



디지털 전환 시대, 신경과 필수의료 강화를 위한 인공지능 기반 뇌졸중 솔루션의 활용 및 정책 제언

류위선

(주)제이엘케이 AI R&D 센터

Artificial Intelligence-based Stroke Solutions to Enhance Essential Neurological Care: Policy Suggestions for the Digital Era

Wi-Sun Ryu, MD, PhD

AI R&D Center, JLK Inc., Seoul, Korea

J Korean Neurol Assoc 44(1):22-26, 2026

Address for correspondence

Wi-Sun Ryu, MD, PhD

AI R&D Center, JLK Inc., 5 Teheran-ro 33-gil,
Gangnam-gu, Seoul 06141, Korea
Tel: +82-2-6925-6189
Fax: +82-505-300-4051
E-mail: wisunryu@gmail.com

Received September 1, 2025

Revised October 13, 2025

Accepted October 27, 2025

서론

최근 정부는 필수의료 정책 패키지에서 신경과를 인력 충원 핵심 분야로 지정하며 국민의 생명과 직결된 의료 서비스로서 그 중요성을 인정하였다.¹ 뇌졸중, 치매, 파킨슨병 등 고령화 사회에서 급증하는 주요 신경계 질환은 환자의 생명과 삶의 질에 결정적인 영향을 미치기 때문이다. 그러나 필수의료 지정의 이면에는 신경과가 마주한 인력 부족, 수가 불균형, 심각한 지역 간 의료 격차라는 도전적인 과제들이 존재한다.

이러한 상황에서 디지털 전환(digital transformation)과 함께 급부상한 인공지능(artificial intelligence, AI) 기반 임상 결정 지원 시스템(AI-based clinical decision support system)은 신경과 필수의료의 직면한 난제들을 해결할 수 있는 대안으로 주목받고 있다. 특히 분초를 다투는 급성기 뇌졸중 진료 현장에서 AI는 영상 분석, 환자 이송 지원, 치료 결정 지원 등을 통해 진단과 치료의 패러다임을 바꾸고 있다.

이에 본고에서는 신경과 필수의료 분야, 특히 뇌졸중을 중심으로 AI 기반 솔루션들의 임상 활용 가능성을 탐색하고자 한다. 본 제언은 기술 개발자의 관점을 넘어 실제 급성기 뇌졸중 환자 진료의 최전선에 있는 신경과, 신경외과 및 영상의학과 등 다학제 전문가들의 의견을 종합하여 기술의 안전하고 효과적인 도입을 통해 국민 건강 증진에 기여하기 위한 정책 기반 마련을 목표로 한다.

본 론

1. 신경과 필수의료의 도전 과제와 의료 인공지능의 가능성

1) 인력 부족 및 지역 격차 해소의 한계

신경과 전문의 인력 부족은 이미 예측된 문제이며² 이는 수도권과 비수도권, 대형 병원과 중소형 병원 간의 의료 서비스 격차로 직결된다. 정부는 지역 우수 병원 지정, 맞춤형 지역 수가 도입, 지역의사제 등의 대책을 추진하고 있으나 숙련된 전문의가 24시간 부재한 의료 취약지에서 급성기 신경과 질환에 대한 최종적인 대응 역량을 단기간에 끌어올리기는 어렵다.

2) 인공지능 기반 플랫폼을 통한 급성기 뇌졸중 진료 혁신

급성기 뇌졸중 치료는 골든 타임 확보가 중요하다.³ 혈전용해술이나 혈관재개통술 등 치료 방침을 결정하기 위해서는 신속하고 정확한 뇌 영상 판독이 필수적이다. 바로 이 지점에서 AI 기반 플랫폼의 잠재력이 극대화된다. 최근 국내외 기술로 개발되어 임상 현장에 도입되고 있는 AI 기반 뇌졸중 솔루션들은 단순히 AI가 뇌 영상을 분석하는 것을 넘어 분석 결과를 의료진 간의 소통을 위한 플랫폼과 유기적으로 결합하는 방향으로 발전하고 있다.⁴⁻⁶ 이러한 솔루션들은 응급실에 내원한 뇌졸중 의심 환자의 전산화단층촬영(computed tomography, CT)이나 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 수 분 내로 분석하여 출혈 여부, 병변의 위치와 부피(ASPECTS 점수) 등을 정량적으로 제시한다. 중요한 것은 AI 분석 결과가 단순히



Figure. Mobile application interface enabling real-time inter-hospital brain imaging sharing and AI-based analysis. AI; artificial intelligence.

