans aged 20 to 74 years participated in this study. Knowledge of risk factors, warning signs, and first action for stroke were surveyed using face-to-face interviews. Descriptive statistics and decision tree analysis were performed using SPSS WIN 20.0 and Answer Tree 3.1. **Results:** Mean score for stroke risk factor knowledge was 7.7 out of 10. The least recognized risk factor was diabetes and four subgroups with lower levels of knowledge were identified. Score for knowledge of stroke warning signs was 3.6 out of 6. The least recognized warning sign was sudden severe headache and six subgroups with lower levels of knowledge were identified. The first action for stroke was recognized by 65.7 percent of participants and four subgroups with lower levels of knowledge were identified. **Conclusion:** Multi-faceted education should be designed to improve stroke knowledge among Korean adults, particularly focusing on subgroups with lower levels of knowledge and less recognition of items in this study.

Key words: Stroke, Health knowledge, Decision trees

서 론

1. 연구의 필요성

한국인의 뇌혈관질환에 의한 사망자 수는 최근 감소추세에 있지만 여전히 사망원인 제2위를 차지하고 있으며, 뇌졸중은 단일질환으로는 사망원인 제1위에 해당되는 고위험 질환이다[1]. 우리나라의 뇌졸중 환자 수는 매년 증가하고 있는데, 2011년도 급성기 뇌졸중 수진자 수는 총 555,323명으로 2007년도에 비해 11.2%, 전년 대비

2.6% 증가하였다[2].

뇌졸중을 예방하기 위해서는 뇌졸중 위험인자를 바로 알고 적극적인 건강행위를 통하여 이러한 위험인자들을 조절해 나갈 필요가 있으며, 이러한 위험인자의 교정을 통하여 뇌졸중 발생위험을 상당한 수준까지 감소시킬 수 있다[3,4]. 그럼에도 불구하고 일단 뇌졸중이 발생되면 가능한 한 빨리, 늦어도 치료적 황금시간으로 알려져 있는 3시간 내에 전문적인 치료를 받을 수 있는 병원에 도착하는 것이 중요한 관건이다[2]. 하지만 우리나라에서 급성기 뇌졸중 환자가 증상 발생에서부터 3시간 이내에 병원에 도착하는 경우는 50% 미

주요어: 뇌졸중, 건강지식, 의사결정나무

*이 논문은 2009년도 전북대학교 신입교수 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

*This paper was supported by research funds of Chonbuk National University in 2009.

Address reprint requests to : Jeong, Seok Hee

College of Nursing, Chonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 561-756, Korea

Tel: +82-63-270-3117 Fax: +82-63-270-3127 E-mail: awesomeprof@jbnu.ac.kr

Received: October 31, 2013 Revised: November 13, 2013 Accepted: January 27, 2014

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

만으로 나타났다[2]. 뇌졸중 환자뿐만 아니라 최초발견자의 뇌졸중에 대한 지식과 인식은 대상자의 빠른 의료기관 도착시간에 큰 영향을 미치는 주요 요인이므로 뇌졸중 증상의 인식방법 등을 포함한 확대된 대중교육이 강화될 필요가 있다[5]. 즉, 한국인이면 누구나 가정, 직장, 지역사회, 거리 등 어디에서든지 뇌졸중 환자 또는 최초발견자가 될 수 있으므로, 뇌졸중의 증상과 대처방법에 관한 올바른 인식을 통해 많은 환자들이 치료시간을 놓치지 않고 적절한 치료를 받을 수 있으며 더 나아가 뇌졸중 장애로 인한 사회, 경제적 부담을 줄일 수 있을 것이다[3].

뇌졸중의 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 대한 우리나라 국민들의 인식을 증가시키기 위해서는 대국민 홍보나 교육을 통하여 뇌졸중에 대한 지식을 제공할 필요가 있다. 특히, 인력, 비용, 시간 등 현실적인 자원의 제한성을 고려해볼 때, 뇌졸중 지식이 취약한 집단을 찾아내어 이들의 특성을 파악하고 이들에게 적합한 맞춤형 교육을 제공할 수 있다면 뇌졸중에 대한 인식 및 대처가 효과적으로 향상될 수 있어 국민의 건강증진에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

뇌졸중 지식에 관한 국내외 선행 연구들은 뇌졸중의 위험인자[6-15], 증상[5-12,14,16-18], 또는 뇌졸중 발생 시의 대처행동[5,12,15,17,18]에 관한 지식정도를 측정하였거나 각 영역의 지식정도에 영향을 미치는 요인을 규명하였다. 뇌졸중 지식과 관련하여 연령[8,10,14,17], 성별[14], 교육정도[8,17], 결혼상태[14], 월수입[8,9], 거주지역[10], 직업[9], 당뇨병 유무[17] 등과의 관련성이 선행 연구들을 통해 보고되었다. 또한, 뇌졸중의 위험인자로는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 심방세동을 포함한 심장질환, 뇌졸중 과거력, 뇌졸중 가족력, 흡연, 음주, 신체활동 등이 알려져 있다[3,4]. 이렇듯 선행 연구들에서 뇌졸중 지식과 관련된 영향요인들이 보고되어 왔지만 뇌졸중의 위험인자, 증상, 또는 대처행동에 대한 지식이 낮은 구체적인 취약집단을 확인한 연구는 찾아볼 수 없었다.

이에 본 연구에서는 한국인의 뇌졸중 관련 지식 정도를 살펴보고, 분류 문제를 위해 가장 널리 사용되는 데이터마닝 기법 중 하나인 의사결정나무분석[19,20]을 이용하여 뇌졸중 지식이 취약한 구체적인 집단을 규명함으로써, 한국인의 뇌졸중에 대한 인식 증가 및 적절한 대처행동에 관한 대국민 교육 및 증재를 위한 실제적이고 구체적인 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 한국 성인 중 뇌졸중 지식이 취약한 집단을 확인함으로써 뇌졸중 예방과 적절한 대응을 위한 프로그램 개발에 기초자료를 제공하기 위함이며, 이를 위한 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 한국 성인의 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 대

한 지식정도를 파악한다.

둘째, 한국 성인 중 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 대한 지식 취약군을 확인한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 일대일 개별면접을 통한 설문조사를 이용하여 뇌졸중 관련 지식 정도를 살펴보고 지식이 낮은 취약군을 규명하기 위한 횡단적 서술적 조사 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 표적 모집단은 우리나라 20세 이상의 성인이며, 본 연구에서는 전국의 20세 이상 74세 이하의 한국인 중 인구비례할당 추출을 통해 지역별로 할당된 총 1,000명을 대상으로 하였다. 전국 단위 조사에서 대상자수를 1,000명으로 한 본 연구의 경우 95% 신뢰 수준에서 표본오차는 3.1%P (confidence interval: 95%, standard error: $\pm 3.1\%$)이며, 이는 기존에 한국갤럽에서 진행해 온 전국단위 조사에 비추어 볼 때 신뢰성 있는 결과를 확보하는데 무리가 없는 대상자수로 판단된다. 이 중에서 질문지에 대한 응답이 불성실한 10명을 제외한 총 990명의 자료를 본 연구의 결과 분석에 사용하였다.

3. 연구 도구

본 연구에서는 뇌졸중 관련 지식정도를 파악하기 위하여 세계뇌졸중학회[21], 대한뇌졸중학회[22], 뇌졸중 진료지침[23], Goldstein 등[24], Yu 등[4]에서 제시한 근거를 기초로 연구자가 개발한 도구를 사용하였다. 개발된 도구는 연구자와 조사기관과의 논의를 통해 일반인들이 이해하기 쉽도록 어휘를 수정하였다. 본 연구도구의 내용 타당도는 신경과 전문의 1인, 신경과 전문간호사 1인, 성인간호학 교수 5인이 검증하였으며, 이를 토대로 수정보완한 최종 도구의 내용 타당도 지수(Content Validity Index [CVI])를 산출하였다[25]. 본 연구에 사용된 도구는 뇌졸중의 위험인자에 대한 지식 10문항, 뇌졸중의 경고증상에 대한 지식 6문항, 뇌졸중 발생 시의 우선적인 대처행동에 대한 지식 1문항, 인구사회학적 특성 7문항, 건강관련 특성 10문항 등 총 34문항으로 구성되었다.

