

Seminární práce: Varianta I

Detekce brzké Parkinsonovy nemoci z řeči

1. Úvod do problematiky

[Parkinsonova nemoc](#) (PN) je sice neurodegenerativní onemocnění spojené hlavně se starším věkem, může však výjimečně postihnout i třicátníky ([Poewe et al. 2017](#)). Nemoc je v současnosti nevyléčitelná, lze však její příznaky potlačovat podáváním léků ovlivňujících přenos dopaminu mezi neurony. V české populaci má Parkinsonovu nemoc přibližně 10 až 20 tisíc lidí. Příčiny Parkinsonovy nemoci se zatím nepodařilo plně objasnit. V podezření jsou tři mechanismy: oxidační stres, toxiny a železo hromaděné v nervové soustavě. V mozcích postižených osob je přítomen patologicky změněný protein α -synuklein, který vytváří uvnitř neuronů takzvaná *Lewyho tělíska* a vyvolává buněčnou smrt. Tento mechanismus se mozkem šíří z nejhlubších struktur směrem do horních částí mozkového kmene, kde leží takzvaná *černá substance* (**substantia nigra**), což je část mozku produkující dopamin – látku zajišťující komunikaci mezi nervovými buňkami. Odhaduje se, že proces trvá 10 i více let. Nemoc se plně rozvine až při zasažení černé substance, v níž dochází k masivnímu úbytku nervových buněk (až 70 %).

Stále více důkazů ukazuje na biologické pohlaví jako na zásadní faktor ve vývoji a fenotypové expresi PN ([Cerri et al. 2019](#)). Celková míra výskytu PN v populaci se odhaduje na *37.6 lidí ze 100 000* u žen a *61.2 lidí ze 100 000* u mužů. Navzdory tomu **PN postihuje muže téměř dvakrát častěji** než ženy. Nicméně ženy mají vyšší úmrtnost a rychlejší progresi onemocnění. Kromě toho byla u mužů pozorována zvýšená motorická závažnost, zatímco ženy vykazovaly více posturálních problémů.

Řeč představuje jednu ze schopností charakteristicky ovlivněnou pohlavím v důsledku různých délek hlasivek; kratší hlasivky u žen zvyšují výšku jejich hlasu ([Hollien 1960](#)). PN je příkladem motorické poruchy, která postihuje řeč téměř u každého pacienta v průběhu onemocnění. *Percepční analýza* identifikovala sníženou variabilitu výšky a hlasitosti, nepřesnou artikulaci souhlásek, nevhodně vkládané pauzy, a chrapot jako výrazné abnormality motorické poruchy řeči u PN, souhrnně nazývané jako **hypokinetická dysartrie**. O potenciálním vlivu pohlaví na vzorce hypokinetické dysartrie je však známo velmi málo.

Je tedy možné detekovat Parkinsonovu nemoc z řeči? S jakou přesností? Hraje v tom pohlaví nějakou roli?

2. Soubor dat

Klinické informace i naměřené vlastnosti řeči jsou uloženy v tabulce *data.xls*. Bližší informace o všech řečových deskriptorech naleznete v souboru *appendix.pdf*.

3. Popis dat

Následující skupiny...

- 100 pacientů s PN, čítající 60 mužů a 40 žen
- 100 zdravých kontrol (*Healthy controls*, HC), čítající 60 mužů a 40 žen

...byly podrobeny komplexnímu řečovému vyšetření pomocí několika vokálních úloh. Řečové nahrávky byly analyzovány pomocí 45 řečových příznaků (viz příložený dodatkový soubor *appendix.pdf*, pro jejich detailnější popis). Všichni pacienti byli klinicky vyšetřeni neurologem a ohodnoceni na následujících škálách:

- [MDS-UPDRS III: MDS Unified Parkinson's Disease Rating Scale III](#)
 - Hodnocení severity Parkinsonovy nemoci
 - Celkové hodnocení + dílčí hodnocení v kategoriích, které zahrnují bradykinezi (pomalost pohybů), rigiditu (ztuhlost pohybů), tremor (klidový třes) a problémy s chůzí (PIGD, z anglického *Postural Instability/Gait Difficulty*).
 - Rozsah 0 až 108 bodů, 0 odpovídá nulovému postižení a 108 nejvyšší míře postižení.
- [MoCA: Montreal Cognitive Assessment](#)
 - Hodnocení kognitivního výkonu
 - Hodnocení 30 bodů odpovídá plnému kognitivnímu výkonu, 25 bodů potom odpovídá normě pro zdravého jedince.

Nakonec bylo u pacientů provedeno také měření úbytku dopaminu pomocí nástroje [DAT-SPECT](#) a byly vyhodnoceny dva příznaky: *putamen binding ratio* a *caudate binding ratio*. Zde **menší hodnoty znamenají větší úbytek** dopaminergních neuronů.

Zadání úlohy	
Příprava: Pro vypracování Vaší semestrální práce máte k dispozici vypočtené řečové příznaky, výsledky klinických vyšetření neurologem rozepsané do jednotlivých položek a demografické informace o participantech. Navrhněte co nejvíce smysluplných otázek týkajících se podobnosti nebo odlišnosti řeči u PN v závislosti na věku při počátku onemocnění a dále vztahu řečových příznaků ke klinickým škálám.	
Zadání úlohy	body
Úvod: Seznamte se se základními charakteristikami řeči měřenými na poskytnutých nahrávkách a stručně popište problematiku. Navrhněte vhodné hypotézy k Vámi navrženým otázkám. Nadefinujte cíle práce (na které otázky chcete zodpovědět).	5
Metodika: Navrhněte vhodné testy pro zodpovězení Vašich hypotéz a popište metodiku analýzy.	10
Výsledky: Provedte analýzy pomocí vybraných testů a výsledky řádně reportujte.	10
Zhodnocení: Zodpovězte na všechny své navržené otázky, diskutujte své výsledky v kontextech. Pokud existují, navrhněte limitace vaší práce, případně navrhněte, jak Vaši analýzu zlepšit, pokud je to možné.	5

Reference

Cerri S, Mus L, Blandini F. *Parkinson's Disease in Women and Men: What's the Difference?* J Parkinsons Dis 2019; 9:501–515.

Hollien H. *Vocal pitch variation related to vocal fold length.* J Speech Hear Res 1960; 3:150–156.

Poewe W, Seppi K, Tanner CM, Halliday GM, Brundin P, Volkman J, Schrag A, Lang AE. *Parkinson disease.* Nat Rev Dis Primers 2017; 23:17013.