판독실 모니터에 머무는 것이 아니라 모바일 플랫폼(Fig.)을 통해 관련 의료진(신경과, 신경외과, 영상의학과 등)에게 실시간으로 공유된다는 점이다. 더 나아가 최신 기술은 CT 혈관조영술 영상을 분석하여 혈전제거술의 대상이 되는 대혈관폐색(large vessel occlusion, LVO) 여부를 자동으로 탐지하여 치료 방향 결정을 위한 핵심 정보를 제공한다.⁶ 이처럼 AI는 초기 감별 진단을 넘어 치료 방침 결정의 정밀화를 돕고 나아가 치료 후 임상 예후를 예측하는 모델까지 등장하며 급성기 뇌졸중 진료의 전 과정에 깊숙이 관여하고 있다. 이는 야간이나 공휴일 등 전문의의 즉각적인 소통이 어려운 상황에서도 일관된 수준의 정보를 제공하여 초기 대응을 돕고 최종 치료 결정을 내리는 신경과 전문의의 부담을 덜어준다. 나아가 이러한 AI 기반 환자 치료 협력 플랫폼(AI-driven care coordination platform)은 권역 내 의료기관 간의 협력 네트워크를 강화하여 환자를 최적의 치료가 가능한 병원으로 신속하게 전원시키는 데 기여할 수 있다. 결국 AI는 정밀한 분석 엔진으로서, 플랫폼은 신속한 소통의 허브로서 기능하며 급성기 뇌졸중 치료의 골든 타임을 확보하는 데 핵심적인 역할을 수행한다.

2. 의료 인공지능의 성공적 도입을 위한 정책 제언

신경과 필수의료 강화를 위하여 의료 AI의 잠재력을 현실화하려면 기술 개발을 넘어선 정책적, 제도적 지원이 필요하다.

1) 현장 수요와 기술 개발의 불균형 해소

의료 AI 기술의 발전에도 불구하고 기술이 개발되고 검증되는 환경과 실제 기술이 가장 필요한 의료 현장 사이에는 분명한 괴리가 존재한다. AI의 성능 검증을 위한 대규모 임상 연구는 주로 인력과 인프라가 갖춰진 상급종합병원에서 이루어진다. 그러나 정작 AI의 지원이 절실한 곳은 신경과 전문의가 부족하여 24시간 대응이 어려운 지역의 중소형 병원이나 응급실이다. 신경계 응급 질환을 가장 먼저 접하는 대부분의 지역 중소형 병원 응급실에는 질환에 대한 전문가, 심지어는 응급의학과 전문의조차 없는 실정이다.⁷

또한 병원 규모와 역할에 따라 AI 기반 솔루션에 기대하는 필요가 다르다는 점도 고려해야 한다. 교육과 연구의 기능을 겸

하는 대학병원의 경우 AI가 분석한 결과를 향후 임상 연구에 활용할 수 있도록 정량화되고 구조화된 자료로 축적하는 기능이나 지역 병원에서 의뢰된 중증 질환 및 희귀 질환 환자 진료를 위하여 초기 단계의 작고 비전형적인 병변까지 탐지하는 높은 민감도와 정밀도를 요구하는 경향이 있다. 반면 1, 2차 병원은 빠르고 명확한 선별을 통해 응급 환자를 신속히 분류하고 전원 결정을 지원하는 역할을 더 중요하게 생각한다. 따라서 모든 의료기관에 동일한 기능의 소프트웨어를 일괄적으로 제공하는 것은 비효율적일 수 있다. 기술 공급자들은 다양한 의료 환경의 필요를 반영하여 모듈화된 기능을 제공하거나 각 병원의 실정에 맞는 맞춤형 솔루션을 개발하는 유연성을 갖출 필요가 있다. 이를 위한 정부의 연구 개발(R&D) 지원 정책 또한 현장 맞춤형 기술 개발에 초점을 맞춰야 한다.

2) 인공지능 소프트웨어 가치 반영을 위한 수가 체계 개선

현재 의료 AI 소프트웨어는 식품의약품안전처의 허가 후 신의료기술평가를 통해 건강보험 등재 여부가 결정되지만 그 과정은 기술의 가치를 온전히 반영하기엔 여러 한계점을 노출하고 있다. 다수의 AI 소프트웨어가 기존 영상 판독 행위의 일부로 간주되어 추가 가치(add-on value)를 인정받지 못하고 있으며 혁신의료기술로 인정받아 비급여 시장에 진입하더라도 이는 한시적인 조치에 그쳐 기술의 지속적인 발전과 안정적인 공급을 위한 선순환 생태계 구축에 어려움이 있다. 특히 질환의 진단과 치료에 중점을 두고 있는 현행 행위별 수가 제도는 질환의 선별과 우선순위 환자 분류(triage), 병원 간 환자 이송 결정 지원처럼 진료 과정의 효율성을 극대화하는 AI 소프트웨어의 가치를 평가하는 데 적합하지 않다.