1) 뇌졸중 위험인자에 대한 지식

뇌졸중 위험인자에 대한 지식은 뇌졸중 진료지침[23], Goldstein

등[24], Yu 등[4]에서 제시된 현재까지 입증된 뇌졸중의 조절 가능한 주요 위험인자인 고혈압, 당뇨병, 고지혈증(고콜레스테롤혈증), 심장병(심방세동, 협심증, 심근경색증 등), 흡연, 운동부족(주 3회, 회당 30분 이상 시행하지 않는 경우), 짠 음식, 비만을 포함한 8개의 문항과 조절할 수 없는 위험인자인 뇌졸중 가족력, 뇌졸중 과거력을 포함한 2문항으로 구성된 총 10개 문항으로 측정하였다. 본 도구의 CVI는 .80이었다.

각 문항에 대하여 '뇌졸중 발생의 위험인자라고 생각하는가'라는 질문에 '그렇다'고 응답한 경우 1점, '아니다' 또는 '모르겠다'고 응답한 경우 0점으로 처리하였으며, 총 정답 개수가 많을수록 뇌졸중 위험인자에 대한 지식이 높은 것을 의미한다. 본 도구는 각 항목에 대하여 정답을 선택하도록 되어 있어 도구의 신뢰도를 측정하기 위하여 K-R 20 (Kuder-Richardson 20)을 사용하였으며, 그 값은 .81이었다.

2) 뇌졸중 경고증상에 대한 지식

뇌졸중 경고증상은 세계뇌졸중학회[21]에서 제시한 6대 경고증상: 즉 특별한 이유 없는 갑작스런 심한 두통, 갑작스런 한쪽 또는 양쪽 시력장애나 이중시야, 갑작스런 한쪽 팔이나 다리의 감각 둔화 또는 약화, 갑작스런 어지럼증, 갑작스런 보행·균형 장애, 갑작스런 언어나 이해장애에 대한 지식정도를 6개 문항으로 측정하였다. 본 도구의 CVI는 1.00이었다.

각 문항에 대하여 '뇌졸중의 경고증상이라고 생각하는가'라는 질문에 '그렇다'고 응답한 경우 1점, '아니다' 또는 '모르겠다'고 응답한 경우 0점으로 처리하였으며, 총 정답 개수가 많을수록 뇌졸중의 경고증상에 대한 지식 정도가 높은 것을 의미한다. 본 도구는 각 항목에 대하여 정답을 선택하도록 구성되어 있으므로 K-R 20을 사용하여 신뢰도를 측정하였으며, 그 값은 .84이었다.

3) 뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식

뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식은 대한뇌졸중학회[22]에서 제시한 뇌졸중 증상이 나타나면 하거나 하지 말아야 할 5가지 대처행동들 중 뇌졸중 발생 시 가장 우선적으로 취해야 할 대처행동을 한 가지 선택하도록 하였으며, 본 도구의 CVI는 1.00이었다. 대상자가 '119에 전화하여 도움을 요청한다'라고 응답한 경우에 정답으로 처리하였다.

4) 대상자의 특성

대상자의 특성은 인구사회학적 특성과 건강관련 특성을 포함하여 총 17개 문항으로 구성되었다. 인구사회학적 특성은 연령, 성별, 결혼상태, 교육정도, 직업 유무, 가계 월소득, 거주지역을 포함한 7 문항으로 측정하였다. 건강관련 특성은 고혈압, 당뇨병, 고지혈증

(고콜레스테롤혈증), 심장질환(협심증, 심근경색, 심방세동 등), 뇌졸중 과거력, 뇌졸중 가족력(부모, 조부모, 형제), 흡연, 음주(하루 2잔, 여자는 1잔 초과), 운동부족(주 3회, 회당 30분 이상 시행하지 않는 경우), 건강검진(최근 2년 이내) 유무를 묻는 10문항으로 측정하였다. 이 중에서 음주 및 운동부족에 대해서는 뇌졸중 진료지침[23]에 의거하여 뇌졸중 예방을 위한 구체적인 권고기준을 함께 제시하였으며, 측정 시 대상자에게 각 항목을 구체적으로 제시한 후, 각 항목의 내용이 본인에게 해당되면 '해당됨', 해당되지 않으면 '해당되지 않음'으로 대답하도록 하였다. 최근 2년 이내의 건강검진은 대상자의 건강에 관한 관심도를 알아보기 위하여 국민건강영양조사의 조사항목인 '최근 2년 동안 본인의 건강을 위해 건강검진을 받으신 적이 있습니까?'라고 질문한 후, '예' 또는 '아니오'로 대답하도록 하였다.

4. 자료 수집 방법

본 연구의 자료 수집은 전문조사연구기관인 한국갤럽에 의하여 2012년 6월 4일부터 6월 22일까지 실시되었다. 자료 수집은 한국갤럽의 훈련된 전문 조사원들에 의해 실시되었는데, 우리나라 20세 이상 74세 이하의 한국인 중 인구비례할당 추출과 계통추출 방식을 통하여 대상자를 선별하였다. 인구비례할당을 위한 지역별 대상자 수 산정은 행정안전부통계연보[26]를 기준으로 하였으며, 인구비례할당 추출은 지역층 군집화 및 확률비례계통추출법을 이용한 표본지점 선정, 그리고 대상자 기준에 적합한 연구 대상자 선정의 총 3단계를 통하여 실시하였다. 즉, 갤럽의 전문 조사원들이 인구비례할당 추출을 통해 할당된 특정 지역인 동·읍·면에 나가 최초 조사 대상자를 기준으로 매 다섯 번째 지나가는 사람들을 대상으로 조사를 진행하였으며, 해당되는 순번에 지나가는 사람이 조사 대상자가 아닌 경우 확인 시점으로부터 다시 다섯 번째 지나가는 사람을 재확인 하는 방식으로 연구 대상자를 선별하였다. 이러한 방식으로 선별된 대상자들 중 연구 참여에 동의한 자만을 대상으로 서면동의를 받은 후 일대일 개별면접을 통해 설문 조사를 실시하였으며, 조사 완료 후에는 소정의 답례품을 제공하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 20.0과 Answer Tree 3.1 프로그램을 이용하여 통계분석을 실시하였다. 대상자의 특성 및 뇌졸중의 위험인자, 뇌졸중 경고증상 및 뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식정도는 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 산출하였으며, 뇌졸중 지식 취약군을 규명하기 위하여 의사결정나무 분석을 사용하였다. 나무를 키우는 방법들 중 CART (Classification and Regression Tree)

