

Poruchy jazykových procesů u pacientů s Parkinsonovou chorobou bez demencie

prof. PaedDr. Zsolt Cséfalvay, PhD., Mgr. Petra Jánošková

Katedra logopédie, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava

U prevažnej väčšiny pacientov s Parkinsonovou chorobou (PCH) sa v priebehu ochorenia manifestujú poruchy reči v zmysle porúch zrozumiteľnosti (hypokinetická dyzartria) a porúch hlasu, ktoré majú negatívny vplyv na ich každodennú komunikáciu. Okrem zvukovej stránky reči sú však často zasiahnuté aj jazykové procesy, ktoré sa môžu prejaviť v produkcii aj porozumení reči. Pacienti s Parkinsonovou chorobou aj bez demencie majú často problémy pri vyhľadávaní slov v mentálnom lexikóne a tým aj pri tvorbe viet, ako aj pri dekodovaní syntakticky zložitejších viet. Výskum a monitorovanie týchto jazykových deficitov môže prispieť k lepšiemu porozumeniu vzťahu mozgu a reči v norme a patológii. V prehľadovej práci sumarizujeme výsledky novších výskumov zaoberajúcich sa jazykovými procesmi u pacientov s PCH.

Kľúčové slová: Parkinsonova choroba, jazykové procesy, produkcia a porozumenie reči.

Disorders of language processes in patients with Parkinson's disease without dementia

In the vast majority of patients with Parkinson's disease (PD), speech disorders are manifested in terms of speech intelligibility (hypokinetic dysarthria) and voice disorders that have a negative impact on their communication in daily life. In addition to voice and speech disorders, language processes are often also affected, which can influence language production as well as comprehension. Patients with Parkinson's disease, even without dementia, often have trouble finding words in the mental lexicon, and thus also in the generation of complex sentences, as well as in the decoding of syntactically more complex sentences. Research and monitoring of these language deficits can contribute to a better understanding of the relationship between brain and language. In this short review, we summarize the current research results on language disorders in PD patients.

Key words: Parkinson's disease, language processes, speech production and comprehension.

Úvod

Komunikačné problémy postihnú väčšinu pacientov s Parkinsonovou chorobou (PCH), najmä však ich hlas (dysfónia) a artikuláciu (hypokinetická dyzartria). Rečová produkcia pacientov s PCH je stigmatizovaná hypokineticou dyzarthriou. Walsh a Smith (2011) píšú, že takmer u 90% pacientov sa v priebehu ochorenia vyvinie porucha reči a hlasu. Fonáciu pacientov s PCH ovplyvňuje mikrofónia. Pri dysfónii sa u pacientov s PCH sa objavuje chrapot, drsný, dýchavičný a traslavý hlas v priebehu fonácie. Love a Webb (2009) uvádzajú, že u značnej časti pacientov je prítomná monotónia hlasovej výšky

a sily. Pacienti nedokážu udržať adekvátnu hlasovú intenzitu a silu. U pacientov s PCH sa vyskytujú atypické dysfluencie, pri ktorých pacienti v dôsledku rýchleho tempa reči a veľmi malým rozsahom pohybu artikulčných orgánov produkujú repetície hlások na začiatku slov, prípadne po pauze (Holtgraves et al., 2016). Ďalším typom dysfluencií sú palilálie, pri ktorých ide o zrýchľujúce sa opakovanie slov alebo fráz (Colman et Bastiaanse, 2011).

Včasnú zachytenie a monitorovanie týchto rečových a hlasových porúch sa zdôrazňovalo aj v minulosti. Pri diagnostike dlho dominovali metodiky, ktorých reliabilita bola nízka, keďže

išlo najmä o perцепčné hodnotenie reči a hlasu. Až zavedením prístrojovej analýzy akustického signálu sa hodnotenie rôznych parametrov reči a hlasu stalo viac objektívnym. Hlavnička et al. (2017) publikovali výsledky použitia unikátnej metodiky hodnotenia reči a hlasu pacientov s PCH. Išlo o automatizovanú analýzu súvislej reči, ktorá v budúcnosti môže významnou mierou prispieť k včasnej diagnostike tohto ochorenia.

