

# 국내 뇌전증지속상태의 추이: 국민건강보험 데이터를 이용한 역학 연구

김현경<sup>a</sup> 강성찬<sup>a</sup> 이서영<sup>b</sup>

국립중앙의료원 신경과, 서울대학교 보건대학원<sup>a</sup>, 강원대학교 의과대학 신경과학교실<sup>b</sup>

## Trend of Status Epilepticus Statistics in Korea: An Epidemiologic Study Based on National Health Insurance Database

Hyun Kyung Kim, MD, Sungchan Kang, MD<sup>a</sup>, Seo-Young Lee, MD, PhD<sup>b</sup>

*Department of Neurology, National Medical Center, Seoul, Korea*

*Graduate School of Public Health, Seoul National University, Seoul, Korea<sup>a</sup>*

*Department of Neurology, School of Medicine, Kangwon National University, Chuncheon, Korea<sup>b</sup>*

**Background:** Status epilepticus is a severe neurologic emergency comprising significant morbidity and mortality. This study investigated the epidemiologic features of status epilepticus in Korea from 2010 to 2019.

**Methods:** We used the Healthcare Bigdata Hub of the Korea National Health Insurance Database to identify records with principal diagnostic codes for status epilepticus (G41) using the 10th revision of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems from January 2010 to December 2019. This database only included patients with health insurance and not those with medical aid. The annual number of patients, costs, and regional differences were evaluated. The patients hospitalized under the principal diagnostic code for status epilepticus were considered as incident cases.

**Results:** The total number of patients with a diagnosis of status epilepticus increased annually from 3,110 in 2010 to 5,840 in 2019 at a compound annual growth rate of 7.3%. The incidence of status epilepticus per 100,000 population increased steadily from 2.21 in 2010 to 5.33 in 2019. Health care expenditures showed continued growth at a faster rate of 18.4%. When categorized by age groups, the growth rate was markedly higher in age groups >60 years.

**Conclusions:** In Korea, the incidence and cost of status epilepticus have increased from 2010 to 2019. Considering a possible underestimation of the incidence owing to data characteristics, the real incidence of status epilepticus may be higher. This trend in the incidence of status epilepticus can be mostly attributed to the increase of status epilepticus in the older population.

J Korean Neurol Assoc 38(4):253-259, 2020

**Key Words:** Status epilepticus, Incidence, Epidemiology

## 서 론

뇌전증지속상태(status epilepticus, SE)는 생명을 위협하는 응급

질환으로 즉각적인 진단과 치료를 필요로 한다.<sup>1</sup> 이러한 뇌전증지속상태의 역학은 개정된 진단기준 적용 여부, 국가별 보험시스템, 전향적 혹은 후향적 연구 여부와 기간, 환자의 연령 분포 및 지역에 따라 다양하게 보고되고 있다.<sup>1,2</sup>

최근 발표된 메타연구에 의하면 뇌전증지속상태의 발병률은 선진국(developed country)의 경우 10만 명당 11.7명, 개발도상국(developing country)의 경우 13.8명으로 사회경제 수준에 따른 차이를 보였다.<sup>3</sup> 연령에 따라서는 일반적인 뇌전증과 유사하게 영아기에 높은 발생률을 보인 이후 나이에 따라 점진적으로 증가하는

Received April 16, 2020 Revised June 23, 2020

Accepted June 23, 2020

**Address for correspondence:** Seo-Young Lee, MD, PhD  
Department of Neurology, School of Medicine, Kangwon National University, 156 Baengnyeong-ro, Chuncheon 24289, Korea  
Tel: +82-33-258-2431 Fax: +82-33-258-2103  
E-mail: leeseoyoung@kangwon.ac.kr

경향을 보여 60세 이상의 성인은 60세 미만 성인에 비해 약 3-4배 정도 발생률이 높다.<sup>2</sup> 이에 고령 환자가 많이 포함된 연구일수록 발생률이 높은 경향을 보인다.<sup>2,3</sup> 아시아의 경우 2015년 대만에서 국민 건강보험 데이터베이스(National Health Insurance Research Database)를 이용하여 조사하였는데, 전체 발생 빈도는 10만 명당 4.61명이었으나 60세 이상에 국한하였을 때는 13.85건이었다.<sup>4</sup>

다양한 국가에서 뇌전증지속상태에 대한 역학 결과들이 발표되어 왔으나 국내에는 이와 관련된 보고가 아직까지 없었다. 고령에서 발생률이 높고 중증도가 높은 질환임을 고려할 때 뇌전증지속상태의 역학 및 의료 비용의 양상을 파악하는 것은 중요하다. 이에 저자들은 2010년부터 2019년까지 10년간 뇌전증지속상태의 발생 빈도 및 경제적 부담의 추이를 확인하고자 하였다.<sup>5</sup> 또한, 산출한 통계와 문헌을 바탕으로 뇌전증지속상태 추이의 원인을 논하고자 한다.