는 연속형과 이산형 종속변수에 모두 적용할 수 있는 방법으로, 자식 노드(child node) 간에는 최대한 이질적이 되고 자식 노드 내에서는 최대한 동질적이 되도록 부모 노드(parent node)를 분리함으로써 노드 내 동질성의 극대화를 추구하는 방식이다[27]. 본 연구는 뇌졸중의 위험인자, 뇌졸중 경고증상 및 뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식이 낮은 집단을 확인하기 위하여 이를 가장 효율적으로 예측하는 변인들 간의 조합을 도출하는 것이 목적이었기 때문에 CART 방법을 사용하였다. 의사결정나무 분석을 위하여 목표변수가 연속형인 뇌졸중 위험인자에 대한 지식과 뇌졸중 경고증상에 대한 지식은 회귀나무(regression tree), 목표변수가 이산형인 뇌졸중 대처행동에 대한 지식은 분류나무(classification tree) 분석을 시행하였으며, 이를 위하여 각각 17개의 예측변수들을 투입하였다. CART 분석에 투입된 변수들은 뇌졸중 위험인자, 경고증상, 또는 대처행동에 대한 지식과 관련하여 집단 간 차이가 유의미한 2개의 노드로 분류되어 가며 최종적인 의사결정나무를 형성하였다. 연속형 척도로 측정된 연령의 경우에는 1세 단위로 입력되어 있어 32.5세로 분류될 경우, 이는 32세 이하와 33세 이상으로 분할되었음을 의미한다. 여러 차례의 의사결정나무 분석을 거쳐 모형의 간결성과 타당도, 실무에의 적용 가능성 등을 고려하여 가장 적합한 모형을 선택하였다. 최종적으로 선택된 모형의 설정 값은 최대 분할수준 5, 분할될 부모노드의 최소 크기 50, 자식노드의 최소 크기 25이었다. 또한, 각 모형에서 의사결정나무 분류규칙이 생성되는 끝노드(terminal node)의 개수는 각 모형에서 개별 노드의 이익지수 값에 따른 순위 누적이익 지수가 100%가 되어 효율적인 예측을 위한 추가적인 노드가 더 이상 필요 없는 시점으로 설정되었다. 그 결과 뇌졸중 위험인자, 경고증상, 대처행동의 지식에 대한 의사결정나무에서 최종적으로 산출된 끝노드의 수는 각각 9개, 10개, 8개로 결정되었으며, 이들 끝 노드 중 영역별 지식점수가 평균보다 낮은 각각 4개, 6개, 4개의 노드를 지식취약군으로 선별하였다.

본 연구에서는 뇌졸중 위험인자, 경고증상, 또는 대처행동에 대한 지식 취약군을 확인하는 모형의 안정성을 평가하기 위하여 보다 정교한 방법으로 권고되는 10-fold 교차타당성 평가(cross validation)를 실시하였다. 이 방법은 자료를 서로 겹치지 않는 10개의 집단으로 분할한 후, 한 개의 집단을 제외한 나머지 9개 집단의 자료(훈련자료)로 모형을 구축하고, 제외된 한 개의 집단(검증자료)에 구축된 모형의 예측력을 평가하는 과정을 총 10회 반복하는 것으로, 이렇게 구한 10개의 위험추정치들을 전체 자료를 이용하여 구축한 모형의 위험추정치와 비교하여 큰 차이가 없을 경우 모형의 안정성이 보장된다고 평가하는 방법이다[19]. 본 연구에서 뇌졸중 위험인자, 경고증상, 대처행동에 대한 지식 취약군 확인을 위하여 전체 자료를 이용하여 구축된 모형들의 위험추정치 값은 각각 5.00, 4.38, 0.36

으로, 10-fold 교차타당성 평가에 의해 제시된 각각의 평균 위험추정치 값인 4.89, 4.47, 0.34에 비해 거의 차이가 없어 본 연구에서 구축된 모형의 안정성이 보장되었다. 그리고 뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식 취약군 확인 시, 의사결정나무 분석의 분류기준점을 0.5로 하였을 때 예측정확도는 66.4%로 나타났다.

6. 연구의 윤리적 고려

본 연구는 대상자의 보호를 위하여 기관 생명윤리심의위원회의 심사를 거쳐 승인(IRB No. 2012-7)을 획득한 후 진행하였다. 또한, 자료를 수집하기 전 대상자들에게 연구의 목적, 비밀보장, 위험 없음, 자유의지에 따라 연구에 응하지 않을 권리가 있음을 안내하고, 연구 참여에 동의한 대상자들에게 서면 동의를 받은 후 자료 수집을 실시하였다.

연구 결과

1. 대상자의 특성

대상자의 인구사회학적 특성을 분석한 결과, 평균 연령은 46.2 ± 14.03 세로서 40대 23.9%, 30대 22.3%, 50대 20.1%의 순으로 높게 나타났다. 성별로는 남성 50.4%, 여성 49.6%이었으며, 결혼상태는 기혼이 73.4%로 가장 많았다. 교육정도는 중학교 또는 고등학교 졸업이 56.6%로 가장 많았으며, 직업이 있는 경우는 69.6%였다. 가계 월소득은 200-499만원이 68.8%로 가장 많았으며, 거주지역은 서울특별시 20.7%, 광역시 26.5%, 기타 시도 52.8%로 나타났다.

대상자의 건강 관련 특성을 분석한 결과 대상자의 16.8%가 고혈압 환자였고, 당뇨병 환자는 6.9%, 고지혈증 환자는 11.8%, 심장질환자는 2.9%로 나타났다. 뇌졸중 과거력이 있는 경우는 1.2%이었고, 뇌졸중 가족력이 있는 경우는 9.2%이었다. 대상자 중 현재 흡연하는 경우는 28.4%이었고, 하루 2잔(여자는 1잔)을 초과하는 음주를 하는 경우는 25.3%였다. 대상자 중 1주일에 3회, 회당 30분 이상 규칙적으로 운동하지 않는 경우는 37.3%였으며, 67.6%가 최근 2년 내에 건강검진을 받은 적이 있다고 응답하였다(Table 1).

2. 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 대한 지식

뇌졸중 위험인자에 대한 대상자의 지식 정도를 살펴본 결과, 총 10개 항목에 대한 평균 지식점수는 7.73 ± 2.32 점이었다. 뇌졸중 위험인자별로 높은 정답률을 보인 항목은 고혈압(92.4%), 비만(87.3%), 짠 음식(86.2%) 등의 순이었다. 반면, 낮은 정답률을 보인 항목은 당노

Table 1. Characteristics of Participants

(N=990)

Variables	Characteristics	Categories	n (%) or M ± SD	
Sociodemographics	Age (year)	20-29	176 (17.8)	
		30-39	221 (22.3)	
		40-49	237 (23.9)	
		50-59	199 (20.1)	
		60-69	112 (11.3)	
		≥ 70	45 (4.5)	
				46.2 ± 14.03
	Gender	Male		499 (50.4)
		Female		491 (49.6)
	Marital status	Single		228 (23.0)
		Married		727 (73.4)
		Widowed		21 (2.1)
		Divorced or separated		14 (1.4)
	Education*	≤ Elementary school		63 (6.4)
Middle or high school			560 (56.6)	
≥ College			366 (37.0)	
Occupation	Yes		689 (69.6)	
	No		301 (30.4)	
Monthly household income (10,000 won)*	<200		129 (13.1)	
	200-499		675 (68.8)	
	≥ 500		177 (18.1)	
Region	Seoul		205 (20.7)	
	Metropolitan city		262 (26.5)	
	Others		523 (52.8)	
Health-related factors	Hypertension		166 (16.8)	
	Diabetes mellitus		68 (6.9)	
	Hyperlipidemia		117 (11.8)	
	Heart disease		29 (2.9)	
	History of stroke		12 (1.2)	
	Family history of stroke		91 (9.2)	
	Smoking		281 (28.4)	
	Heavy drinking		250 (25.3)	
	Physical inactivity		369 (37.3)	
	Health examination		669 (67.6)	

*Missing data were not included.

병(64.5%), 뇌졸중 과거력(66.3%), 심장질환(66.8%) 등의 순이었다.