최근 정부는 이러한 문제점을 인식하고 혁신의료기술 통합심사평가를 통해 시장 진입 기간을 단축하거나 AI 혁신의료기술 요양 급여 방안을 통해 영상의학과 전문의 판독 수가의 일부를 AI 수가로 보상하는 등 개선을 시도하고 있다. 하지만 이러한 움직임에도 불구하고 여전히 진단 보조 역할에 국한된 보상 체계는 응급 현장에서 AI가 발휘하는 진정한 잠재력, 즉 시간 단축과 의료 자원의 효율적 배분이라는 사회 가치를 반영하기에는 부족하다.

해외에서는 이미 AI의 가치를 보상하기 위한 다양한 시도가

이루어지고 있다. 미국은 혁신 기술에 대해 한시적으로 추가 보상을 제공하는 신기술 추가 지불 보상(new technology add-on payment) 제도를 통해 일부 뇌졸중 AI 솔루션에 비용을 지원하고 있으며⁸ 독일은 의사의 처방에 따라 디지털 헬스 기기를 급여화하는 디지털 헬스 애플리케이션(DiGA) 제도를 성공적으로 안착시켰다.⁹ 영국 National Health System (NHS) 또한 AI 어워드 프로그램을 통해 유망 기술의 도입과 확산을 국가적으로 지원한다. 물론 이러한 제도들을 국내에 그대로 적용하기는 어렵지만 기술의 혁신성과 임상적 유용성, 사회적 가치를 수가에 반영하려는 해외 정책 방향성은 우리가 나아가야 할 길을 보여준다. 따라서 AI 활용이 진단 정확도 향상, 치료 시간 단축, 인력 효율화 등 의료의 질과 환자 예후 개선에 기여하는 바를 포괄적으로 평가하는 ‘인공지능 공공 정책 수가’의 신설을 제안한다. 특히 응급 뇌졸중 진료 시스템과 같이 필수의료 영역에서 임상 유용성이 검증된 AI 기술에 대해서는 기술 도입으로 인하여 절감되는 사회 비용과 환자의 예후 개선 효과를 수가에 반영하고 건강보험 급여 적용을 적극 검토하여 의료기관의 도입 장벽을 낮추고 기술 확산을 장려해야 한다.

3) 법·제도 기반 마련 및 정보 관리 방식(data governance) 구축

의료 AI의 활용은 정보 보안, 개인정보 보호, 오작동 시 책임 소재 등 복잡한 법적, 윤리적 문제를 수반한다. 정부는 의료 정보의 활용과 보호에 대한 명확한 지침을 제시하고 AI 기반 진료 행위에 대한 법적 책임을 합리적으로 규정하는 제도적 기반을 마련해야 한다. 이는 의료진이 안심하고 AI 기술을 진료에 활용할 수 있는 환경을 조성하는 첫걸음이다.

4) 신경과 주도의 임상 검증 및 교육 체계 강화

AI 기술의 신뢰성은 엄격한 임상 검증을 통해 확보되며 그 활용의 책임은 최종적으로 의사에게 있다. AI는 의사를 대체하는 것이 아니라 의사의 임상 판단을 돕는 강력한 도구이기 때문이다. 따라서 대한신경과학회, 대한뇌졸중학회 등 전문가 단체는 신경계 질환 관련 AI 기반 솔루션의 임상 유효성과 안전성을 검증하는 표준화된 지침을 개발해야 한다. 나아가 기술을 활용하는 의사에 대한 교육과 지침 마련은 무엇보다 중요하다. 변화하

는 진료 환경에 맞춰 신경과 전공의 수련 과정에 AI의 기본 원리, 임상 활용법뿐만 아니라 기술의 명확한 한계점, AI가 제시한 결과가 실제 환자의 임상 양상과 불일치할 경우 이를 비판적으로 해석하고 최종적인 판단을 내릴 수 있는 능력, AI 활용에 따르는 윤리적, 법적 책임에 대한 교육을 반드시 포함해야 한다. 이를 통해 미래의 전문의들이 기술에 종속되는 것이 아니라 기술을 올바르게 지배하고 활용할 수 있는 역량을 갖추도록 해야 한다.