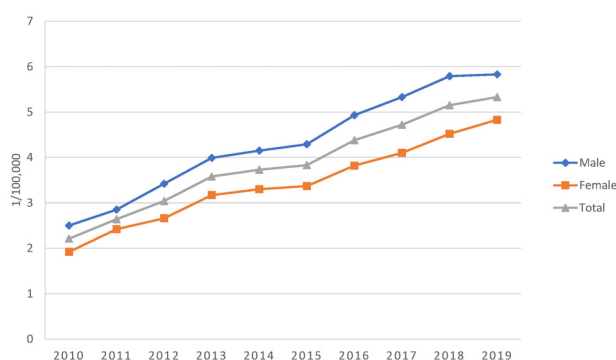
## 대상과 방법

### 1. 대상 및 자료원

2010년 1월 1일부터 2019년 12월 31일까지 10년간의 건강보험 심사평가원 데이터베이스로부터 보건의료빅데이터 개방시스템(<http://opendata.hira.or.kr>)을 통해 자료를 수집하였다.<sup>5</sup> 대한민국의 의료보장제는 전 국민이 의무적으로 가입해야 하는 국민건강보험과 보험료를 부담할 수 없는 일부 저소득층을 위한 의료급여로 구성된다. 건강보험심사평가원은 국민건강보험의 청구 심사 자료를 바탕으로 한 통계를 이 시스템을 통해 공개하고 있으며, 2018년

보건복지부 정보 공개에 따르면 건강보험 가입자수는 51,072,000명으로, 의료급여 가입자 1,485,000명(약 2.9%)을 제외한 거의 전 인구의 수진 자료를 가지고 있다.<sup>6</sup> 뇌전증지속상태는 2009년부터 산정 특례 본인 부담 감면 혜택이 생겨 진단코드 입력 누락이 적었을 것으로 추정되므로, 건강보험심사평가원 데이터베이스는 뇌전증지속상태 통계에 적절한 자료원이다.

뇌전증지속상태의 확인은 청구를 위한 주상병에 진단코드(International Classification of Disease 10th Revision)가 G41인 것으로 하였다. 한 환자가 해당 연도에 여러 번 G41 코드로 입원한 경우, 한 환자로 간주하였다. 뇌전증지속상태의 발병은 G41 진단코드로 입원한 환자수로 성별에 따라 집계하였다. 환자의 연령과 수진기관의 지역에 따른 통계는 G41 진단코드로 입원 또는 외래로 진료받은 전체 환자수로 집계하였다. 의료비용은 G41 진단코드로 입원 또는 외래에서 청구된 의료비용으로 산출하였다. 신경과 전



**Figure 1.** Total and gender-specific incidence of status epilepticus during 2010-2019.

**Table 1.** Annual incidence (total and gender-specific) of hospitalized status epilepticus per 100,000 population in Korea

	Total		Male		Female	
	Hospitalized patient	Rate per 100,000 (95% CI)	Hospitalized patient	Rate per 100,000 (95% CI)	Hospitalized patient	Rate per 100,000 (95% CI)
2010	1,117	2.21 (2.09-2.34)	633	2.5 (2.31-2.7)	484	1.92 (1.76-2.1)
2011	1,338	2.64 (2.5-2.78)	725	2.85 (2.65-3.07)	613	2.42 (2.24-2.62)
2012	1,550	3.04 (2.89-3.2)	873	3.42 (3.2-3.66)	677	2.66 (2.47-2.87)
2013	1,832	3.58 (3.42-3.75)	1,021	3.99 (3.75-4.24)	811	3.17 (2.96-3.4)
2014	1,913	3.73 (3.56-3.9)	1,065	4.15 (3.91-4.41)	848	3.3 (3.09-3.54)
2015	1,973	3.83 (3.66-4)	1,104	4.29 (4.04-4.55)	869	3.37 (3.16-3.6)
2016	2,262	4.38 (4.2-4.56)	1,273	4.93 (4.67-5.21)	989	3.82 (3.59-4.07)
2017	2,442	4.72 (4.53-4.91)	1,379	5.33 (5.06-5.62)	1,063	4.1 (3.86-4.35)
2018	2,671	5.15 (4.96-5.35)	1,497	5.79 (5.5-6.05)	1,174	4.52 (4.27-4.79)
2019	2,764	5.33 (5.14-5.53)	1,508	5.83 (5.54-6.13)	1,256	4.83 (4.57-5.11)

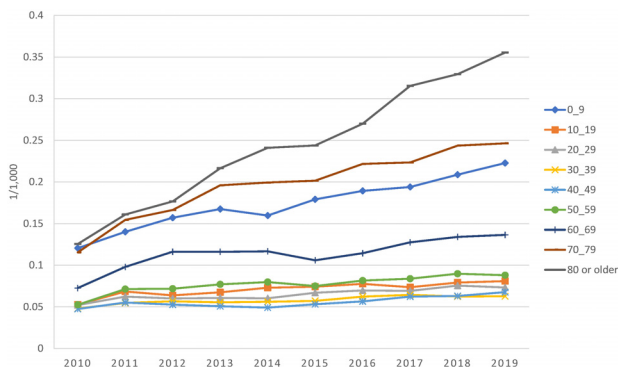
CI; confidence interval.

문의 숫자는 보건의료빅데이터 개방시스템에 공개된 의료이용지도를 이용하였으며,<sup>5</sup> 전제, 지역 및 성별에 따른 인구수는 행정안전부에서 제공하는 같은 기간 동안 연말 주민등록에 의한 집계를 이용하였다.<sup>7</sup>

본 연구는 보건의료빅데이터 개방시스템의 익명화된 데이터를 활용하여 개인정보를 보호하였고, 이를 통해 국립중앙의료원의 의학연구윤리심의위원회의 승인 아래 이루어졌다(승인번호: H-2002-112-005).

