

# Možnosti diagnostiky kognitívneho deficitu u pacientov so schizofréniou pomocou testov zo slovenskej neuropsychologickej batérie NEUROPSY

Mgr. Dana Špringelová<sup>1</sup>, Mgr. Jozef Petrovič<sup>1</sup>, Mgr. Eva Smolejová<sup>1</sup>, PhDr. Michal Hajdúk, PhD.<sup>1,2</sup>, Mgr. Tatiana Rybecká<sup>3</sup>, MUDr. Eva Janíková<sup>4</sup>, doc. Mgr. Anton Heretik, PhD.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra psychológie, Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

<sup>2</sup>Psychiatrická klinika LF UK a UNB

<sup>3</sup>Dom sociálnych služieb - MOST, n.o.

<sup>4</sup>Združenie príbuzných, priateľov a ľudí s psychickými poruchami Krídla

**Kognitívny deficit je tradične považovaný za významnú súčasť klinického obrazu porúch schizofrenického spektra a taktiež predstavuje prediktor úspešného fungovania pacientov v bežnom živote. Cieľom práce je porovnanie kognitívnych funkcií pacientov so schizofréniou a zdravých kontrol pri využití neuropsychologickej batérie NEUROPSY. Súbor pozostával z 25 participantov s poruchami z okruhu schizofrenie a 25 kontrol. U pacientov so schizofréniou sme zaznamenali signifikantne zhoršený výkon vo väčšine vybraných testov. Najvýraznejšie rozdiely sme zistili v pamäťových a exekutívnych funkciách, a to najmä v riešení problémov, kognitívnej flexibilita a pracovnej pamäti so stredne veľkým efektom.**

**Kľúčové slová:** schizofrenia, kognitívny deficit, NEUROPSY

## Possibilities of diagnosis of cognitive deficit in patients with schizophrenia using tests from the Slovak neuropsychological battery NEUROPSY

**Cognitive deficit is traditionally considered to be an important part of the clinical picture of schizophrenic spectrum disorders and also represents a predictor of the patient's successful functioning in everyday life. The aim of the work is to compare the cognitive functions of schizophrenia patients and healthy controls using the neuropsychological battery NEUROPSY. The set consisted of 25 participants with schizophrenia disorders and 25 controls. In patients with schizophrenia, we observed significantly impaired performance in most of the selected tests. The most significant differences were in memory and executive functions, especially in problem solving, cognitive flexibility and memory with medium to large effect-size.**

**Keywords:** schizophrenia, cognitive deficit, NEUROPSY

Psychiatr. prax, 2019;20(3):112-115

## Úvod

Kognitívny deficit predstavuje charakteristický symptóm schizofrenie, ktorý sa vyskytuje u približne 70 až 80 % pacientov (1, 2). Poruchy kognitívnych procesov počas ochorenia prebiehajú na pozadí zjavnej, navonok pozorovateľnej symptomatiky ako sú bludy, halucinácie, resp. negatívna symptomatika. Aktuálne sa abnormality v kognitívnych funkciách považujú za kľúčovú zložku schizofrenie (3). Práve tie totiž po odznení psychotických príznakov naďalej komplikujú pacientom fungovanie v bežnom živote, a to vrátane sociálnych vzťahov a schopnosti zamestnať sa, no tiež zhoršujú náhľad na ochorenie a motiváciu k liečbe. Počas celého priebehu ochorenia vykazujú stabilitu a sú považované za dobrý prediktor funkčných výstupov v jednotlivých

doménach (4). Deficity v kognitívnych funkciách boli zaznamenané najmä v doménach ako pracovná pamäť, pozornosť, rýchlosť spracovania informácií, plánovanie, riešenie problémov a abstraktné myslenie (5). Kognitívny deficit je možné vysvetliť štruktúrnymi a funkčnými zmenami napríklad v dorzolaterálnom prefrontálnom kortexe, cingulárnej kôre, ale aj deficitmi koordinácie a synchronizácie rôznych funkčných oblastí mozgu (6, 7). Prehľadové metaanalytické štúdie (8, 9) uvádzajú rozdiely medzi výkonom ľudí so schizofréniou a vzorkou zdravej populácie takmer vo všetkých neuropsychologických testoch. Najvýraznejšie rozdiely sú v testoch ako je kódovanie symbolov, testoch verbálneho učenia logická/epizodická pamäť a sémantická fluencia (10).

