

Automatizovaná analýza popisu obrázku u pacientov s MCI

Petra Brandoburová^{1,2} Simona Krakovská^{1,2} Daniela Turoňová¹ Viktória Kevická^{3,4}

1 Katedra psychológie Filozofickej fakulty UK v Bratislave

2 Centrum MEMORY n.o. v Bratislave

3 Katedra logopédie Pedagogickej fakulty UK v Bratislave

4 Ústav informatiky SAV v Bratislave

kontakt : petra.brandoburova@uniba.sk

Grantová podpora : APVV-21-0373 "Diagnostika Alzheimerovej choroby z reči s použitím umelej inteligencie a sociálnej robotiky."



Východiská

Predchádzajúci výskum popísal kognitívno-komunikačné poruchy slovenských pacientov s Alzheimerovou chorobou v štádiu demencie rôzneho stupňa (Marková et al, 2015; Kráľová et al., 2016). Menej objasnenou je ich podoba v štádiu miernej kognitívnej poruchy (ďalej ako MCI).

Diagnostika neurodegeneratívnych ochorení založená na klinickom vyšetrení a použití biomarkerov (napr. mozgovomiechový mok, pozitronová emisná tomografia) má niekoľko limitov. Sú drahé, ťažko dostupné, invazívne, nepohodlné a nevyhovujú stratégii opakovaného merania. Korelácie medzi tradičnými metódami a biomarkermi neurodegeneratívnych ochorení sú najmä prierezovo relatívne slabé (Albert et al., 2011; McKhann et al., 2011). Neuropsychologická diagnostika sa inovuje obohatením o nové telemedicínske postupy, vrátane implementácie digitálnych technológií. Automatizovaná analýza rečových nahrávok môže potenciálne priniesť nové kognitívne biomarkery, senzitivne na záchyt zmien v kognícii.

Deficit v reči v štádiu MCI je daný problémom v oblasti pozornosti, pamäte a exekutívnych funkcií. Môže sa prejavovať vo verbálnej fluencii (napr. v rýchlosti verbálnej produkcie a zvýšeného výskytu prestávok v reči), ale aj štruktúre viet (napr. zníženom užívaní podstatných mien).

Cieľom príspevku je testovanie možnosti klasifikácie pacientov s MCI na základe automatizovanej transkripcie hlasových nahrávok ich reči.

Metodika

Vzorka je pilotom projektu APVV-21-0373 ALOIS. Do výberu z celkového súboru 1000 participantov bolo zaradených spolu 59 participantov : 29 pacientov s diagnózou MCI a 29 participantov zaradených do kontrolnej skupiny na základe inklúzy kritérií. Finálny výber bol kreovaný ako matching vzorka na základe pohlavia, veku (+/-4 rokov) a vzdelania. Do výberu bolo zaradených 34 žien vo veku 76.5 rokov (SD = 7.4) a 24 mužov vo veku 78.3 rokov (SD = 5.3).

Analyzovaná bola transkripcia hlasových nahrávok verbálnej produkcie participantov nahratých pomocou mobilnej aplikácie pri popise 5 odlišných obrázkov (ilustračné obrázky 1 a 2). Obrázky sa líšili percepčne, komplexnosťou zobrazovania a časovým limitom daným na produkciu (30 vs. 90 sekúnd).

Zhrnutie výsledkov

Najväčší rozdiel medzi pacientmi s MCI a kontrolnou skupinou bol v **PRÍEMERNEJ DĹŽKE PRODUKCIE REČI**, ktorá bola u pacientov s MCI významne kratšia pre všetky podnety (MD sa pohybovala v rozsahu 5.98 až 18.24, štatistická významnosť v rozsahu <.001 až .024).

Pacienti s MCI produkovali celkovo **MENEJ SLOV** ($p = .004$, $d' = .78$); MCI ($M = 58.76$, $SD = 28.47$), KS (79.3 , $SD = 24.03$) a špecificky:

- významne **MENEJ SLOVIES** ($p = .005$, $d' = -.774$); MCI ($M = 12.77$, $SD = 6.33$), KS (17.39 , $SD = 5.60$)
- významne **MENEJ PODSTATNÝCH MIEN** ($p = .011$, $d' = -.693$), MCI ($M = 18.18$, $SD = 8.32$); KS ($M = 23.2$, $SD = 5.91$).