## 2. 통계분석

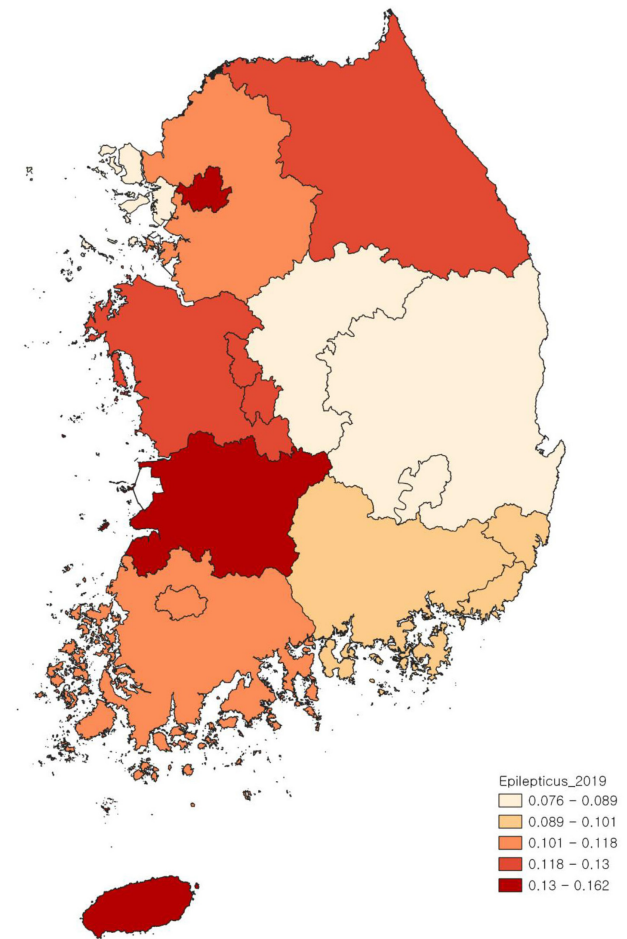
연도별 발생률은 인구 10만 명당 조발생률(crude incidence rate)을 계산하였다. 연령 및 지역별 통계에서는 해당 연도의 연령, 지역별 인구수로 나누어 1,000명당 환자수를 산출하였다. 환자수 및 급여비용에 대해서는 엑셀 함수를 이용하여 연평균 복합성장률(compound annual growth rate, CAGR)을 계산하였다.<sup>8,9</sup> 발생률의 변화 추이 및 95% 신뢰구간은 포아송 회귀분석(poisson regression analysis)을 통해 추정하였다.<sup>5,10,11</sup> 연령별로 연도에 따른 환자수 변화에 대해서는 비모수 상관분석(Spearman's correlation)을 시행하였다. 통계분석에는 Excel office 365 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) 및 SPSS version 26.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA)을 이용하였으며,  $p$ 값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다. 지역별 분포는 QGIS 3.12 (QGIS Development Team [2020]; QGIS Geographic Information System; Open Source Geospatial Foundation Project; <http://qgis.osgeo.org>)를 이용하여 시각화하였다.



**Figure 2.** Trend of the age-specific annual number of patients (per 1,000 person-years) with status epilepticus during 2010-2019.

## 결 과

2010년부터 2019년까지 뇌전증지속상태(G41)를 주상병으로 치료받은 환자수는 입원 19,862명, 외래 33,344명, 총 46,215명이었다. 입원, 외래 및 총 환자수 모두 매년 연도에 따라 증가하는 경향을 보였으며 연평균 복합성장률(CAGR)은 각각 10.6%, 6.0% 및 7.3%였다. 입원한 경우만을 포함하여 산출한 뇌전증지속상태의 연간 발생률은 2010년 10만 명당 2.21명에서 2019년 10만 명당 5.33명으로 1년에 1.094배, 10년간 약 2.56배 증가하였다(incidence rate ratio, 1.094; 95% confidence interval [CI], 1.089-1.099;  $p < 0.001$ ). 남녀별 발생률은 또한 모든 연도에서 남자가 높게 나타났다. 10년간 평균 발생률의 남녀 비율은 1.26이었다(Table 1, Fig. 1).



**Figure 3.** Regional distribution of status epilepticus in 2019. Darker shades indicate higher number of patients (per 1,000 person in each region).

연령별 뇌전증지속상태 환자수는 0-9세 환자수가 가장 많았으며, 10-19세, 30-39세를 제외한 모든 연령에서 연도에 따라 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 특히 CAGR은 60세 이상 연령에서 급격하게 올라가는 양상으로 80세 이상에서 가장 높게(20.83%) 나타났다(Supplementary Table 1). 해당 연도의 연령별 인구 1,000명당 환자수를 산출하였을 때, 0-9세, 60세 이상에서 뇌전증지속상태 환자 비율이 높게 나타났으며 증가 추세가 두드러졌다(Supplementary Table 1, Fig. 2). 진료 권역에 따른 환자수는 마지막 해인 2019년도를 조사하였는데, 서울과 전라북도에서 1,000명당 0.15명 이상으로 높게, 대구-경북과 충북에서는 0.09 미만으로 상대적으로 낮게 나타났으나 지역별로 아주 큰 차이는 없었다(Supplementary Table 2, Fig. 3).

