

Psaný text jako slibný diagnostický nástroj Parkinsonovy choroby

Monika Víchová

Psychologický ústav FFMU, Brno

info@psychologon.cz



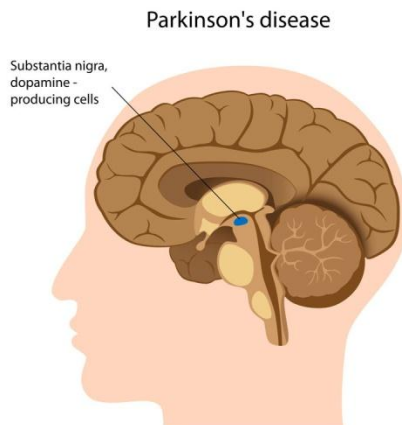
Za velkými objevy tentokrát nemusíme jezdit nikam daleko do světa, ale můžeme zůstat v Brně. Na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií Vysokého učení technického vytváří výzkumný tým v čele s Ing. Jiřím Mekyskou nástroj pro včasnou diagnostiku Parkinsonovy choroby, který je založen na zpracování písma a řečového projevu pacientů. A nutno poznamenat, že jejich práce se jeví velice slibně.

Great discoveries are not just the prerogatives of foreign scientists. This article presents a research did by Mekyska et al. from VUT in Brno. They analyzed speeches and writing of patients with Parkinson's disease in order to improve early diagnosis of this devastating disease. The results are quite promising.

klíčová slova: Parkinsonova choroba, analýza řeči, psaní, in-air pohyby

key words: Parkinson's disease, speech analysis, writing, in-air movements

Parkinsonova choroba (PD) je neurodegenerativní onemocnění, které postihuje struktury ve středním mozku, konkrétně substantia nigra, součást bazálních ganglií, jež je zodpovědné za produkci neurotransmiteru dopaminu. U pacientů se toto onemocnění vyznačuje triádou symptomů, a to bradykinezi (neboli zpomaleností pohybu), rigiditou svalů (nepružnost, ztuhlost) a klidovým tremorem, který je typickým poznávacím znakem těchto pacientů; na rozdíl od intencního tremoru se objevuje i v situacích, kdy jedinec nevykonává žádný pohyb (Zamyšková et al., 2010). Výrazným a zároveň velmi omezujícím symptomem pacientů s PD jsou poruchy řeči, které doprovázejí tzv. hypokinetickou dysartrii. Poruchy se objevují zejména v oblasti fonorespirace (problémy s dýcháním zapříčiněné ztuhlostí dýchacích svalů se negativně odrážejí na procesu tvorby hlasu), faciokineze (rigidita obličejových svalů zase ztěžuje, až znemožňuje artikulaci, ale také mimiku, která je důležitou neverbální součástí projevu; osoby s PD tak působí dojmem nezaujatých posluchačů, což může u jejich partnerů v komunikaci vyvolávat negativní odezvu) a fonetiky (pacienti mívají problém se správnou výslovností jednotlivých hlásek, správnou prozodii, tj. tempem a melodií řeči, a její plynulostí). Narušení je přítomno také v oblasti psaní, pro něž je charakteristická tzv. mikrografie. Písmo je zmenšováno, a to spolu s jeho roztržesností snižuje celkovou čitelnost (Zamyšková et al., 2010).



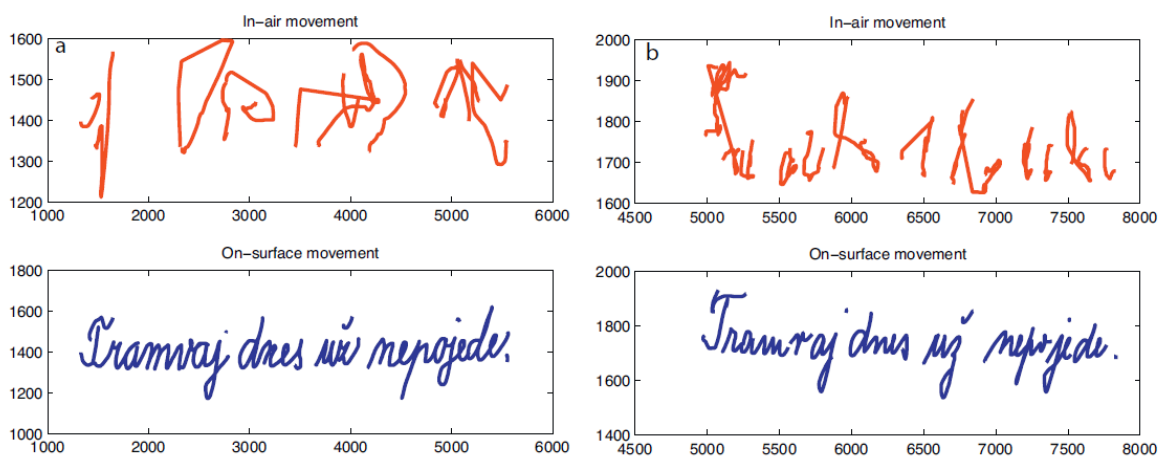
Obr. 1: Umístění *substantia nigra* v mozku (zdroj: parkinsoninfo.org).

Včasná diagnostika je u Parkinsonovy nemoci velmi důležitá, protože brzká intervence přináší lepší prognózu a větší úspěchy v terapii nemoci, a proto se na její výzkum soustředí velké množství vědců z celého světa. Uvažuje se např. o měření úpadku čichových schopností jako indikátoru možného rozvoje Parkinsonovy nemoci u daného jedince (Martinec Nováková, 2015), diagnostice tohoto onemocnění z poruch očních pohybů (Gitchel et al., 2012) nebo z přítomnosti imunitních protilátek v krvi (Mougenot, A-L. J. et al., 2010). (O dalších aktuálních trendech ve výzkumu diagnostiky PD jsme již psali [zde](#).) V neposlední řadě se vědci věnují zkoumání řeči.