Vyššie uvedené aspekty komunikácie monitorujú to, „ako pacienti s PCH hovoria“, kým iný pohľad na reč akcentuje najmä to, „čo pacienti hovoria a ako rozumejú reči iných“. V prvom prípade ide o zachytenie motorických porúch



KORESPONDENČNÁ ADRESA AUTORA: prof. PaedDr. Zsolt Cséfalvay, PhD., csefalvay@fedu.uniba.sk
Katedra logopédie, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského
Račianska ul. č. 59, 813 34 Bratislava

Cit. zkr: Neurol. praxi 2018; 19(6): 417–420
Článok prijat redakci: 26. 5. 2018
Článok prijat k publikaci: 30. 8. 2018

reči (angl. „motor speech disorders“), v druhom prípade ide o analýzu jazykových procesov a ich porúch („language disorders“).

Oveľa menej dnes vieme o poruchách jazykových procesov u pacientov s PCH, ktoré pritom majú významný vplyv na každodenné dorozumievanie sa pacientov. Ich spontánny rečový prejav je výrazne redukovaný, verbálna komunikácia je pomalšia a menej presná. Etiológia jazykových deficitov pri PCH nie je definitívne zodpovedaná, najviac štúdií sa zameriava na asociáciu s narušenou kogníciou (Liu et al., 2015). Viaceré výskumy pracujú s hypotézou, že jazykové schopnosti pacientov s PCH korelujú s kognitívnymi schopnosťami (Colman et al., 2009), predpokladá sa najmä silný vzťah medzi deficitmi pracovnej pamäti a exekutívnych funkcií (Altman et Troche, 2011). Podľa Liu et al. (2015) klinické pozorovania poukazujú nato, že určitý stupeň depresie a apatia môžu ovplyvňovať výkony pacientov v jazykových testoch.

V tomto prehľade chceme sumarizovať informácie o narušení jazykových procesov u pacientov s Parkinsonovou chorobou bez demencie v oblasti expresívnej a impresívnej zložky ich reči. V našich podmienkach sa jazykovým deficitom pri PCH venovala doteraz malá pozornosť. Prvé výsledky výskumov u slovensky hovoriacich pacientov s PCH boli publikované len nedávno (Košťutská et al., 2017; Marková et al., 2018).

Jazykové deficity manifestujúce sa v produkcii reči

Okrem ťažkostí s motorickou realizáciou rečového prejavu, ktoré sú opísané vyššie, sa v produkcii pacientov s PCH vyskytujú deficity aj na úrovni syntaxe a na lexikálno-sémantickej úrovni. Viacerí autori (Altman et Troche, 2011; Colman et Bastiaanse, 2011; Walsh et Smith, 2011; Holtgraves et al., 2016) píšú, že zistenia z posledných rokov prinášajú informácie o signifikantne zníženej jazykovej produkcii a informatívnom obsahu výpovedí pacientov s PCH aj bez demencie. Výsledky výskumov poukazujú nato, že pacienti s PCH produkujú vety, ktoré sú charakterizované nižším informačným obsahom a jednoduchšou syntaxou. Podobné deficity sa u pacientov s PCH vyskytovali aj v tom prípade, keď namiesto štandardizovaných testov bola skúmaná spontánna verbálna produkcia pacientov s PCH (Holtgraves et al., 2016). Tieto štúdie priniesli informácie o signifikantných roz-

dieloch v dĺžke viet, v počte viet a tiež v gramatickej komplexnosti medzi intaktnou kontrolnou skupinou a pacientmi s PCH s miernym stupňom demencie. V prípade porovnania pacientov s PCH bez demencie alebo s demenciou ľahkého stupňa a intaktnej populácie sa neobjavili signifikantné rozdiely.