대상자의 뇌졸중 경고증상에 대한 지식 정도를 살펴본 결과, 총 6개의 증상에 대한 평균 지식점수는 3.60 ± 2.17점이었다. 뇌졸중 증상에 대한 항목별 정답률이 가장 높은 항목은 '갑자기 걷기 힘들거나 균형을 잡기 힘들다'(66.1%)였으며, 정답률이 가장 낮은 항목은 '갑자기 심한 두통이 발생한다'(52.2%)로 나타나 전반적으로 뇌졸중 경고증상에 대한 지식수준이 낮은 것으로 나타났다.

뇌졸중 발생 시의 우선적인 대처행동에 대한 지식을 살펴본 결과, 뇌졸중 발생 시 가장 먼저 '119에 전화하여 도움을 요청한다'라고 응답한 대상자는 65.7%로 나타났다(Table 2).

3. 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 대한 지식 취약군

뇌졸중 위험인자에 대한 지식 취약군을 선별하기 위하여 의사결

정나무 분석기법을 시행한 결과 지식점수가 평균보다 낮은 지식 취약군은 4개의 집단으로 나타났다(Figure 1). 뇌졸중 위험인자에 대한 지식이 가장 취약한 집단은 뇌졸중 가족력이 없고, 음주량이 하루 2잔 이하이며, 기타 시도에 거주하는 32세 이하의 남성(2.6%)으로 나타났으며, 이 집단의 평균 지식점수는 6.42 ± 2.63점이었다. 다음으로 뇌졸중 위험인자에 대한 지식이 낮은 집단은 뇌졸중 가족력이 없는 32세 이하의 여성(9.9%)이었으며, 이 집단의 평균 지식점수는 6.69 ± 2.57점이었다. 또, 다른 지식취약 집단은 뇌졸중 가족력이 없고 광역시나 기타 시도에 거주하는 33세 이상의 고혈압 환자(10.7%)로 나타났으며, 이 집단의 평균 지식점수는 7.22 ± 2.32점이었다. 마지막으로 지식이 낮은 집단은 뇌졸중 가족력이 없고, 음주량이 하루 2잔 이하이며, 서울특별시나 광역시에 거주하는 32세 이하의 남성(3.1%)이었으며, 이 집단의 평균 지식 점수는 7.52 ± 1.90점이었다.

의사결정나무 분석기법을 이용하여 뇌졸중 경고증상에 대한 지

Table 2. Knowledge of Risk Factors, Warning Signs, and First Action for Stroke

(N=990)

Characteristics	Correct answer
	n (%) or M ± SD
Risk factors	7.73 ± 2.32
Hypertension	915 (92.4)
Obesity	864 (87.3)
Salty food	853 (86.2)
Hyperlipidemia	851 (86.0)
Physical inactivity	769 (77.7)
Smoking	768 (77.6)
Family history of stroke	675 (68.2)
Heart disease	661 (66.8)
History of stroke	656 (66.3)
Diabetes	639 (64.5)
Warning signs	3.60 ± 2.17
Sudden trouble walking and loss of balance	654 (66.1)
Sudden trouble speaking or understanding language	637 (64.3)
Sudden vertigo	609 (61.5)
Sudden numbness or weakness especially on one side of the body	606 (61.2)
Sudden trouble seeing, or having double vision	537 (54.2)
Sudden severe headache with no cause	517 (52.2)
First action	650 (65.7)
Call 119 and seek help	

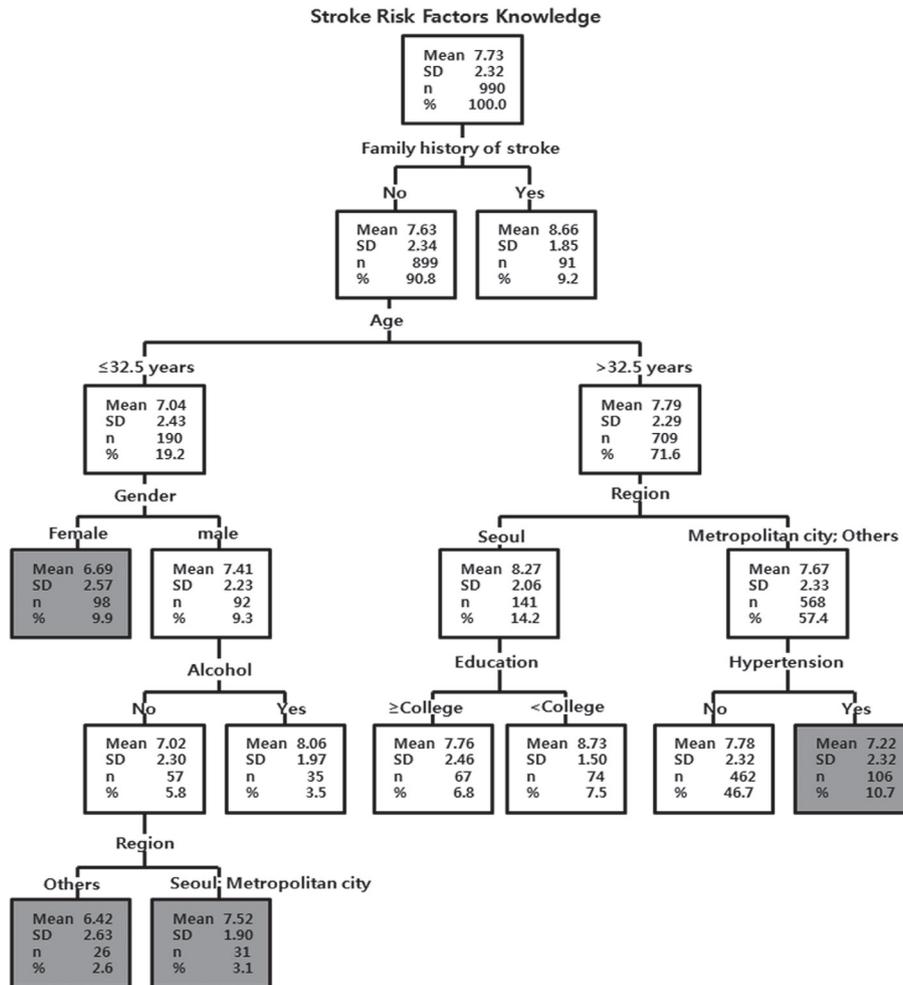


Figure 1. Decision-tree model to identify the subgroups with lower levels of knowledge of risk factors for stroke.

