

## Umelá inteligencia v nemocniciach Svet zdravia: Radí pri pacientoch po cievnej mozgovej príhode

Galanta 24. februára

Výsledky každého pacienta s podozrením na cievnu mozgovú príhodu od tohto mesiaca hodnotí v galantskej nemocnici aj umelá inteligencia. Sieť nemocníc Svet zdravia, do ktorej patrí aj tá v Galante, totiž od februára zaviedla do siedmich svojich nemocníc systém e-Stroke Suite od spoločnosti Brainomix. Umelá inteligencia tak poskytuje pri posudzovaní patientskych výsledkov lekárovi rýchly a presný druhý názor spolu s objemom dát, ktoré do takýchto detailov nie je možné vypočítať. Zároveň výrazne pomáha mladým lekárom a umožňuje liečiť aj pacientov, ktorí by predtým liečení neboli. Pozrieť si snímku pacienta a poradiť kolegovi pritom lekár dokáže aj doma, sken mu totiž systém pošle do mobilu.

*„Výskyt cievnych mozgových príhod na Slovensku neustále rastie a čoraz viac postihuje nižšie vekové kategórie. Nevyhnutná je včasná a správna diagnostika, ktorá výrazne zvyšuje šance na záchranu pacientov a znižuje stupeň invalidity. Mnohé štatistiky dnes poukazujú na pomerne veľké rozdiely pri posúdení stavu jedného pacienta rôznymi lekármi. Veríme preto, že aj zavedenie tohto systému nám pomôže zvýšiť kvalitu a bezpečnosť poskytovanej zdravotnej starostlivosti,“* hovorí medicínsky riaditeľ siete polikliník ProCare a nemocníc Svet zdravia **Róbert Hill**.

### Ako umelá inteligencia funguje? Do minúty dodá hodnotenie

Keď príde pacient s podozrením na cievnu mozgovú príhodu, nemocnica okamžite uskutoční dva CT skeny. Jedným skenom urobí vyšetrenie v oblasti hlavy a druhým dokáže pomocou kontrastných látok vidieť aj mäkkšie tkanivá, ako sú cievy. Rádiológ CT skeny popíše, neurológ ich následne zhodnotí a na základe toho navrhne ďalší postup. Niektoré nemocnice však počas nočnej služby rádiológa v budove nemajú a neurológ tak musí na popis čakať.

Od februára každý pacient v galantskej nemocnici s podozrením na cievnu mozgovú príhodu prechádza zároveň aj systémom e-Stroke Suite, ktorý využíva umelú inteligenciu. Tá vyhodnotenie skenov dokáže lekárovi poskytnúť do jednej minúty, pričom súčasťou popisu snímku je aj presný objem dát, ktoré lekárovi napomáhajú pri zvolení správnej liečby. Systém automaticky vyhodnotí, či sa u pacienta prejavujú známky mozgovej porážky, lekárovi ukáže objem nezvratného poškodenia mozgu, nájde uzávery veľkých ciev či percentuálne vypočíta rozsah poškodeného a kriticky ohrozeného tkaniva.

„Systém e-Stroke Suite pracuje na princípe tzv. neurónových sietí (deep learning) a učí sa podobne ako lekár, ktorý hodnotí snímky mozgu pacienta a vzdeláva sa každým ďalším prípadom. Zásadný rozdiel je však v množstve a kvalite dát, z ktorých sa systém učí. Spoločnosť Brainomix totiž využíva veľké množstvo kvalitných dát z popredných svetových inštitúcií a databáz, u ktorých je stopercentne potvrdená diagnóza (tzv. Ground truth),“ vysvetľuje **David Balo**, manažér pre zdravotnú starostlivosť spoločnosti Brainomix pre Slovensko, Českú republiku a Maďarsko.

Podotýka, že systém e-Stroke Suite je teda najkomplexnejšie riešenie pre automatické vyhodnotenie všetkých zobrazovacích metód (CT a MRI), ktoré sa používajú pri diagnostike pacientov s cievnou mozgovou príhodou.

„Lekár získa rýchle, komplexné a kvantifikované hodnotenie, ktoré nie je možné dosiahnuť manuálnymi metódami,“ zdôraznil Balo.