Altman a Troche (2011) sa vo svojom výskume zamerali na vzťah medzi kognitívnymi deficitmi a jazykovou produkciou. Tento vzťah skúmali prostredníctvom úloh na opakovanie viet a produkciu viet. Autori zistili, že pacienti s PCH produkovali pri opakovaní viet viac nepravdivostí vo fluencii a menej prijateľných viet ako intaktná skupina. Pri produkcii viet preukazovali pacienti s PCH narušenie vo fluencii, gramatickej stavbe a komplexnosti, pričom narušenie bolo väčšie vo fluencii. Colman a Bastiaanse (2011) naznačujú, že tento vzorec môže byť buď adaptívnym kompenzačným mechanizmom používaným s cieľom znížiť motorické ťažkosti pri artikulácii, alebo môže byť aj dôkazom jazykového narušenia, ktoré vplyva z ochorenia.

V súlade so zisteniami Altmana a Trocheho (2011) sú aj výsledky štúdie, ktorú realizovali Holtgraves et al. (2013). Cieľom ich štúdie bolo preskúmať možné pragmatické deficity v produkcii pacientov s PCH pri úlohe spontánnej produkcie. Holtgraves et al. (2013) skúmali informatívnosť výpovedí ľudí s PCH a kontrolnej skupiny a vzťah medzi informatívnosťou výpovede a mierou iniciovania reči, rozpoznávaním reči, exekutívnou kontrolou a závažnosťou motorickej dysfunkcie. Analýza výsledkov preukázala špecifický deficit v oblasti jazykovej produkcie u pacientov s PCH. Konkrétne, pacienti s PCH produkovali signifikantne viac výpovedí s nízkou výpovednou hodnotou ako kontrolná skupina. Ďalším významným prínosom tejto štúdie je, že deficity sa ukázali v priebehu prirodzenej verbálnej interakcie a nielen v testovej úlohe.

V oblasti produkcie sa u tejto klinickej skupiny pacientov už dávnejšie poukázalo nato, že pacienti s PCH majú špecifické problémy pri aktualizácii slov z mentálneho lexikónu. V testoch, v ktorých mali pacienti pomenovať objekty (ide o vyhľadávanie podstatných mien z mentálneho slovníka), boli úspešnejší ako pri pomenovaní činností (ide o aktualizáciu slovies z lexikónu). Množstvo špecificky zameraných výskumov prinieslo informácie o selektívnom deficite v spracovávaní slovies u pacientov s PCH. Tieto deficity

sa objavovali vo viacerých typoch úloh, najmä hodnotením produkcie slovies (Crescentini et al., 2008), verbálnej fluencie slovies (Rodrigues et al., 2015; Herrera et al., 2015) a pomenovávaním obrázkov (Rodriguez-Ferreiro et al., 2009; Silveri et al., 2012).

V týchto prácach sa stretávame s interpretáciou deficitov prostredníctvom kognitívnej teórie, ktorá hovorí, že narušenie slovies nevyplýva z jazykovo špecifického narušenia, ale sú spôsobené narušením exekutívnych funkcií. Avšak túto teóriu podporuje menšia časť výskumov. Druhou, rozšírenejšou teóriou je gramatická teória, ktorá opisuje slovesá ako gramaticky komplexnejší slovný druh ako podstatné mená a vzhľadom na to sa u pacientov s PCH prejavujú ako výraznejšie narušené. Tretia teória, v prospech ktorej hovorí viacero výskumov, sa zameriava na pohybový obsah, ktorý v sebe nesú slovesá. Podľa tejto teórie, deficity prítomné najmä v činnostných slovesách odrážajú úlohu motorického systému v sémantickom spracovávaní slovies. Čo však majú všetky tri teórie spoločné, je to, že deficity v slovesách spájajú aj s BG. Funkciou BG je koordinácia pohybov a svalového tonusu a v súvislosti s rečou sa písalo len o motorickej koordinácii reči. Vďaka výskumu produkcie reči u pacientov s ochoreniami ovplyvňujúcimi pohyb sa ukazuje, že sa do určitej miery podieľajú aj na jazykových funkciách.