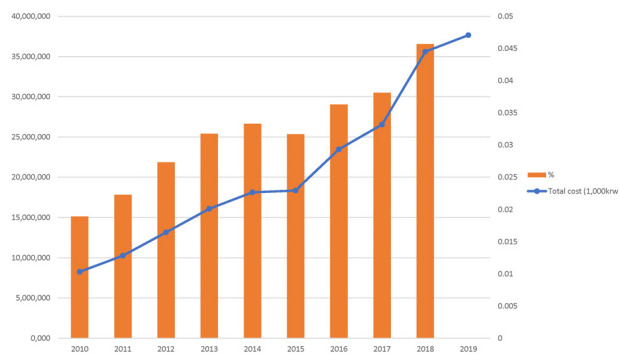
요양 급여비용의 경우에도 환자수와 마찬가지로 매년 증가하는 추세를 보였다(Table 2, Fig. 4). 2010년 조사 첫해의 뇌전증지속상태의 총 의료비용은 약 82억 원이었으나 마지막 2019년에는 370억 원이 넘었으며 CAGR은 입원비용 18.9%, 외래비용 10.1%, 총 비용 18.4%로 앞서 언급한 환자수 증가폭(입원 10.6%, 외래 6%, 총 7.3%)보다도 컸다. 뇌전증지속상태 진료에 쓰인 의료비용이 전체 의료비용에서 차지하는 비율도 점차 증가하여, 2010년에 0.019%에서 2018년 0.046%로 증가하였다.

## 고 찰

본 연구는 국내 뇌전증지속상태의 역학과 관련된 최초의 연구로 건강보험심사평가원 데이터를 이용하여 발병률 및 진료 현황을 확인하였다. 연구 기간인 최근 10년간 환자수 및 발병률은 꾸준히 증가하였으며 고령에서 증가 추세가 두드러졌다. 그와 비례하여

진료비용도 급격하게 증가하는 양상을 보였다. 성별에 따라서는 모든 연도에서 남자가 많았다.

그동안 국외에서는 뇌전증지속상태의 역학적 특성에 관한 많은 보고가 있었는데, 전국적인 데이터를 이용한 연구에서부터 특정 지역이나 다기관 환자를 대상으로 한 연구까지 다양하게 이루어졌다. 그중 본 연구와 비슷하게 건강보험데이터를 이용한 연구로 태국에서 2004년에서 2012년까지 발병률을 조사하였고 2004년 10만 명당 1.29명에서 2012년 5.2명으로 지속적으로 증가하였다.<sup>12</sup> 대만에서는 2000년부터 2011년까지 12년간 3년 단위로 발병률을 조사하였으며 10만 명당 3.87명(2000-2002년)에서 5.08명(2009-2011년)으로 증가하였고 평균은 4.61명이었다.<sup>4</sup> 두 연구 모두 본 연구와 동일하게 퇴원 환자를 기준으로 발병률을 계산하였다. 전국적인 퇴원 데이터를 이용한 미국 연구에서는 1979년 10만 명당 3.5명에



**Figure 4.** Annual cost of status epilepticus (blue line) and annual cost per total medical expenditure<sup>a</sup> (percentage, scarlet bar) during 2010-2019. <sup>a</sup>Data of total medical expenditure in 2019 is not available.

**Table 2.** Cost spent for status epilepticus

Year	Cost (1,000 KRW)			Per total medical expenditure <sup>a</sup> (%)
	In hospital	Outpatient clinic	Total	
2010	7,565,792	697,282	8,263,073	0.019
2011	9,429,642	840,703	10,270,345	0.022
2012	12,226,392	949,832	13,176,224	0.027
2013	15,135,608	969,490	16,105,098	0.032
2014	16,965,968	1,188,058	18,154,026	0.033
2015	17,081,518	1,294,484	18,376,003	0.032
2016	22,107,472	1,360,050	23,467,522	0.036
2017	25,038,115	1,513,414	26,551,530	0.038
2018	33,997,848	1,618,853	35,616,702	0.046
2019	36,019,152	1,655,075	37,674,226	NA

KRW; Korean Won, NA; not available.

<sup>a</sup>Total cost spent for status epilepticus/total medical expenditure.

서 2010년 12.5명으로 증가하였으며,<sup>13</sup> 비슷한 디자인의 다른 미국 연구에서는 1999년 10만 명당 8.86명에서 2010년 10만 명당 13.86명으로 보고하였다.<sup>11</sup> 핀란드에서는 2015년 특정 지역 병원 에서 환자수가 아닌 뇌전증지속상태의 삽화(episode)를 이용하여 발병률을 계산하였고 결과적으로 10만 명당 81명으로 높게 나타났다.<sup>14</sup> 오스트리아 잘츠부르크에서는 뇌전증지속상태의 첫 번째 삽화만을 확인하여 발병률을 조사하였고 10만 명당 36.1명이었다.<sup>15</sup> 2017년에는 뇌전증지속상태 역학에 관한 43개 연구의 메타분석 결과가 발표되었는데 10만 명당 연간 발병률은 12.6명(95% CI, 10-15.3명)이었다.<sup>3</sup>