### **Prvé sieťové spustenie: Od februára v siedmich nemocniciach Svet zdravia**

Systém e-Stroke Suite od februára spustila sieť nemocníc Svet zdravia vo svojich siedmich nemocniciach, ktoré sú dnes zaradené do národnej siete tzv. stroke centier a majú vysoký počet pacientov s cievnymi mozgovými príhodami. Ide o nemocnice v Michalovciach, Galante, Dunajskej Strede, Žiari nad Hronom, Trebišove, Vranove nad Topľou a vo Svidníku.

„Systém nie je pre nás rozhodovací nástroj, ale podporný. Lekára nenahrádza, ale poskytuje mu druhý názor a informácie navyše, ktoré mu pri diagnostike dokážu veľmi pomôcť. Niekedy sa musíte o akútneho pacienta postarať o druhej, o tretej v noci, čo je aj pre lekára vyčerpávajúce. Inokedy zase slúži mladý lekár, ktorý ešte nemá toľko skúseností s rôznymi prípadmi pacientov. Systém ho v tomto dokáže upozorniť na veci, ktoré by si nemusel všimnúť alebo mu potvrdiť jeho rozhodnutie, akým smerom sa má liečba uberať,“ vysvetľuje primár neurologického oddelenia Nemocnice Svet zdravia Galanta **Oto Petřík**.

Petrík vysvetľuje, že vďaka systému dostáva emailové notifikácie s anonymizovanými skenmi každého akútneho prípadu. Aj mimo služby si tak dokáže sken pozrieť v mobile či tablete a na diaľku s kolegom v nemocnici prekonzultovať ďalšiu liečbu pacienta. Takáto forma telemedicíny predtým možná nebola. Systém zároveň pomáha aj rádiológom k dosiahnutiu konzistentnej diagnostiky.

Sieť nemocníc Svet zdravia plánuje kontinuálne merať a vyhodnocovať úspešnosť systému. V budúcnosti ho totiž chce zaviesť do všetkých svojich pracovísk, ktoré sú vybavené počítačovým tomografom a majú zriadené neurologické oddelenie.

## **Dokážu podať pacientovi liečbu do 25 minút, priemer je 40**

V galantskej nemocnici minulý rok ošetrili 465 pacientov po náhlej cievnej mozgovej príhode. Asi 80 percent prípadov tvorili ischemické mozgové mŕtvice, počas ktorých dochádza pre upchatú cievu k nedokrvenosti tkaniva, no pri ktorých je však najväčšia šanca na návrat do aktívneho života. Zvyšok boli hemoragické, teda krvácavé cievne mozgové príhody.

Primár neurologického oddelenia Oto Petřík vysvetľuje, že v okrese Galanta evidujú takmer trojnásobne vyšší počet prípadov pacientov s cievnu mozgovou príhodou, ako je priemerný výskyt v Európskej únii. Mozgovú mŕtvicu podľa neho v galantskom okrese dostane 300 ľudí zo 100-tisíc obyvateľov, pričom pribúda čoraz viac mladých pacientov do 35 rokov, pod čo sa podpisuje aj nezdravý životný štýl. Počas roka ich v galantskej nemocnici po mozgovej mŕtvici ošetrí minimálne desať.

*„Hoci sme však región s nadpriemerným výskytom cievnej mozgovej príhody, oproti priemeru Slovenska dokážeme pacientovi poskytnúť rýchlejšiu pomoc. Od príchodu pacienta do nemocnice po podanie liečby u nás neubehne viac ako 25 minút, pričom celoslovenský priemer bol minulý rok 40 minút. Pomocou umelej inteligencie dokážeme diagnostiku robiť ešte kvalitnejšie, čím sa zvýši šanca na čo najlepšie uzdravenie pacienta,“* vysvetľuje Petřík.

## **90-ročná pacientka odišla domov po svojich**

Hoci systém využívajú v galantskej nemocnici len mesiac, lekársky tím už má za sebou viacero patientskych príbehov, ktoré vďaka umelej inteligencii dokázali lepšie diagnostikovať. Jedným z nich je 90-ročná pacientka, ktorá dostala náhlu cievnu mozgovú príhodu počas spánku.