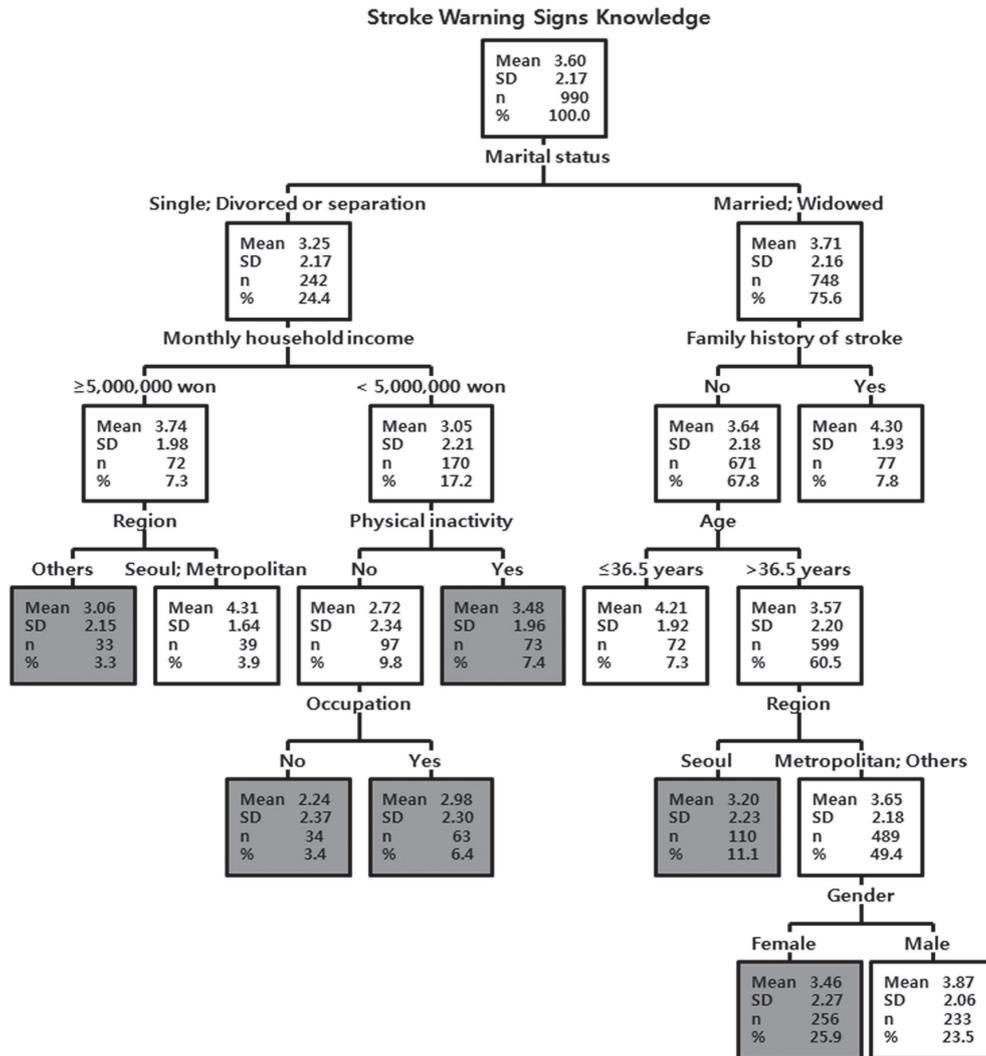


Figure 2. Decision-tree model to identify the subgroups with lower levels of knowledge of warning signs for stroke.

식 취약군을 확인한 결과, 지식 취약군은 6개 집단으로 나타났다 (Figure 2). 뇌졸중 증상에 대한 지식이 가장 취약한 집단은 미혼, 이혼이나 별거상태에 있는 가계 월소득이 500만원 미만의 규칙적인 운동을 하는 무직자들(3.4%)로서, 이 집단의 평균 지식점수는 2.24 ± 2.37점이었다. 다음으로 뇌졸중 증상 지식이 취약한 집단은 미혼, 이혼이나 별거상태에 있는 가계 월소득이 500만원 미만의 규칙적인 운동을 하는 유직자들(6.4%)로서, 이들의 평균 지식점수는 2.98 ± 2.30점이었다. 다음은 미혼, 이혼이나 별거상태에 있는 가계 월소득이 500만원 이상의 기타 시도 거주자들(3.3%)로서, 이 집단의 평균 지식점수는 3.06 ± 2.15점이었다. 다음은 기혼 또는 사별상태이면서 뇌졸중 가족력이 없는 37세 이상의 서울특별시 거주자(11.1%)로서, 이 집단의 평균 지식점수는 3.20 ± 2.23점이었다. 다음은 기혼 또는 사별상태이면서 뇌졸중 가족력이 없는 37세 이상의 광역시나 기타 시도에 거주하는 여성(25.9%)으로서, 이 집단의 평균 지식점수는 3.46 ±

2.27점이었다. 마지막 지식취약군은 미혼, 이혼이나 별거상태이며 가계 월소득이 500만원 미만으로 규칙적인 운동을 시행하지 않는 사람들(7.4%)로서, 이 집단의 평균 지식점수는 3.48 ± 1.96점이었다.

뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식 취약군을 확인하기 위하여 의사결정나무 분석기법을 시행한 결과 지식 취약군은 4개의 집단으로 나타났다(Figure 3). 대처지식이 가장 낮은 집단은 결혼상태가 기혼, 이혼, 별거, 또는 사별이면서 고졸 이하의 뇌졸중 가족력이 없는 하루 2잔 이상의 음주자(10.4%)로서, 이 집단의 정답률은 47.6%이었다. 다음으로는 결혼상태가 기혼, 이혼, 별거 또는 사별인 대졸 이상의 학력을 가진 32세 이하인 사람들(2.7%)로서, 이 집단의 정답률은 48.2% 이었다. 또, 다른 지식취약군은 결혼상태가 기혼, 이혼, 별거 또는 사별이면서 대졸 이상의 학력을 가진 33세 이상의 규칙적인 운동을 하지 않는 광역시나 기타 시도 거주자(6.4%)로서, 이 집단의 정답률은 60.3%로 나타났다. 마지막 지식취약군은 결혼상

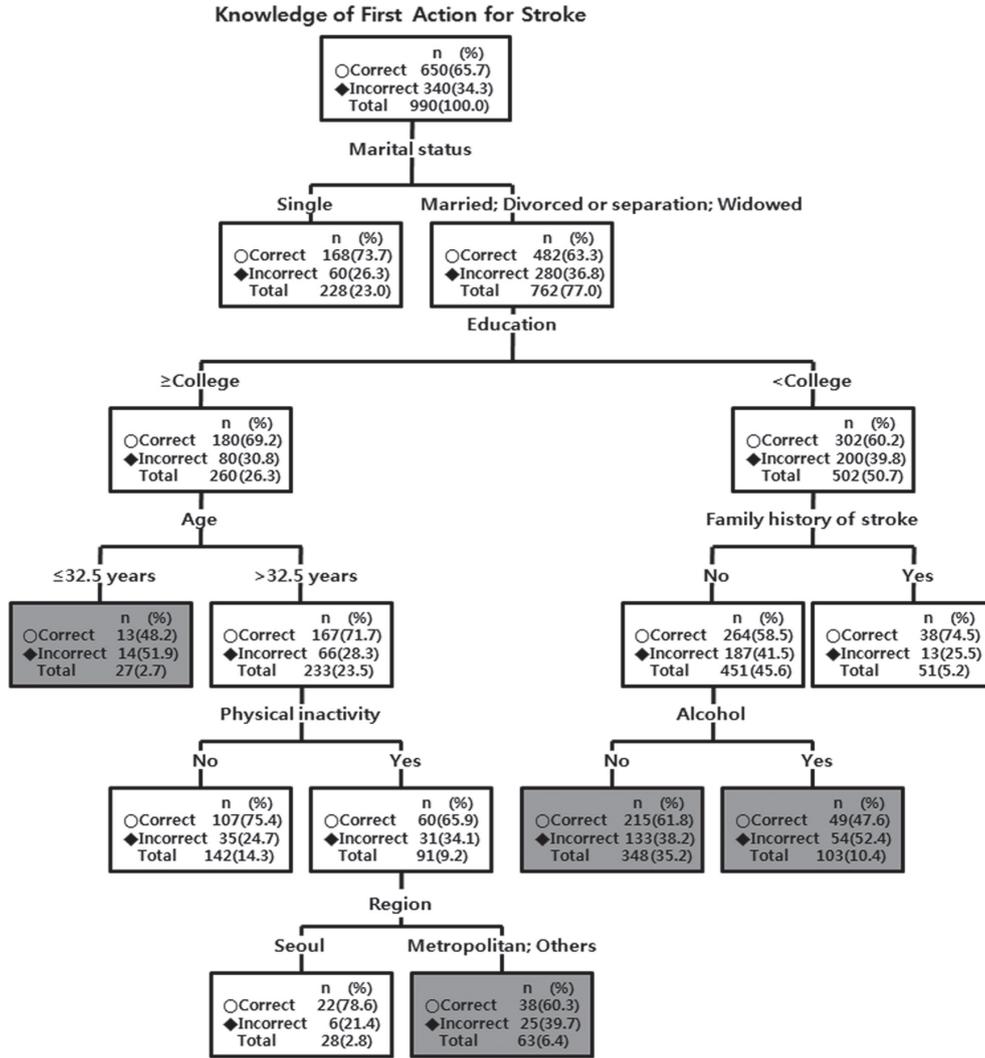


Figure 3. Decision-tree model to identify the subgroups with lower levels of knowledge of first action for stroke.