이와 같이 연구 방법이나 지역에 따라 발병률은 차이가 많으며, 본 연구와 가장 유사한 결과를 보이는 것은 태국과 대만의 연구로 같은 아시아 지역이며, 발병률 계산에 있어서 건강보험데이터의 퇴원 진단명을 이용하였다는 공통점이 있다. 미국의 높은 발병률은 본 연구 및 태국, 대만 연구와 달리 주상병뿐 아니라 부상병(nonprincipal diagnosis)까지 포함하였다는 차이가 있고, 의료진의 관심도 및 진단코드 입력 경향, 인구 연령 구조의 차이 및 인종의 영향이 있을 것으로 추정된다.<sup>24,11,12</sup> 특히 인종에 따라서는 대부분의 연구에서 아프리카계 미국인의 발병률이 뚜렷하게 높으며 아시아인은 유럽계 미국인과 비슷하거나 낮게 나타났다.<sup>24,13</sup> 이에 대한 원인은 생물학적 요인뿐 아니라, 사회경제적, 문화 및 환경적 차이도 기여할 것으로 추정되며,<sup>13</sup> 아시아인의 경우 인종 자체의 요인 외에 연령별 인구 구조의 영향도 제시하고 있다.<sup>2</sup>

2015년 International League Against Epilepsy (ILAE)의 보고서에서는 기존 30분보다 축소된 뇌전증지속상태의 새로운 시간 정의를 제시하였다.<sup>16</sup> 지속되는 발작으로 간주할 수 있는 시점을 기준으로 전신강직-간대 뇌전증지속상태(tonic-clonic SE)의 경우 5분, 의식손실을 동반한 국소뇌전증지속상태(focal SE with impaired consciousness)는 10분, 소발작뇌전증지속상태(absence status epilepticus)는 10-15분으로 정의하였다.<sup>16</sup> 이에 따라 향후 연구에서는 뇌전증지속상태의 발병률이 높게 산출될 가능성이 있다. 실제로 새로운 뇌전증지속상태의 정의를 적용한 핀란드 및 오스트리아 연구에서 발병률이 높은 것을 확인할 수 있다.<sup>14,15</sup>

국내에서 뇌전증지속상태는 산정특례질환으로 진단명 등록시 아직까지는 30분 이상의 진단기준을 적용하도록 하고 있다. 그러나 뇌전증 전문의를 포함한 상당수의 신경과 의사들은 새로운 기준에 따라 뇌전증지속상태 진단명을 등록할 가능성이 높다. 본 연구에서는 2015년을 기준으로 환자수나 발병률의 차이가 두드러지게 나타나지는 않았다. 향후 좀 더 긴 기간 동안 역학적 특성에 어떤 영향을 주는지, 다기관연구들을 통해 실제 진단기준을 어떻

게 잡고 있는지 확인이 필요할 것이다.

중환자실 감시(monitoring)와 관련하여 지속뇌파검사(continuous EEG monitoring)의 역할 증가 및 비경련 뇌전증지속상태(nonconvulsive SE) 진단의 증가도 환자수 증가에 영향을 줄 것이다. 비경련 발작은 급성 뇌손상 환자의 5-15%에서 관찰되며 그중 5-20%는 뇌전증지속상태에 해당된다.<sup>17</sup> 중환자실에 입원 중인 내과질환 환자에서도 10%에서 뇌파상 발작이 관찰되며 그중 67%가 비경련 발작과 관련이 있었다.<sup>18</sup> 실제로 오스트리아 연구에서는 전체 환자의 39%가 비경련 뇌전증지속상태에 해당하였다.<sup>15</sup> 다만 이와 같은 경우 주상병이 아닌 경우도 있으므로 퇴원 주상병만을 확인한 본 연구에는 포함되지 않은 환자가 상당수 있을 것으로 추정된다.

입원, 외래 및 총 환자의 수는 매년 증가하는 경향을 보였으며 진료비는 더욱 증가 속도가 컸다(총 환자수 CAGR 7.3%, 급여비용 CAGR 18.4%). 진료비가 크게 증가한 이유는 입원 환자 증가폭이 컸기 때문이다(입원 환자수 CAGR 10.6%, 입원 급여비용 CAGR 18.9%, 외래 환자수 CAGR 6.0%, 외래 급여비용 CAGR 10.1%). 뇌전증지속상태의 환자당 의료비용은 일반적인 뇌전증보다 훨씬 높게 나타나며 심근경색, 심부전, 뇌내출혈 같은 다른 급성 질환에 비해서도 높다고 보고 되었다.<sup>19</sup> 뇌전증지속상태는 원인질환 자체가 중증도가 높으며 흡인폐렴, 패혈증, 골절, 횡문근융해(rhabdomyolysis) 및 신부전 등 다양한 합병증이 발생할 수 있으므로 입원 비용이 높은 경우가 많다. 2013년 독일 연구에 의하면 2008년 뇌전증지속상태 환자 1인당 평균 입원비용을 8,347유로(한화 약 1,099만 원), 연간 총 비용은 약 8,300만 유로(한화 약 1,092억 원)로 보고하였다.<sup>19</sup> 국내 환자수 및 진료비 증가폭을 고려할 때 국민 건강과 의료체계 및 사회경제적 부담에 있어서 그 중요성은 더욱 커질 것으로 예상된다.

