

Introduction

Artificial Intelligence (AI) encompasses a range of computational techniques designed to mimic human cognitive functions (Russell et Norvig, 2021). In neurology, AI is revolutionizing the way clinicians diagnose, treat, and manage neurological disorders (Esteva et al., 2019). This review aims to provide a comprehensive overview of AI's impact on neurology, underscoring the significance of AI-driven innovations in clinical practice.

Úvod

Umělá inteligence (AI) zahrnuje řadu výpočetních technik, jejichž cílem je napodobit lidské kognitivní funkce (Russell et Norvig, 2021). V neurologii přináší AI revoluci ve způsobu, jakým lékaři diagnostikují, léčí a řídí neurologické poruchy (Esteva et al., 2019). Cílem tohoto přehledu je poskytnout ucelený přehled o vlivu AI na neurologii a zdůraznit význam inovací založených na AI v klinické praxi.

AI in Neurological Diagnostics

Machine Learning in Diagnostic Imaging

Machine learning algorithms, particularly convolutional neural networks (CNNs), have demonstrated significant potential in analyzing neuroimaging data. These algorithms can detect subtle changes in imaging that may be indicative of neurological conditions such as Alzheimer's disease, multiple sclerosis, and brain tumors (Litjens et al., 2017). For instance, CNNs have achieved high accuracy in classifying Alzheimer's disease using MRI scans, outperforming traditional diagnostic methods (Guan et al., 2019).

Deep Learning for Pattern Recognition

Deep learning, a subset of machine learning, excels in recognizing complex patterns in large datasets. In neurology, deep learning models have been used to predict the onset of epileptic seizures by analyzing electroencephalogram (EEG) da-

ta (Kuhlmann et al., 2018). These models not only enhance diagnostic accuracy but also enable early intervention, potentially improving patient outcomes.

Natural Language Processing in Clinical Documentation

Natural Language Processing (NLP) is increasingly used to analyze unstructured clinical notes and patient records. By extracting relevant information from these documents, NLP algorithms can identify patterns and correlations that might be missed by human clinicians (Jackson et al., 2019). This capability is particularly valuable in diagnosing rare neurological disorders, where clinical documentation often contains crucial yet obscure details (Wagner et al., 2019).

Umělá inteligence v neurologické diagnostice

Strojové učení v zobrazovací diagnostice

Algoritmy strojového učení, zejména konvoluční neuronové sítě (CNN), prokázaly významný potenciál při analýze neurozobrazovacích dat. Tyto algoritmy mohou odhalit jemné změny v zobrazování, které mohou svědčit o neurologických onemocněních, jako je Alzheimerova choroba, roztroušená skleróza a nádory mozku (Litjens et al., 2017). CNN například dosáhly vysoké přesnosti při klasifikaci Alzheimerovy choroby pomocí snímků magnetické rezonance, čímž překonaly tradiční diagnostické metody (Guan et al., 2019).

Hluboké učení pro rozpoznávání vzorů

Hluboké učení, podmnožina strojového učení, vyniká v rozpoznávání složitých vzorů ve velkých souborech dat. V neurologii byly modely hlubokého učení použity k předvídání nástupu epileptických záchvatů na základě analýzy dat elektroencefalogramu (EEG) (Kuhlmann et al., 2018). Tyto modely nejen zvyšují diagnostickou přesnost, ale také umožňují včasnou intervenci, což potenciálně zlepšuje výsledky léčby pacientů.

Zpracování přirozeného jazyka v klinické dokumentaci

Zpracování přirozeného jazyka (Natural Language Processing, NLP) se stále častěji používá k analýze nestruturovaných klinických poznámek a záznamů o pacientech. Díky extrakci relevantních informací z těchto dokumentů mohou algoritmy NLP identifikovat vzorce a korelace, které by lidským lékařům mohly uniknout (Jackson et al., 2019). Tato schopnost je obzvláště cenná při diagnostice vzácných neurologických onemocnění, kde klinická dokumentace často obsahuje zásadní, avšak nejasné detaily (Wagner et al., 2019).

AI in Treatment Planning and Management

Personalized Treatment Plans

AI has the potential to revolutionize treatment planning by enabling personalized medicine. Machine learning models can analyze a patient's genetic, clinical, and lifestyle data to recommend tailored treatment plans. For example, AI-driven platforms have been developed to personalize medication regimens for patients with Parkinson's disease, optimizing dosage and minimizing side effects (Ríos-Rincón et al., 2018).

AI in Surgical Planning

Robotic surgery assisted by AI algorithms is becoming more prevalent in neurology. These systems provide enhanced precision and control during neurosurgical procedures, reducing the risk of complications (Gong et al., 2019). AI can also assist in preoperative planning by simulating surgical outcomes based on patient-specific data, thus improving surgical success rates (Li et al., 2020).

Remote Monitoring and Telehealth

The integration of AI with telehealth platforms allows for continuous remote monitoring of patients with chronic neurological conditions. Wearable devices equipped