태가 기혼, 이혼, 별거, 또는 사별이면서 고졸 이하의 학력을 가진 뇌졸중 가족력이 없으면서 음주량이 하루 2잔 이하인 사람들(35.2%)로서, 이들의 정답률은 61.8%였다.

논 의

본 연구는 한국인의 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 관한 지식정도를 살펴보고 의사결정나무 분석기법을 활용하여 관련 지식이 취약한 집단을 규명한 전국 단위의 조사 연구로서, 뇌졸중의 예방과 뇌졸중 발생 시의 신속하고 적절한 대응에 관한 대국민 교육 및 홍보 전략을 마련하기 위한 구체적인 방향과 근거를 제시하였다는데 의의가 있다.

먼저, 뇌졸중 관련 지식정도와 관련하여 본 연구에서 뇌졸중 위험인자 10개 항목에 대한 항목별 정답률은 64.5-92.4%로 나타났다.

이는 포르투갈 성인을 대상으로 한 연구[15]에서 본 연구도구와 유사한 10개 위험인자에 대한 문항별 정답률이 40.7-86.0%로 나타난 것보다는 높고, 본 연구와 도구는 다르지만 미국에서 일반인을 대상으로 실시된 선행 연구[10]에서 10개의 뇌졸중 위험인자에 대한 정답률이 45.5-96.0%로 나타난 것과 유사하였다. 또한, 국내에서 병원과 보건소를 내원한 65세 이상의 노인을 대상으로 한 연구[6]에서 12개 위험인자에 대한 정답률이 52.5-80.0%였던 것에 비해서는 높게 나타났는데, 이는 뇌졸중 위험인자에 대한 지식이 65세 이상의 노인에게 비해 젊은 연령층에서 높았던 선행 연구[10,14]의 결과와 맥락을 같이 한다. 당뇨병은 뇌졸중의 위험인자 중 정답률이 가장 낮았는데, 이는 선행 연구들[6,9-13]에서 뇌졸중 위험인자로서 당뇨병에 대한 인식정도가 낮게 나타났던 결과와 유사하다. 최근 우리나라는 출혈성 뇌졸중에 비하여 허혈성 뇌졸중의 비율이 점차 증가하고 있는 추세이며[3], 당뇨병이 이러한 허혈성 뇌졸중의 독립적인

위험인자[3,4]임을 고려할 때, 일반인들뿐만 아니라 특히, 당뇨병 환자들을 대상으로 뇌졸중 예방을 위한 당뇨병 치료 및 관리의 중요성에 대한 교육이 강화되어야 하겠다. 다음으로 뇌졸중 과거력에 대한 정당률도 낮게 나타났는데, 뇌졸중 과거력은 뇌졸중의 중요한 위험인자가 될 수 있으므로[4], 특히, 뇌졸중 환자와 가족을 대상으로 이러한 점을 주지시켜야 할 필요가 있겠다. 본 연구에서 심방세동, 심근경색증 등을 포함한 심장질환에 대한 지식도 낮았는데, 이는 뇌졸중 위험인자로서 심혈관질환에 대한 정당률이 낮았던 선행 연구들[9-11,13]의 결과와 유사하다. 심방세동, 급성심근경색증, 심장판막질환, 선천성 심질환, 확장성 심근병증과 같은 심장질환은 뇌졸중 발생을 증가시킬 수 있는데, 그 중에서도 심방세동은 뇌졸중의 주요 위험인자로서 심방세동에 의한 뇌졸중의 경우 뇌손상 범위가 크고 심한 신경학적 장애를 유발하여 사망이나 중증의 장애를 남길 위험이 높지만, 적절한 항혈전요법을 통해 효과적으로 예방할 수 있어 뇌졸중 예방 측면에서 매우 중요하므로[3], 뇌졸중 예방교육에 이러한 내용을 포함시켜야 할 것이다.

본 연구에서 6개 뇌졸중 경고증상의 항목별 정당률은 52.2-66.1%로 나타났는데, 이는 본 연구와 유사한 경고증상 5개 문항에 대한 정당률이 포르투갈 성인에서 33.8-60.5%였던 연구 결과[15]에 비해 높게 나타났으나, 중국인 성인에서 30.7-75.6%였던 결과[18]와는 유사하였으며, 도구는 다르지만 미국 성인을 대상으로 한 선행 연구[10]에서 9개 뇌졸중 증상에 대한 정당률이 80.0-97.5%였던 것에 비해서는 상당히 낮았다. 뇌졸중이 단일질환 사망률 1위인 우리나라 성인들의 뇌졸중에 대한 지식이 미국 성인에 비해 상당히 낮게 나타난 것은 우리나라 국민의 보건교육 측면에서 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 한편, 국내에서 이루어진 연구들과 비교하였을 때 국내 병원과 보건소를 내원한 65세 이상 노인들의 8개 뇌졸중 증상에 대한 정당률이 61.0-78.0%였던 것[6]에 비해서도 본 연구에서 우리나라 성인의 정당률은 낮은 수준이었다. 이러한 결과는 연구 대상이 달라 직접적인 비교는 어렵지만 Han 등[6]이 실시한 연구에서는 의료기관을 이용하거나 질환을 가지고 있는 대상자들의 지식을 조사하였기 때문에 본 연구에서의 일반인에 비해 지식정도가 높게 나타났을 것으로 사료된다. 본 연구에서 상대적으로 정당률이 낮았던 뇌졸중 증상은 '특별한 이유 없이 갑자기 심한 두통이 발생한다'와 '갑자기 한쪽 또는 양쪽 눈의 시각에 장애가 생기거나, 물체가 둘로 보인다'로서, 이는 선행 연구들[6,8,10,11,18]의 결과와 유사하다. 뇌졸중 증상에 대한 지식과 급성 뇌졸중 발생시의 응급의료서비스 요청의도 간에 밀접한 관련이 있다는 선행 연구의 결과[17]에 비추어 볼 때, 뇌졸중 증상에 대한 교육, 특히, 본 연구 결과, 정당률이 낮았던 항목들에 대한 교육이 강화되어야 할 것이다.

본 연구에서 뇌졸중 발생 시 가장 먼저 취해야 할 올바른 대처행

동으로 '119에 전화하여 도움을 요청한다'고 응답한 대상자는 63.9%로 나타났다. 이는 중국 성인에서의 58.9%[18]와 국내 병원과 보건소를 내원한 65세 이상 노인들의 52.0%[7]보다는 높은 반면 스페인 성인에서의 81.1%[17]에 비해서는 상당히 낮게 나타났다. 이러한 결과는 뇌졸중 발생 시 치료적 황금시간인 3시간 내에 전문적 의료서비스를 제공받는 것이 질환의 예후에 절대적으로 중요한 것을 고려해볼 때[2,6], 뇌졸중 발생 시에 가장 먼저 응급의료서비스에 전화하여 도움을 요청하도록 하는 교육 및 홍보가 전국민을 대상으로 포괄적으로 실시됨으로써 뇌졸중 증상 발생 후 병원 도착까지의 시간을 단축시킬 수 있도록 노력해야 하겠다[2].