Jazykové deficity manifestujúce sa v porozumení reči

Walsh a Smith (2011) uvádzajú, že až u 50–60% pacientov s PCH sa vyskytuje narušenie porozumenia reči, a to už v rannom štádiu PCH. Pacienti preukazujú deficity na úrovni morfosyntaktického spracovávania, lexikálno-sémantického spracovávania a taktiež na úrovni diskurzu. Úloha morfosyntaktického dekodovania je kľúčová pre porozumenie jazyka. Výskumy zaoberajúce sa porozumením komplexných syntaktických štruktúr priniesli informácie o deficitoch pacientov s PCH v úlohách, ako napríklad priradovanie viet k obrázku, gramatické hodnotenie viet a podobne (Colman et Bastiaanse, 2011). Holtgraves et al. (2016) sumarizuje výsledky výskumov, ktoré zhodne poukazujú na deficity v porozumení syntakticky komplexných viet u pacientov s PCH.

Staršie štúdie považovali chyby v morfosyntaktickom porozumení u pacientov s PCH za

dôsledok gramatického poškodenia. Colman, Bastiaanse (2011) citujú staršiu prácu Liebermana et al. z roku 1990, ktorí opisovali tieto deficity ako deterioráciu schopností pacienta používať syntaktické pravidlá jazyka. Lieberman spájal syntaktické poruchy porozumenia u pacientov s PCH s kognitívnymi poruchami a tvrdil, že majú spoločný fyziologický základ – oboje sú spôsobené narušením kortiko-striálne-kortikálnych okruhov, t. j. nepovažoval gramatické spracovanie a exekutívne funkcie za oddelené mechanizmy. Podľa nich sa porozumenie syntaxe uskutočňuje skôr operáciami exekutívnych funkcií, nešpecifickými pre určitú doménu ako jazykovo-špecifickými vedomosťami (Colman, Bastiaanse, 2011).

Cardona et al. (2013) pripisujú tieto ťažkosti deficitom v exekutívnych funkciách. Jazykové deficity by podľa nich mohla vysvetľovať najmä pracovná pamäť, nakoľko tá je nevyhnutná pri porozumení komplexných viet. Pacienti s PCH zapájali signifikantne viac mozgových oblastí asociovaných s pracovnou pamäťou, aby dosiahli rovnakú úroveň presnosti porozumenia v porovnaní s intaktnou kontrolnou skupinou. Deficity v spracovávaní viet u pacientov s PCH autori pripisujú obmedzenému fungovaniu striálneho okruhu, čo spôsobuje prerušenie rozsiahlej siete dôležitej pre kognitívne procesy, ktoré môžu zasahovať do spracovávania viet (Colman, Bastiaanse, 2011). Niektoré výskumy naznačujú, že deficit v morfosyntaktickom spracovávaní sú považované za sprievodné deficity v kognitívnych funkciách, ako napríklad selektívna pozornosť či inhibícia a plánovanie (Cardona et al., 2013; Colman et Bastiaanse, 2011).