10세 간격에 따른 연령별 환자수는 10세 미만 및 60세 이상에서 많았는데 이는 일반적인 뇌전증의 연령별 분포나 기존 다른 연구 결과와 유사하다.<sup>3,4,13,20,21</sup> 2010년의 경우 60세 이상 환자가 이하에 비해 적었으나 이후 빠르게 증가하는 경향을 보였다. 연령에 따라 10년간 CAGR을 비교하였을 때 80세 이상이 가장 높았으며, 그 다음으로 70-79세, 60-69세, 50-59세 순서로 고령에서 환자수의 증가폭이 두드러져 고령 환자수의 증가가 전체 환자수 증가에 가장 큰 영향을 주었다. 연령별로 1,000명당 환자수를 조사하였을 때에도 80세 이상, 10세 미만, 70-79세 순으로 환자수가 많았으며 80세 이상에서 증가폭이 특히 높았다. 이를 종합해서 볼 때 고령 인구수 자체의 증가뿐만 아니라 고령 환자 내에서도 뇌전증지속상태의 진단율이 증가하는 것으로 추정할 수 있다.

고령에서 유병률이 높은 뇌졸중, 신경퇴행질환, 뇌종양, 저산소

뇌손상, 각종 내과질환 등이 모두 뇌전증지속상태의 주요 원인이 다.<sup>3,21</sup> 노인에서의 뇌전증발작은 전형적인 전조증상이나 운동발작 없이 비전형적인 의식 변화로 나타나는 경우가 많아 임상 증상만으로는 진단하기가 어렵다.<sup>21</sup> 이에 앞에서 언급한 것처럼 지속뇌파 검사의 증가와 함께 비경련 발작 및 비경련 뇌전증지속상태에 대한 관심의 증가도 노인에서 뇌전증 및 뇌전증지속상태의 진단 증가와 연관이 있을 것으로 생각된다.

성별에 대해서는 모든 연도에서 남자의 발생률이 높게 나타났으며 본 연구와 비슷한 대만 연구에서도 남자가 높았다.<sup>4</sup> 그러나 성별에 따른 뇌전증지속상태의 발병률은 연구마다 다양하며 메타분석에서는 남녀에 따른 차이는 없다.<sup>3,4,12,15</sup> 대만 연구에서 주요 원인은 뇌졸중과 뇌외상이었으며<sup>4</sup> 두 가지 모두 일반적으로 남자에서 발병률이 높다.<sup>22,23</sup> 본 연구의 경우도 성별에 따른 차이는 원인 질환과 관련될 가능성이 높을 것으로 추정된다.

뇌전증지속상태 역학의 지역별 차이는 연령별 인구 구조, 뇌전증 환자수와 관련되지만, 뇌전증의 심각도와 불량의 조절을 반영하는 지표로서 보건학적으로 중요한 의미를 갖는다. 뇌전증지속상태의 발생 분포는 지역에 따라 아주 큰 차이는 없었으나 서울, 전북, 제주에서 좀 더 높은 경향을 보였으며, 이는 2007년 뇌전증 환자의 거주지에 따른 분포가 제주, 전남, 전북, 강원 순으로 높았던 것과 차이가 있다.<sup>24</sup> 건강보험심사평가원 보건의료빅데이터 개방시스템은 환자의 거주지가 아닌 의료기관의 지역 정보만을 포함하고 있다. 응급질환인 뇌전증지속상태는 가까운 의료기관을 이용할 가능성이 높으므로 거주지와 의료기관의 불일치는 적을 것으로 추정된다. 그러나 중증도가 높은 질환의 특성상 대도시가 아닌 경우 지역병원 응급실에서 동일 권역의 상급의료기관으로 전원될 가능성이 매우 높으므로 진료 권역별로 통합하여 분석하였다. 서울의 경우에는 인구당 신경과 의사수가 가장 많아 뇌전증지속상태에 대한 관심과 높은 진단율 및 진단코드 입력의 영향일 수 있다(Supplementary Table 2). 그러나 대구·경북의 경우에는 신경과 의사수가 많은 편임에도 환자수가 적으며 제주의 경우 적은 의사수에 비해 환자수가 많아 복합적인 요인이 작용할 것으로 생각된다. 대도시 이외 지역의 경우 기존 뇌전증 환자들의 진료가 취약할 가능성이 있으며, 향후 환자의 거주지를 시도군으로 세분화하여 분석할 필요가 있다. 또한, 영아 및 고령에서 환자수가 많은 경향을 고려할 때 지역별로 연령별 인구 구조를 보정한 분석이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 각 연령, 지역별로는 입원 환자수가 분리된 데이터를 얻지 못해 연간 발병률 대신 입원 또는 외래 진료를 받은 총 환자수의 추이만을 보여주었다. 최근 발표된 뇌전증지속상태의 역학 연구 제안에 의하면 외래 환자