뇌졸중의 위험성과 이에 대한 관심이 증가됨에 따라 최근에는 뇌졸중 지식수준 확인과 더불어 지식에 영향을 주는 요인들을 탐색하는 연구들이 실시되고 있다. 선행 연구들에 따르면 뇌졸중 위험인자에 대한 지식과 관련하여 아일랜드 성인을 대상으로 한 연구[14]에서 연령, 성별이 영향요인으로 제시되었으며, 국내 농촌노인을 대상으로 연구한 Kim 등[8]은 고령인 경우, 교육정도가 낮은 경우, 월수입이 적은 경우 지식이 낮다고 보고한 바 있다. 뇌졸중 증상 지식과 관련하여 Ennen과 Zerwic[10]은 미국 성인을 대상으로 65세 이상의 노인이나 도시 거주자에서, Lundelin 등[17]은 포르투갈 성인을 대상으로 낮은 교육수준, 65세 이상의 연령, 당뇨병 유병자에서, Hickey 등[14]은 아일랜드의 65세 이상, 남성, 기혼이 아닌 성인에서 뇌졸중 증상 지식이 낮음을 보고하였다. 또한, 뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 지식은 스페인 성인을 대상으로 교육수준과 연령이 그 영향요인으로 제시된 바 있다[17]. 그러나 이러한 선행 연구들은 뇌졸중 지식과 관련되는 개별적인 변인들을 규명하였을 뿐 뇌졸중 지식이 낮아 집중적인 교육이 필요한 구체적인 취약대상을 확인하는 데는 한계가 있다. 즉, 선행 연구들에서 제시하는 단편적인 변인들을 각각 적용하여 지식취약군의 가능성을 예측하는 것은 이론적인 접근일 수 있으며, 대상자가 존재하는 현실과는 차이가 있을 수 있다. 이에 본 연구에서는 구체적인 뇌졸중 지식 취약군을 규명하기 위하여 신뢰성 있는 전문조사기관인 한국갤럽을 통해 인구비례할당 추출 및 계통표집을 실시하여 대표성 있는 자료를 수집하였으며, 이 자료에 의사결정나무분석을 적용하여 뇌졸중 지식 상태에 따른 집단들을 분류하고 각 집단의 주요 속성을 파악하였다.

의사결정나무 분석 결과, 먼저 뇌졸중 위험인자에 관한 지식이 취약한 집단은 뇌졸중 가족력이 없고, 음주량이 하루 2잔 이하이며, 기타 시도에 거주하는 32세 이하의 남성과 뇌졸중 가족력이 없는 32세 이하의 여성으로 확인되었다. 뇌졸중 환자가 발생하면 그 가족은 환자의 치료과정을 통해 뇌졸중 예방, 진단, 치료, 재활 및 관리 등 다양한 교육을 받게 되는데[28], 뇌졸중 가족력이 없는 성인은 뇌졸중에 대한 관련 정보 및 교육을 접할 기회가 가족력이 있

는 성인들에 비해 상대적으로 적으므로 이들에게도 올바른 지식과 정보를 제공받을 수 있는 교육기회가 마련되어야 할 필요가 있다. 또한, 뇌졸중은 55세 이후 매 10년마다 뇌졸중의 위험이 2배씩 증가하는[29] 노인성 질환으로 알려져 있지만 최근 30-40대 뇌졸중 환자가 급증하는 추세[30]임에 비추어 볼 때, 본 연구 결과는 뇌졸중 예방교육 시 새로운 교육 대상자로서 젊은층을 포함하여 교육 대상을 확대해야 할 필요성을 시사하고 있다. 또한, 뇌졸중 가족력이 없는 광역시나 기타 시도에 거주하는 33세 이상의 고혈압 환자도 지식이 낮은 집단으로 확인되었는데, 특히, 고혈압이 뇌졸중의 중요한 위험인자임을 비추어 볼 때[1,4], 이들을 대상으로 뇌졸중 예방 교육이 강화되어야 하겠다.

뇌졸중 경고증상에 관한 지식과 관련하여 본 연구에서는 지식이 취약한 6개 집단 중 3개 집단이 결혼상태가 미혼, 이혼, 또는 별거이면서 가계월소득이 500만원 미만인 경우에 해당되었다. 한편, 가계월소득이 500만원 이상이라도 결혼상태가 미혼, 이혼, 또는 별거이면서 서울특별시와 광역시를 제외한 기타 시도에 거주하는 성인들은 지식 정도가 낮았으며, 결혼상태가 기혼 또는 사별이라도 뇌졸중 과거력이 없고 37세 이상인 경우에는 지식취약군으로 확인되었다. 이러한 연구 결과는 경제상태가 낮거나 결혼상태가 미혼, 이혼 또는 별거인 경우 지식 취약 집단일 수 있지만, 이와 달리 경제상태가 양호하거나 기혼 또는 사별자의 경우에도 다른 조건을 함께 가지고 있는 경우 지식취약군이 될 수 있다는 새로운 결과를 제시함으로써 기존의 선행 연구들에서 낮은 지식정도의 영향요인으로 확인된 개별적인 특성을 가진 모든 대상자를 지식 취약군으로 일반화시켜 적용하는데 주의를 기울여야 할 필요가 있음을 시사하고 있다.

뇌졸중 발생 시 취해야 할 가장 우선적인 대처행동에 대한 지식은 미혼인 대상자에 비해 기타(기혼, 이혼, 별거, 사별)의 경우 낮았는데, 특히, 뇌졸중 가족력이 없고 학력이 고졸 이하인 하루 2잔을 초과하는 음주자나 32세 이하의 대졸 이상 고학력자, 또는 규칙적인 운동을 하지 않는 33세 이상의 광역시나 기타 시도 거주자에서 관련 지식이 취약한 것으로 확인되었다. 다량의 음주와 운동부족은 뇌졸중의 위험인자들[1]이며, 뇌졸중 환자 발생 시 응급의료서비스 요청의도[11]나 실제적인 구급차 이용률이 낮은[3] 국내 현실에 비추어 볼 때, 특히, 본 연구에서 확인된 지식이 취약한 집단을 대상으로 뇌졸중 발생 시의 대처행동에 대한 집중적인 교육이 필요하다고 하겠다.

본 연구는 다음과 같은 측면에서 몇 가지 제한점을 지닌다. 첫째, 본 연구는 횡단적 조사 연구로서 시간 경과에 따른 뇌졸중 지식의 변화를 규명하지 못하였다. 둘째, 본 연구는 응답률을 조사하지 않았기 때문에, 본 설문에 응답한 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 뇌

졸중 관련 지식이 더 높은 사람일 가능성을 배제하기 어렵다. 셋째, 본 연구에 사용된 도구는 폐쇄형 질문으로 구성되어 있어 개방형 질문에 비해 지식수준이 더 높게 측정되었을 수 있다.

본 연구에서 의사결정나무 분석을 통하여 뇌졸중 지식 취약집단을 확인한 결과 우리나라 성인의 뇌졸중 지식 취약군은 위험인자, 경고증상, 대처행동에 따라 각각 다양하게 나타났으며, 뇌졸중 지식에 영향을 주는 단편적인 변인들의 확인이 아닌 실제 현실에서 여러 가지 특성들을 함께 가지고 있는 구체적인 취약군을 처음 확인하였다는 점에서 선행 연구와 차별성을 보여주고 있다.

결론

본 연구는 우리나라 성인의 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동에 관한 지식 정도를 파악하고 의사결정나무 분석기법을 이용하여 관련 지식이 취약한 집단을 규명한 전국 단위의 조사 연구이다. 연구 결과, 10개 뇌졸중 위험인자에 대한 평균 지식점수는 7.7점, 항목별 정답률은 64.5-92.4%로 나타났으며, 관련 지식이 취약한 4개 집단이 확인되었다. 6개 뇌졸중 경고증상에 대한 평균 지식점수는 3.6점, 항목별 정답률은 52.2-66.1%였으며, 관련 지식이 취약한 6개 집단이 확인되었다. 뇌졸중 발생 시의 우선적인 대처행동에 대한 정답률은 65.7%였으며, 관련 지식이 취약한 4개 집단이 확인되었다.