Colman, Bastiaanse (2011) hodnotili pomocou fMRI aktiváciu počas porozumenia kanonických a nekanonických, aktívnych a pasívnych viet u 15 pacientov s PCH a intaktnej kontrolnej skupiny. V prípade aktívnych viet ide napríklad o vetu: „Mama umýva dcéru.“ a v prípade pasívnych ide o vetu „Mama je umývaná dcérou“. Autorka sa v tejto štúdii zamerala najmä na vzorec aktivácie počas spracovávania pasívnych viet u pacientov s PCH. Analýzou výsledkov sa zistilo, že u pacientov s PCH bola signifikantne vyššia aktivácia pri spracovávaní pasívnych verzus aktívnych viet v ľavom mediálnom/superiornom frontálnom gyruse v porovnaní s intaktnou skupinou. Autorka uvádza tri rôzne vysvetlenia pre tieto výsledky. Pacienti s PCH sa spoliehajú

na pracovnú pamäť, lexikálnu sémantiku alebo sémantické procesy vyššej úrovne, čím kompenzujú nedostatok aktivácie počas spracovávania viet s nekanonickým poradím. Druhým možným vysvetlením je, že pacienti sa pravdepodobne vo väčšej miere spoliehajú na intaktnú pracovnú pamäť alokovanú v prefrontálnom kortexe, aby tým kompenzovali ťažkosti so spracovaním nekanonických viet. Nakoniec Colman, Bastiaanse (2011) píše, že aktivácia prefrontálnej kôry počas spracovávania pasívnych viet odzrkadľuje lexikálno-sémantickú stratégiu na riešenie informácií o poradí slov, čo pravdepodobne nie je vždy zárukou úspešného porozumenia.

Prvé výskumy v tejto oblasti publikovali u nás Marková et al. (2018). Testom porozumenia viet skúšali porozumenie reverzibilných viet (vety, v ktorých si účastníci deja môžu vymeniť svoje úlohy) a kognitívne funkcie neuropsychologickou testovou batériou. Na výskume sa zúčastnilo 37 pacientov s idiopatickou PCH a 37 zdravých respondentov. Skupiny sa nelíšili ohľadom na vek, vzdelanie a pohlavie. Pacienti s PCH boli signifikantne horší v porozumení viet s nekanonickým poradím sémantických rolí, t. j. keď na prvom mieste vo vete je osoba, ktorá je činnosťou zasiahnutá a nie osoba, ktorá činnosť vykonáva, napríklad: „Mamu bozkáva dcéra.“. Výsledky poukazujú prítomné deficity v porozumení viet u slovensky hovoriacich pacientov s PCH, pričom schopnosť porozumieť vetám koreluje s výkonom v kognitívnych testoch (Marková et al., 2018).

U pacientov s PCH sa preukazujú deficity aj na lexikálno-sémantickú úroveň (Cardona et al., 2013). Cardona et al. (2013) tieto deficity interpretujú v rámci všeobecnej kognitívnej deteriorácie, a to najmä pracovnej pamäti, ktorá je dôležitá pre integráciu starých a nových informácií, a nie ako jazykovo-špecifické ťažkosti. Zdôvodňuje lexikálno-sémantické deficity v porozumení disinhibičiou, t. j. nemožnosťou správneho výberu medzi konkurenčnými interpretáciami daného stimulu. Ďalším dôvodom deficitov prítomných pri sémantickom spracovaní u pacientov s PCH môže byť nedostatok dopamínu v striáte, nakoľko automatická aktivácia sémantiky bola zhoršená v štádiu „OFF“ (Colman et al., 2011).

Pacienti s PCH preukazujú slabé výkony v úlohách, ktoré si vyžadujú prepínanie medzi odpoveďami alebo v úlohách s rôznymi sémantickými kategóriami (Cardona et al., 2013). Tento deficit sa vysvetľuje nedostatočnou lexikálno-

-sémantickou inhibičnou kontrolou u pacientov s PCH, čo potvrdil vo svojom výskume aj Castner et al. (2007), ktorý sa dopracoval k poznatku, že stimuláciou subtalamického jadra sa obnovil inhibičný proces. Preto sa dospelo k záveru, že BG sú zapojené nie len do automatických, ale aj do kontrolovaných aspektov sémantického primingu a podporujú aktiváciu facilitačného a inhibičného procesu (Cardona et al., 2013).