를 포함시킬 경우 퇴원 진단명을 정확히 확인할 것을 권고하고 있다.<sup>2</sup> 외래 환자는 과거에 발병한 후 그 연도에 진료를 본 경우도 포함될 수 있어, 발병률보다는 G41 상병의 의료 이용 현황의 추이로 해석할 수 있다. 둘째, 뇌전증지속상태의 확인을 의료보험 청구를 위한 진단코드로 하였으나, 건강보험심사평가원 자료에서 G41 코드의 타당도가 평가된 적이 없다. 실제 진료 상황을 고려할 때, G41 코드의 특이도(specificity)는 높으나, 민감도(sensitivity)가 상대적으로 낮아, 이 연구에서 제시한 통계가 전반적으로 뇌전증지속상태의 질병 부담을 저평가하였을 가능성이 높다. 특히 주상병만을 포함시켰으므로 과소 보고 가능성이 높으며 이는 본 연구 및 대만, 태국 연구에서 발병률이 낮은 중요한 원인으로 실제 발병률은 훨씬 높을 것으로 추정된다. 마지막으로 연구 대상은 건강보험 환자만을 포함시켰고 의료급여 환자나 보험이 없는 환자들은 제외되었다. 의료급여 환자는 2018년 기준으로 전체 인구의 2.9%로 낮지만<sup>6</sup> 뇌전증 환자에서는 이전 연구에서 14%를 차지하는 것으로 집계되어,<sup>24</sup> 이 역시 뇌전증지속상태의 발병률 및 부담을 저평가하는 방향으로 작용하였을 것이다. 특히 취약계층 위주인 의료급여 환자는 좀 더 다른 역학적 특성을 가질 가능성이 높을 것으로 생각된다. 이에 향후 의료급여 환자, 보훈청, 산업재해공단, 자동차 보험 등의 데이터를 모두 이용한 통계가 필요하다. 이러한 제한점에도 불구하고, 이 연구는 긴 기간 동안 전체 인구를 대상으로 뇌전증지속상태의 역학적 특성을 조사한 국내 최초이자 최신의 상황을 반영한 연구라는 점에서 의의가 있다. 향후 건강보험 대상자 외의 전체 환자 집단의 데이터를 모두 통합한 평가, 타당도를 근거로 한 뇌전증지속상태의 섬세한 조작적 정의를 이용한 연구가 필요하다.

## REFERENCES

1. Goodkin HP, Rivello JJ. Status epilepticus. In: Wyllie E. *The treatment of epilepsy*. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015;474-91.
2. Leiting M, Trinka E, Zimmermann G, Granbichler CA, Kobulashvili T, Siebert U. Epidemiology of status epilepticus in adults: apples, pears, and oranges - a critical review. *Epilepsy Behav* 2020;103(Pt A):106720.
3. Lv RJ, Wang Q, Cui T, Zhu F, Shao XQ. Status epilepticus-related etiology, incidence and mortality: a meta-analysis. *Epilepsy Res* 2017;136:12-17.
4. Ong CT, Sheu SM, Tsai CF, Wong YS, Chen SC. Age-dependent sex difference of the incidence and mortality of status epilepticus: a twelve year nationwide population-based cohort study in Taiwan. *PLoS One* 2015;10:e0122350.
5. Health Insurance Review & Assessment Service. Healthcare Bigdata Hub. [online] [cited 2020 Feb 7]. Available from: URL:https://opendata.hira.or.kr.
6. Health Insurance Review & Assessment Service. 2018 National Health Insurance Statistical Yearbook. [online] [cited 2020 Apr 6].

- Available from: URL:<https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020045020000>.
7. Ministry of the Interior and Safety. Resident registration demographics. [online] [cited 2020 Feb 15]. Available from: URL:<http://27.101.213.4>.
8. Investopedia. Compound Annual Growth Rate – CAGR. [online] [cited 2020 Feb 14]. Available from: URL:<https://www.investopedia.com/terms/c/cagr.asp>.
9. Kwon YD, Chang H, Choi YJ, Yoon SS. Nationwide trends in stroke hospitalization over the past decade. *J Korean Med Assoc* 2012;55:1014-1025.
10. Choi ES, Shon HC, Kim YM, Kim DS, Park KJ, Lim CD, et al. Is the incidence rate of hip fractures still increasing in Korea?: an epidemiologic study based on national health insurance database. *J Korean Orthop Assoc* 2016;51:447-454.
11. Betjemann JP, Josephson SA, Lowenstein DH, Burke JF. Trends in status epilepticus-related hospitalizations and mortality: redefined in us practice over time. *JAMA Neurol* 2015;72:650-655.
12. Tiamkao S, Pranboon S, Thepsuthammarat K, Sawanyawisuth K. Incidences and outcomes of status epilepticus: a 9-year longitudinal national study. *Epilepsy Behav* 2015;49:135-137.
13. Dham BS, Hunter K, Rincon F. The epidemiology of status epilepticus in the United States. *Neurocrit Care* 2014;20:476-483.
14. Kantanen AM, Sairanen J, Kälviäinen R. Incidence of the different stages of status epilepticus in Eastern Finland: a population-based study. *Epilepsy Behav* 2019;101(Pt B):106413.
15. Leitinger M, Trinka E, Giovannini G, Zimmermann G, Florea C, Rohrer A, et al. Epidemiology of status epilepticus in adults: a population-based study on incidence, causes, and outcomes. *Epilepsia* 2019;60:53-62.
16. Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, Rossetti A, Scheffer IE, Shinnar S, et al. A definition and classification of status epilepticus--report of the ILAE task force on classification of status epilepticus. *Epilepsia* 2015;56:1515-1523.
17. Rivera Lara L, Püttgen HA. Multimodality monitoring in the neurocritical care unit. *Continuum (Minneapolis Minn)* 2018;24:1776-1788.
18. Oddo M, Carrera E, Claassen J, Mayer SA, Hirsch LJ. Continuous electroencephalography in the medical intensive care unit. *Crit Care Med* 2009;37:2051-2056.
19. Kortland LM, Knake S, Rosenow F, Strzelczyk A. Cost of status epilepticus: a systematic review. *Seizure* 2015;24:17-20.
20. Govoni V, Fallica E, Monetti VC, Guerzoni F, Faggioli R, Casetta I, et al. Incidence of status epilepticus in southern Europe: a population study in the health district of Ferrara, Italy. *Eur Neurol* 2008;59:120-126.
21. Sen A, Jette N, Husain M, Sander JW. Epilepsy in older people. *Lancet* 2020;395:735-748.
22. Thrift AG, Thayabaranathan T, Howard G, Howard VJ, Rothwell PM, Feigin VL, et al. Global stroke statistics. *Int J Stroke* 2017;12:13-32.
23. Iaccarino C, Carretta A, Nicolosi F, Morselli C. Epidemiology of severe traumatic brain injury. *J Neurosurg Sci* 2018;62:535-541.
24. Lee SY, Jung KY, Lee IK, Yi SD, Cho YW, Kim DW, et al. Prevalence of treated epilepsy in Korea based on national health insurance data. *J Korean Med Sci* 2012;27:285-290.