본 연구를 통해 뇌졸중 위험인자, 경고증상, 또는 대처행동에 대한 지식이 낮은 구체적인 취약집단을 선별할 수 있었으며 뇌졸중 위험인자, 경고증상 및 대처행동 관련 항목들 중 지식정도가 낮은 영역을 확인할 수 있었다. 본 연구의 결과는 뇌졸중 지식이 낮은 취약집단을 중심으로 뇌졸중의 예방과 적절한 대응에 관한 교육을 강화해야 할 필요성과 함께 본 연구 결과, 관련 지식이 낮게 나타난 항목들을 강조하여 다각적인 대국민 교육 및 홍보가 이루어져야 함을 시사한다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 본 연구에 포함되지 않은 75세 이상의 고령인구를 포함하여 뇌졸중 지식수준에 대한 조사를 실시할 것과 뇌졸중 발생위험이 높은 위험군이나 본 연구에서 나타난 뇌졸중 지식 취약군을 대상으로 반복 연구를 실시할 것을 제언한다.

REFERENCES

1. Statistics Korea. 2011 Cause of death [Internet]. Daejeon: Author; 2012 [cited 2013 April 26]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/2/index.board? bmode=read&aSeq=260046.
2. Health Insurance Review & Assessment Service. 2012 Disclosure of cardiocerebrovascular disease evaluation results [Internet]. Seoul: Au-

thor; 2012 [cited 2013 April 26]. Available from: http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA020041000000&msurl=/cms/notice/02/1214308_13390.html.

3. Clinical Research Center for Stroke. Clinical practice guidelines for stroke. 2nd ed. Seoul: Author; 2013.
4. Yu KH, Bae HJ, Kwon SU, Kang DW, Hong KS, Lee YS, et al. Analysis of 10,811 cases with acute ischemic stroke from Korean stroke registry: Hospital-based multicenter prospective registration study. *Journal of the Korean Neurological Association*. 2006;24(6):535-543.
5. Kim YS, Park SS, Bae HJ, Cho AH, Cho YJ, Han MK, et al. Stroke awareness decreases prehospital delay after acute ischemic stroke in Korea. *BMC Neurology*. 2011;11:2. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2377-11-2>
6. Han NY, Ko EA, Hwang SY. Knowledge of stroke symptoms and risk factors among older adults. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2009;21(3):314-323.
7. Kim JS, Yoon SS. Perspectives of stroke in persons living in Seoul, South Korea. A survey of 1000 subjects. *Stroke*. 1997;28(6):1165-1169.
8. Kim EM, Hwang SY, Kim AL. Knowledge of stroke and heart attack symptoms and risk factors among rural elderly people: A questionnaire survey. *Korean Circulation Journal*. 2011;41(5):259-264. <http://dx.doi.org/10.4070/kcj.2011.41.5.259>
9. Bae SS. A research of workers' knowledge and educational needs on stroke [master's thesis]. Incheon: Gacheon Medical and Science School; 2007.
10. Ennen KA, Zerwic J. Stroke knowledge: How is it impacted by rural location, age, and gender? *Online Journal of Rural Nursing and Health Care*. 2010;10(1):9-21.
11. Hwang SY, Zerwic JJ. Knowledge of stroke symptoms and risk factors among Korean immigrants in the United States. *Research in Nursing and Health*. 2006;29(4):337-344. <http://dx.doi.org/10.1002/nur.20144>.
12. Kim YS, Park SS, Bae HJ, Heo JH, Kwon SU, Lee BC, et al. Public awareness of stroke in Korea: A population-based national survey. *Stroke*. 2012;43(4):1146-1149. <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.111.638460>
13. Sloma A, Backlund LG, Strender LE, Skäer, Y. Knowledge of stroke risk factors among primary care patients with previous stroke or TIA: A questionnaire study. *BMC Family Practice*. 2010;11:47. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2296-11-47>
14. Hickey A, Holly D, McGee H, Conroy R, Shelley E. Knowledge of stroke risk factors and warning signs in Ireland: Development and application of the Stroke Awareness Questionnaire (SAQ). *International Journal of Stroke*. 2012;7(4):298-306. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-4949.2011.00698.x>
15. Moreira E, Correia M, Magalhães R, Silva MC. Stroke awareness in urban and rural populations from northern Portugal: Knowledge and action are independent. *Neuroepidemiology*. 2011;36(4):265-273. <http://dx.doi.org/10.1159/000328867>
16. Lutfiyya MN, Ng L, Asner N, Lipsky MS. Disparities in stroke symptomology knowledge among US midlife women: An analysis of population survey data. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2009;18(2):150-157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2008.09.009>
17. Lundelin K, Graciani A, García-Puig J, Guallar-Castillón P, Taboada JM, Rodríguez-Artalejo F, et al. Knowledge of stroke warning symptoms and intended action in response to stroke in Spain: A nationwide population-based study. *Cerebrovascular Diseases*. 2012;34(2):161-168. <http://dx.doi.org/10.1159/000341408>
18. Yang J, Zheng M, Cheng S, Ou S, Zhang J, Wang N, et al. Knowledge of stroke symptoms and treatment among community residents in western urban China. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.10.019>
19. Choi JH, Han ST, Kang H, Kim ES, Kim MK, Lee SK. Data mining prediction and utilization by using Answer Tree 3.0. Seoul: SPSS Academy; 2006.
20. Han ST, Kang H, Choi H, Do JD, Shin SH. A study on development of customer attrition model in financial institution data. *Journal of the Korean Data Analysis Society*. 2009;11(1):279-288.
21. World Stroke Organization. World stroke campaign [Internet]. Geneva: Author; 2011 [cited 2011 March 17]. Available from: http://www.worldstrokecampaign.org/2011/learn/Documents/wsd_brochureUpdate1.pdf
22. Korean Stroke Society. You can win if you know the symptoms [Internet]. Seoul: Author; 2011 [cited 2011 March 20]. Available from: http://www.stroke.or.kr/bbs/index.html?code=day&category=&gubun=&page=2&number=22&mode=view&order=&sort=&keyfield=&key=&page_type
23. Clinical Research Center for Stroke. Clinical practice guidelines for stroke. Seoul: Author; 2009.
24. Goldstein LB, Bushnell CD, Adams RJ, Appel LJ, Braun LT, Chaturvedi S, et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42(2):517-584. <http://dx.doi.org/10.1161/STR.0b013e3181fcb238>.
25. Waltz CF, Strickland OL, Lenz ER. Measurement in nursing research. 2nd ed. Philadelphia, PA: F. A. Davis; 1991.
26. Ministry of Public Administration and Security. 2011 Statistical yearbook [Internet]. Seoul: Author; 2011 [cited 2012 January 10]. Available from: http://www.mospa.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_00000000013&nttId=35503.
27. Huh MH. SPSS statistics classification analysis. Seoul: Data Solution; 2012.
28. Cameron V. Best practices for stroke patient and family education in the acute care setting: A literature review. *Medsurg Nursing*. 2013;22(1): 51-55, 64.
29. Wolf PA, D'Agostino RB, O'Neal MA, Sytkowski P, Kase CS, Belanger AJ, et al. Secular trends in stroke incidence and mortality. The Framingham Study. *Stroke*. 1992;23(11):1551-1555.
30. Health Insurance Review & Assessment Service. Acute stroke adequacy assessment [Internet]. Seoul: Author; 2009 [cited 2012 April 30]. Available from: http://www.hira.or.kr/dummy.do?pgmid=HIRAA020041000000&msurl=/cms/notice/02/1195341_13390.html.