*„Ak pacient dostane porážku v noci, lekár nevie zistiť, koľko času od príhody uplynulo. Počíta sa tak čas od zaspátia, čím však táto pacientka prekročila štyri a pol hodinové časové okno na podanie trombolýzy, ale aj šesťhodinové okno na uskutočnenie trombektómie. Vďaka novému systému sme dokázali uskutočniť perfúziu a zistiť tak, koľko tkaniva je odumretého a koľko len kriticky nedokrveného. Systém nám teda poskytol objem dát, na základe ktorého sme vedeli zhodnotiť, že poškodenie tkaniva nie je také kritické,“* priblížil Petřík.

Nemocnica následne okamžite začala s liečbou a zároveň kontaktovala sesterské Centrum intervenčnej neuroradiológie a endovaskulárnej liečby (CINRE) v Bratislave, odkiaľ už babička po zákroku odišla domov po svojich. Radiointervenčný program podobný CINRE plánuje Svet zdravia vytvoriť aj v Nemocnici novej generácie v Michalovciach.

## **Systém vytvoril tím z oxfordskej univerzity**

Systém e-Stroke Suite vytvorila firma Brainomix, ktorú ako svoj startup založil v roku 2010 tím pôsobiaci na britskej Univerzite v Oxforde na čele s dekanom medicíny, profesorom Alastarom Buchanom. Dnes sa spoločnosť venuje vývoju automatizovaných, klinicky validovaných SW riešení, ktoré využívajú umelú inteligenciu pre podporu lekárov pri liečbe pacientov s neurologickými a cerebrovaskulárnymi ochoreniami.

*„V súčasnosti je systém klinicky využívaný v 15 krajinách a v ďalších desiatich krajinách v oblasti preklinického výskumu. Onedlho ho bude využívať aj Čína, kde sa ukázal výrazný pozitívny vplyv na presnosť hodnotenia CT snímok,“* podotýka **David Balo** z Brainomixu.

Systém sa pritom neustále vyvíja. Brainomix podľa Bala spolupracuje napríklad s nemeckou Univerzitnou nemocnicou v Heidelbergu, švédskou lekárskou univerzitou Karolinska Institutet v Štokholme, s medicínskym centrom MAYO Clinic v USA v Minnesote či najväčšou zdravotníckou sieťou v americkej Georgii Emory Healthcare a inými. Práve ich dáta využíva spoločnosť na vývoj systému, jeho učenie a klinickú validáciu.

*„Systém tak pomáha zavádzať medzinárodnými organizáciami odporúčané postupy, ktoré majú pozitívny dopad na výsledný stav pacientov,“* zdôraznil Balo.

## **Lekár si dokáže skeny bezpečne pozrieť v mobile i tablete**

Nemocnice Sveta zdravia začali využívať najaktuálnejšiu verziu 9.0.

*„Okrem veľkých vylepšení základných algoritmov došlo v tejto verzii aj k rozšíreniu počtu typov tzv. rekonštrukcií pre lepšiu vizualizáciu vaskularizácie postihnutej oblasti mozgu. Taktiež jednou zo zásadných nových funkcionalít je i možnosť lepšie a rýchlejšie zdieľať výsledky s komplexnými centrami pomocou tzv. cloud riešení a skrz novú mobilnú aplikáciu. Tá umožňuje bezpečne pristupovať k výsledkom kdekoľvek na svete z mobilného telefónu či tabletu,“* vysvetľuje Balo.

Verzia pre nemocnice Svet zdravia obsahuje tri moduly:

**e-ASPECTS** - vyhodnotenie ASPECTS skóre a kvantifikácia objemu nezvratného ischemického poškodenia mozgu z nekontrastného CT;

**e-CTA** - štandardizuje hodnotenie tzv. kolaterál (náhradného systému ciev) v CTA skenoch a identifikuje uzávery veľkých ciev;

**e-MISMATCH** - automaticky vypočítava objem ischemického jadra (nezvratne poškodené mozgové tkanivo) a výpočet tzv. nezhody pre stanovenie objemu tzv. penumbry (tkanivo zachránilné pri reperfúzii) z CT a MR perfúzných (kontrastných) snímok