**Supplementary Table 1.** Trend of total number of patients who were treated with status epilepticus from 2010 to 2019 by age groups

	0-9 years	10-19 years	20-29 years	30-39 years	40-49 years	50-59 years	60-69 years	70-79 years	≥80 years
2010	573 (0.120)	360 (0.053)	358 (0.052)	401 (0.048)	419 (0.047)	371 (0.052)	304 (0.073)	302 (0.115)	122 (0.125)
2011	655 (0.140)	457 (0.068)	419 (0.062)	451 (0.055)	488 (0.055)	537 (0.071)	413 (0.098)	428 (0.154)	166 (0.161)
2012	733 (0.157)	411 (0.064)	398 (0.060)	463 (0.057)	465 (0.053)	559 (0.072)	503 (0.116)	494 (0.166)	196 (0.177)
2013	774 (0.167)	420 (0.067)	400 (0.061)	444 (0.055)	452 (0.051)	618 (0.077)	519 (0.116)	602 (0.196)	258 (0.216)
2014	733 (0.160)	437 (0.073)	400 (0.060)	438 (0.056)	438 (0.049)	655 (0.080)	549 (0.117)	627 (0.199)	312 (0.241)
2015	824 (0.179)	424 (0.074)	448 (0.067)	438 (0.057)	470 (0.053)	624 (0.075)	537 (0.106)	640 (0.201)	343 (0.244)
2016	864 (0.189)	425 (0.078)	471 (0.070)	469 (0.062)	497 (0.056)	687 (0.082)	615 (0.114)	718 (0.222)	410 (0.270)
2017	860 (0.194)	390 (0.074)	471 (0.069)	474 (0.064)	542 (0.062)	711 (0.084)	721 (0.127)	755 (0.223)	514 (0.315)
2018	898 (0.209)	406 (0.079)	515 (0.075)	454 (0.062)	535 (0.063)	773 (0.090)	797 (0.134)	852 (0.244)	575 (0.329)
2019	928 (0.223)	401 (0.081)	499 (0.073)	443 (0.063)	567 (0.068)	762 (0.088)	861 (0.136)	886 (0.246)	670 (0.355)
CAGR (%)	5.50 (7.12)	1.21 (4.82)	3.76 (3.84)	1.11 (3.07)	3.42 (4.19)	8.33 (6.02)	12.26 (7.16)	12.70 (8.82)	20.83 (12.30)
<i>p</i> -value <sup>a</sup>	<0.001	0.556	<0.001	0.336	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Values are presented as number of patients (per 1,000 population).

CAGR; compound annual growth rate.

<sup>a</sup>Spearman's correlation analysis.



**Supplementary Table 2.** Regional distribution of status epilepticus and neurologist in 2019

Region	Patients with status epilepticus	Neurologists
Seoul	1,580 (0.162)	473 (0.486)
Gyeonggi	1,467 (0.111)	638 (0.482)
Incheon	231 (0.078)	80 (0.271)
Gangwon	190 (0.123)	42 (0.272)
Chungbuk	121 (0.076)	48 (0.300)
Daejeon·Sejong·Chungnam	512 (0.130)	132 (0.335)
Jeonbuk	290 (0.159)	67 (0.368)
Gwangju·Jeonnam	365 (0.110)	117 (0.352)
Daegu·Gyeongbuk	445 (0.087)	221 (0.433)
Busan·Ulsan·Gyeongnam	760 (0.096)	295 (0.372)
Jeju	88 (0.131)	22 (0.328)
Total	6,049 (0.117)	2,135 (0.412)

Values are presented as number (per 1,000 population).