Schopnosť porozumieť pragmatike znamená porozumieť, čo má hovoriaci v úmysle výpoveďou vyjadriť a zvyčajne sa sústreďuje na obrazné elementy jazyka, ako sú napríklad metafory, irónia, sarkazmus atď. (Holtgraves et al., 2016). Výskumy s pacientmi s PCH v tejto oblasti priniesli informácie o narušení porozumenia metafor, pričom porozumenie metafor bolo narušené len u pacientov s výraznými deficitmi v pracovnej pamäti (Holtgraves et al., 2016; Colman et Bastiaanse, 2011). V štúdiách sa spájajú pragmatické jazykové zručnosti s kognitívnymi funkciami a navrhuje sa, že rýchlosť spracovania je silnejším determinantom pragmatického jazyka ako pracovná pamäť (Colman, Bastiaanse, 2011).

U pacientov s PCH boli výskumne preukázané rôzne deficity v morfo-syntaktickom, lexikálno-sémantickom spracovaní, spracovávaní na úrovni diskurzu a tiež v pragmatickom porozumení. Naďalej zostáva nejasné, či sú tieto deficity spôsobené špecifickým jazykovým narušením, všeobecnými deficitmi exekutívnych funkcií alebo špecifickým poklesom pracovnej pamäti (Cardona et al., 2013).

Pell a Monettová (2008) upozorňujú aj nato, že u pacientov s PCH sa vyskytujú tiež ťažkosti aj s non-verbálnou komunikáciou (výrazy tváre, pozícia tela, gestá a tón hlasu a i.). Neverbálne aspekty odhaľujú skutočný postoj alebo emocionálny stav, čo u pacientov s PCH býva narušené a ich skutočný úmysel môže byť pochopený aj nesprávne.

Záver

Z uvedeného prehľadu výskumov zameraných na jazykové deficity u pacientov s PCH vyplýva, že aj v skorých štádiách ochorenia sa u nich vyskytujú narušenia, ktoré môžu ovplyvniť ich komunikáciu. Z praktického hľadiska to znamená, že pacienti môžu mať pomerne skoro ťažkosti pri porozumení dlhších prehovorov počas bežnej konverzácie, čoho dôsledkom môže byť aj frustrácia a postupná sociálna izolácia.

Rovnako však aj pri produkcii reči, okrem zlej zrozumiteľnosti pre hypokinetickú dyzartriú, môžu mať pacienti problémy aj v obsahovej stránke reči, keďže im deficit už na úrovni le-

xikálno-sémantickej alebo syntaktickej výrazne sťažujú primeranú rečovú produkciu. Pre klinickú prax to znamená aj potrebu včasnej a komplexnej logopedickej diagnostiky, ktorá zachytí

a monitoruje nielen artikulačné ťažkosti, ale aj jazykové deficity.

Táto práca bola podporená grantom APVV 15–0155.