A právě na řeč jakožto potenciální diagnostické kritérium se zaměřil také tým z VUT. Ve své studii se autoři zajímali jak o mluvený jazyk, tak také o psaný projev pacientů. Ve svém článku Mekyska et al. (2011) představují a kriticky hodnotí parametry (a v souvislosti s tím také diagnostické metody), které by mohly být užitečné k diagnostice PD. Při pozorování progresu onemocnění na základě mluvené řeči pacienta doporučují autoři použít parametry založené na změně kmitočtu základního tónu (při poslechu delší promluvy si lze povšimnout monotónnosti, s níž pacienti mluví), na tempu řeči (rychlost, jakou jedinec promlouvá, i četnost a délka pauz, které dělá) a na dynamice ukončení a navození fonace, tedy jak jsou pacienti schopni začít a přestat mluvit, klesnout hlasem apod. (Mekyska et al., 2011).

Kromě mluveného jazyka se výzkumný tým z VUT zajímal také o písemný projev pacientů s PD. Osoby byly pověřeny, aby speciálním perem napsaly větu podle vzoru na digitalizovaný tablet. Samotný psaný text nebyl z diferenciatně-diagnostického hlediska nijak moc zajímavý ani přesvědčivý (podle očekávání bylo zjištěno statisticky významné snížení v proměnných okamžitá rychlost, okamžitá zrychlení a okamžitá změna zrychlení v čase oproti zdravým osobám – Masárová et al., 2014). Trefou do černého však bylo to, když se výzkumníci rozhodli podívat se na to, co se děje ve chvíli, kdy se pero nedotýká podložky (tedy např. při přechodu mezi slovy nebo při psaní interpunkce). Díky speciální počítačové aplikaci je totiž možné tento pohyb pera graficky zobrazit a blíže prozkoumat (viz Obr. 2). A právě tyto pohyby pera nad podložkou (tzv. *in-air trajectories*) se ukázaly jako významný ukazatel přítomnosti onemocnění PD (Drotár, P. et al., 2014). Nejenže jsou trajektorie osob s PD už od pohledu výrazně roztřesenější a nepřesnější než u zdravých osob (např. v nedodržování rádků při přechodu mezi slovy), ale, jak autoři vypočítali, liší se i zejména časem stráveným „in-air“ během psaní v poměru k času, po který se pero dotýká podložky (Drotár et al., 2014).

Své poznatky výzkumníci ověřovali v praxi a zjistili, že predikční schopnost tohoto postupu je 85,61 %. Tyto *in-air* pohyby během psaní se tak jeví být nadějným markerem pro diagnostiku PD (Drotár, P. et al., 2014). Počítačová analýza je neinvazivní, což je další velké plus této techniky.



Obr. 2: Příklad napsané věty (modře) a *in-air* pohybů na tabletu (červeně) u zdravé osoby (vlevo) a osoby s PD (přejato z Drotár et al., 2014).

Zkoumání mluveného a psaného projevu osob s PD se ukazuje jako cesta dobrým směrem. Výsledky výzkumu bude nutné ještě vybrousit a ověřit v praxi. Nicméně pokud vše půjde hladce a dojde k zavedení do praxe, bude to jistě významný posun v diagnostice PD a naděje pro pacienty i jejich blízké.

Reference:

Drotár, P., Mekyska, J., Rektorová, I., Masarová, L., Smékal, Z., & Faúndez Zanuy, M. (2014). Analysis of in-air movement in handwriting: A novel marker for Parkinsons disease. *Computer Methods & Programs in Biomedicine*, 117(3), 405-411. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169260714003204#>.

Gitchel, G. T., Wetzel, P. A., & Baron, M. S. (2012). Pervasive ocular tremor in patients with Parkinson disease. *Archives of Neurology*, 69(8), 1011-7. Dostupné v pdf na <http://archneur.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1151846>.

Martínek Nováková, L. (2015): *Čichová dysfunkce jako prediktor neurodegenerativních onemocnění*. Ústní přednáška na Zimní škola kognitivní psychologie, 7.2.2015.

Masarová, L., Drotár, P., Mekyska, J., Smékal, Z., & Rektorová, I. (2014). Hodnocení písma u pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 77(4), 456-462.

Mekyska, J., Smékal, Z., Košťálová, M., Mračková, M., Skutilová, S., & Rektorová, I. (2011). Motorické aspekty poruch řeči u Parkinsonovy nemoci a jejich hodnocení. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 74(6), 662-668.

Mougenot, A-L. J., Bétemps, D., Hogeveen, K. N., Kovacs, G. G., Chouaf-Lakhdar, L., Milhavet, O.,... Baron, T. G. (2010). Production of a monoclonal antibody, against human α -synuclein, in a subpopulation of C57BL/6J mice, presenting a deletion of the α -synuclein locus. *Journal of*

Neuroscience Methods. doi: 10.1016/j.jneumeth.2010.08.010. Dostupné na
http://www.dendritics.net/files/documentation/2010_Mougenot_J_of_neurosc_met_AS11.pdf.

Zamyšková, G., Ressler, P., Dlouhá, J., & Šigutová, D. (2010). Poruchy řeči u Parkinsonovy nemoci.
Neurologie pro praxi, 11(2), 112-116. Dostupné na
<http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2010/02/10.pdf>.

Zdroje obrázků:

<http://havenatspringwood.com/newsletter.asp>

<http://www.parkinsoninfo.org/about-parkinsons-disease/what-causes-parkinsons/>