5) 다학제 협력 체계 내 인공지능 역할 정립

뇌졸중 진료는 신경과를 중심으로 신경외과, 영상의학과, 응급의학과, 재활의학과 등 다학제 협력이 필수적이다. 성공적인 AI 도입은 각 전문 분야의 고유한 역할과 필요를 이해하는 것에서 시작된다. 예를 들어 영상의학과 전문의는 AI가 표준화된 프로토콜에 따라 고품질의 영상을 획득하고 일차적인 이상 소견을 선별해 줌으로써 판독 업무의 효율성을 높여주기를 기대한다. 반면 신경과 전문의는 선별된 영상 정보를 바탕으로 임상 정보를 빠르게 통합하여 치료 방침을 결정하고 예후를 예측하는데 도움을 받기를 원한다. 실제로 미국에서는 LVO 등을 AI가 자동으로 탐지하여 모바일 플랫폼을 통해 관련 의료진에게 동시에 알림을 보내는 뇌졸중 협력 플랫폼이 활발히 사용되고 있다.¹⁰ 이는 허브(hub) 병원과 스포크(spoke) 병원 간의 장벽을 허물고 환자 정보를 실시간으로 공유하여 치료까지 걸리는 시간을 획기적으로 단축시킨 성공적인 사례로 평가받는다. AI 기술이 특정 과의 업무를 대체하는 것이 아니라 각 전문 분야의 의사결정을 돕고 협력 과정을 원활하게 하는 의사결정 지원 도구로서 기능하도록 진료지침을 구축해야 한다. 이를 위해 대한신경과학회 내에 ‘신경과정책개발원’과 같은 조직을 설립하여 AI 시대의 다학제 진료 모델을 개발하고 정책을 제안하는 역할을 수행할 수 있을 것이다.

결론

신경과의 필수의료 지정은 국가 의료 체계에서 신경과의 역할과 책임을 재확인하는 중요한 전환점이다. 우리가 마주한 인력 부족과 지역 격차 등의 구조적 문제를 해결하고 의료의 질을 한

단계 끌어올리기 위하여 AI 기반 뇌졸중 솔루션과 같은 혁신적인 도구를 적극적으로 수용하고 활용해야 한다.

이러한 혁신 기술의 성공적인 임상 도입은 단순히 기술의 발전만으로 이루어지지 않는다. 수가 체계 개선, 법·제도 정비, 전문가 주도의 검증 및 교육 강화, 다학제 협력 모델 구축 등 정부와 의료계의 유기적인 협력을 통한 정책적 뒷받침이 동반될 때 비로소 AI는 신경과 필수의료의 든든한 동반자로서 국민 건강 증진에 기여하는 새로운 지평을 열게 될 것이다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare. Addressing the precarious state of essential healthcare: a policy package approach. [online]. [cited 2025 Feb 24]. Available from: <https://www.korea.kr/briefing/press-ReleaseView.do?newsId=156613587&pWise=sub&pWiseSub=C2>.
2. Jeong SW, Kim KJ, Jeong HS, Kim SK, Kim JT, Kim JS, et al. Present and future of neurologist: do we have enough neurologists? In the aspect of stroke care. *J Korean Neurol Assoc* 2018;36:159-164.
3. Kang J, Kim SE, Park HK, Cho YJ, Kim JY, Lee KJ, et al. Routing to endovascular treatment of ischemic stroke in Korea: recognition of need for process improvement. *J Korean Med Sci* 2020;35:e347.
4. Ryu WS, Schellingerhout D, Park J, Chung J, Jeong SW, Gwak DS, et al. Deep learning-based automatic segmentation of cerebral infarcts on diffusion MRI. *Sci Rep* 2025;15:13214.
5. Kang DW, Kim M, Park GH, Kim YS, Han MK, Lee M, et al. Deep learning-assisted detection of intracranial hemorrhage: validation and impact on reader performance. *Neuroradiology* 2025;67:1511-1519.
6. Yum KS, Chung JW, Ha SY, Park KY, Shin DI, Park HK, et al. A multicenter validation and calibration of automated software package for detecting anterior circulation large vessel occlusion on CT angiography. *BMC Neurol* 2025;25:100.
7. Kim YS. Emergency medical countermeasures excluding secondary hospitals and strategies to prevent the collapse of regional emergency care. [online]. [cited 2025 Sep 1]. Available from: <https://www.doctorsnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=148557>.
8. Lee BR, Yim JJ, Yang JM. Medicare's reimbursement for innovative technologies: focusing on artificial intelligence medical devices. *Health Policy Manag* 2022;32:125-136.
9. Gerke S, Stern AD, Minssen T. Germany's digital health reforms in the COVID-19 era: lessons and opportunities for other countries. *NPJ Digit Med* 2020;3:94.
10. Martinez-Gutierrez JC, Kim Y, Salazar-Marioni S, Tariq MB, Abdelkhaleq R, Niktabe A, et al. Automated large vessel occlusion detection software and thrombectomy treatment times: a cluster randomized clinical trial. *JAMA Neurol* 2023;80:1182-1190.