LITERATÚRA

1. Altmann LJP, Troche MS. High-level language production in Parkinson's disease: a review. *Parkinson's Disease*. 2011; 1–12.
2. Cardona JF, Gershanik O, Gelormini-Lezama C. Action-verb processing in Parkinson's disease: new pathways for motor–language coupling. *Brain Structure and Function* 2013; 218(6): 1355–1373.
3. Colman K, Bastiaanse R. Language processing in Parkinson's disease patients without dementia. Dushanova J (Ed). *Diagnostics and Rehabilitation of Parkinson's Disease*. InTech. 2011.
4. Colman K, Koerts J, Van Beilen M, Leenders KL, Post WJ, Bastiaanse R. The impact of executive functions on verb production in patients with Parkinson's disease. *Cortex* [online]. 2009; 45(8). Available from: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0010945209000641>>.
5. Crescentini C, Mondolo F, Biasutti E, Shallice T. Supervisory and routine processes in noun and verb generation in nondemented patients with Parkinson's disease. *Neuropsychologia* [online] 2008; 46(2). Available from: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0028393207003016>>. ISSN 00283932>.
6. Herrera E, Brenée B, Ribacoba A, Cuetos F. The motor-semantic meanings of verbs generated by Parkinson's disease patients on/off dopamine medication in a verbal fluency task. *Journal of Neurolinguistics* 2015; 36: 72–78.
7. Hlavnička J, Čmejka R, Tykalová T, Šonka K, Ružička E, Rusz J. Automated analysis of connected speech reveals early biomarkers of Parkinson's disease in patients with rapid eye movement sleep behaviour disorder. *Scientific Reports* 2017; 7(12): 1–21.
8. Holtgraves T, Cadle Ch. Communication impairment in patients with Parkinson's disease: challenges and solutions. *Journal of Parkinsonism and Restless Legs Syndrome* [online]. 2016; 45–55. Available from: <<https://www.dovepress.com/communication-impairment-in-patients-with-Parkinson39s-disease-challen-peer-reviewed-article-JPRLS>>.
9. Holtgraves T, Fogle K, Marsh L. Pragmatic language production deficits in Parkinson's disease. *Advances in Parkinson's Disease* [online] 2013; 02(01): 31–36. Available from: <<http://www.scirp.org/journal/doi.aspx?DOI=10.4236/apd.2013.21006>>.
10. Košutská Z, Hajduk M, Kušnírová A, Egryová M, Pápayová M, Marková J, Cséfalvay Zs. Object and action naming in non-demented Slovak patients with Parkinson's disease. *Abstracts/Journal of the Neurological Sciences* 2017; 381: 367.
11. Liu LL, Dy, XG, Ren, ChL, Feng Y, Yu YS, Hong-Mei H, Hong ZhY. Characteristics of language impairment in Parkinson's disease and its influencing factors. *Translational Neurodegeneration* [online] 2015; 4(1): 2. Available from: <<http://www.translationalneurodegeneration.com/content/4/1/2>>.
12. Love RJ, Webb WG. *Mozek a řeč: neurologie nejen pro logopedy*. Praha: Portál; 2009.
13. Marková J, Hajdúk M, Košutská Z, Kušnírová A, Pápayová M, Egryová M, Valkovič P, Cséfalvay Zs. Porozumenie viet u slovensky hovoriacich pacientov s Parkinsonovou chorobou. *Cesk Slov Neurol N*. 2018; 81/114(1): 60–65.
14. Pell MD, Monetta L. How Parkinson's disease affects non-verbal communication and language processing. *Language and Linguistics Compass* 2008; 2/5: 739–759.
15. Rodrigues IT, Ferreira JJ, Coelho M, Rosa MM, Castro-Caldas A. Action verbal fluency in Parkinson's patients. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* [online] 2015; 73(6): 520–525. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282-2015000600520X&lng=en&tlng=en>.
16. Rodríguez-Ferreiro J, Menéndez M, Ribacoba R, Cuetos F. Action naming is impaired in Parkinson disease patients. *Neuropsychologia* [online] 2009; 47(14): 3271–3274. Available from: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0028393209002991>>.
17. Silveri MC, Ciccirelli N, Baldonero E. Effects of stimulation of the subthalamic nucleus on naming and reading nouns and verbs in Parkinson's disease. *Neuropsychologia* [online] 2012; 50(8): 1980–1989. Available from: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0028393212001868>>.
18. Walch B, Smith A. Linguistic Complexity, speech production, and comprehension in parkinson's disease: behavioral and physiological indices. *Journal of Speech Language and Hearing Research* [online] 2011; 54(3). Available from: <[http://jslhr.pubs.asha.org/article.aspx?doi=10.1044/1092-4388\(2010/09-0085\)](http://jslhr.pubs.asha.org/article.aspx?doi=10.1044/1092-4388(2010/09-0085))>.
19. Watson GS, Leverenz JB. Profile of cognitive impairment in Parkinson's disease. *Brain Pathology* 2010; 20(3): 640–645.