Analýza možnosti klasifikácie na základe rečových charakteristík: (binárna logistická regresia)

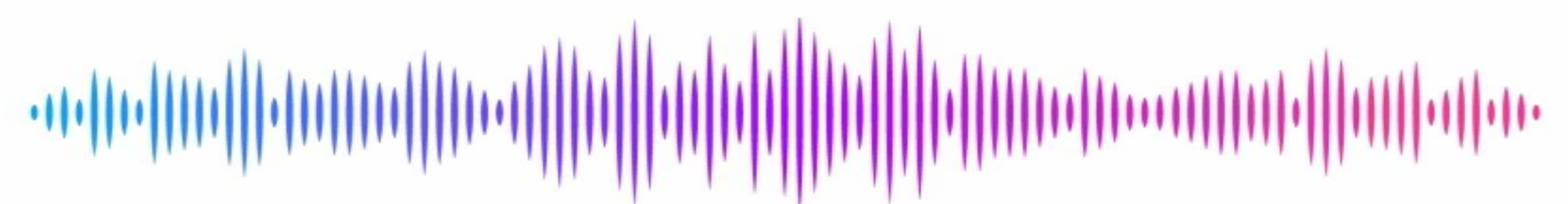
Vybrané charakteristiky reči

- priemerná dĺžka reči,
- priemerná produkcia slov,
- početnosť podstatných mien

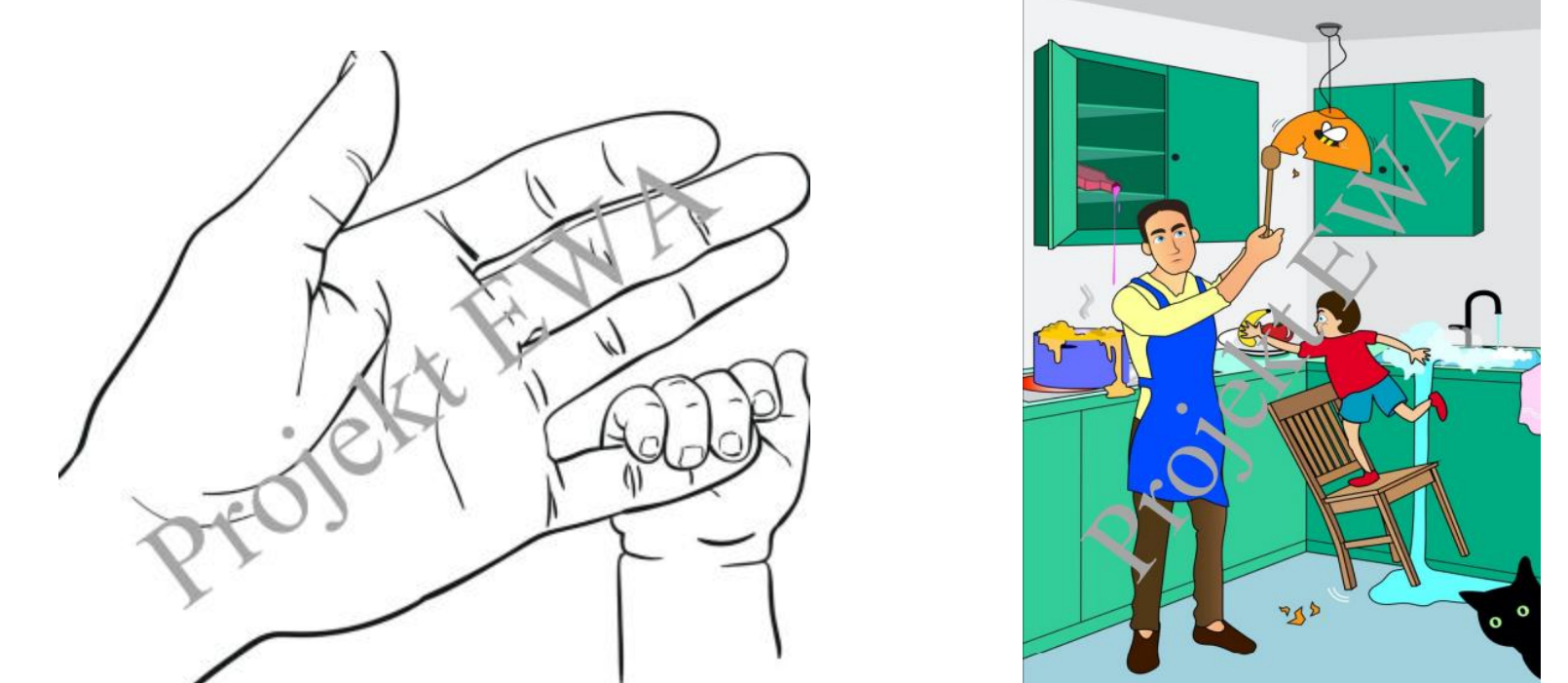
úspešne klasifikovali klinickú (75.9% úspešnosť) a kontrolnú (72.4% úspešnosť) vzorku (celková úspešnosť modelu 80.9%). Najvýznamnejším prediktorom modelu ($\chi^2(3) = 18.2$, $p < .001$) sa ukázala priemerná dĺžka reči.

Záver

Lingvistické markery merané automatizovaným spôsobom majú potenciál prispieť k diagnostike MCI.



Ilustračné obrázky 1 a 2



Literatúra

Albert, M. S. et al. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 270-279. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.008>

Kráľová, M., Cséfalvay, Z., Marková, J. 2016. Kognitívno-komunikačné poruchy pri demencii. Bratislava: Vydavateľstvo UK.

Marková, J et al. (2015). Kognitívno-komunikačné poruchy u pacientov s demenciou pri Alzheimerovej chorobe. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 78(222), 536-541.

McKhann et al. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 263-269. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.005>