V súčasnosti je v zahraničí dostupných viacero testových batérií na meranie kognitívneho deficitu. Aktuálne sa na meranie kognície u pacientov so schizofréniou využívajú batérie ako MATRICS (11, 12) a BACS (13), prípadne počítačová verzia batérie testov CANTAB (14). Výhodou týchto batérií je možnosť spoľahlivo identifikovať kognitívny deficit, vyhodnotiť jeho intenzitu a profil. Z hľadiska ich použitia v našich podmienkach je ich nevýhodou, že nie sú u nás štandardizované a ich použitie je spojené s vyššími finančnými a procesnými nákladmi.

Cieľom práce je overiť využiteľnosť neuropsychologickej batérie NEUROPSY (15) pri diagnostike kognitívneho deficitu u pacientov s poruchami z okruhu schizofrenického spektra.

## Metódy

### Výskumný súbor

Výskumný súbor pozostával z 50 participantov – 20 pacientov s diagnózou schizofrénie a 5 pacientov so schizoafektívnou poruchou a 25 zdravých kontrol (tabuľka 1). Participanti z klinickej skupiny boli v stabilizovanom stave. V čase testovania boli participanti klientmi zaradení DSS MOST a Združenie Kridla. Diagnóza bola stanovená na základe zdravotnej dokumentácie pacienta. Kontrolná skupina bola vybraná z databázy projektu NEUROPSY (15). Obidve skupiny boli zrovnovážené na základe veku, pohlavia a vzdelania. Inklúzne kritériá pre zaradenie do kontrolnej skupiny boli vek viac ako 18 rokov, neprítomnosť aktuálnej depresie podľa dotazníku PHQ-9 (použitý bol diagnostický algoritmus DSM-IV pre Veľkú depresívnu poruchu). Skóre v teste MMSE viac ako 23 bodov. Vylučujúcimi kritériami boli neurologické (Parkinsonova choroba, skleróza multiplex a pod.), psychiatrické (schizofrénia, bipolárna porucha, depresia, závislosti a pod.) alebo závažné somatické neliečené ochorenie v anamnéze a taktiež užívanie medikácie s výrazným vplyvom na CNS. Z tabuľky 1 je zrejmé, že z hľadiska momentálneho stavu s pomocou Clinical Global Impression – Schizophrenia, ktorú hodnotil psychiater resp. psychológ v dlhodobom kontakte s pacientom, vo vzorke pacientov je prítomná symptomatológia, ale skôr miernejšej aktuálnej závažnosti (v stabilizovanom stave, v neúplnej remisii).

### Použité metódy

Kompletný zoznam testov a dotazníkov v batérii NEUROPSY je dostupný v článku Hajdúka et al. (15). V prezentovanom výskume analyzujeme len tie testy, ktoré sú relevantné na zisťovanie kognitívneho deficitu u pacientov so schizofréniou (tabuľka 2). Niektoré testy môžu zároveň merať viacero kognitívnych domén súčasne.

### Štatistické postupy

V dôsledku narušenia predpokladu normality dát sme pracovali s neparametrickou štatistikou. Na porovnanie skupín sme použili Mann – Whitneyho U test. Ako mieru vecnej signifikant-

Tabuľka 1. Demografické charakteristiky

|                           |                     | Zdravé kontroly |      | Schizofrénia |      |
|---------------------------|---------------------|-----------------|------|--------------|------|
|                           |                     | M/N             | %/SD | M/N          | %/SD |
| Pohlavie                  | Muži                | 17              | 68%  | 17           | 68%  |
|                           | Ženy                | 8               | 32%  | 8            | 32%  |
| Vzdelanie                 | Základná škola      | 0               | 0%   | 2            | 8%   |
|                           | SOŠ bez maturity    | 5               | 20%  | 4            | 16%  |
|                           | Stredné s maturitou | 14              | 56%  | 13           | 52%  |
|                           | Vysoká škola        | 6               | 24%  | 6            | 24%  |
| Počet rokov vzdelania     |                     | 13.44           | 2.29 | 14.24        | 2.31 |
| CGI - Pozitívne symptómy  |                     |                 |      | 2.45         | 1.32 |
| CGI - Negatívne symptómy  |                     |                 |      | 1.95         | 0.69 |
| CGI - Depresívne symptómy |                     |                 |      | 2.30         | 1.22 |
| CGI - Kognitívne symptómy |                     |                 |      | 2.30         | 1.22 |
| CGI - Celková závažnosť   |                     |                 |      | 2.35         | 0.81 |

Vysvetlivky: M - priemer, N - počet participantov, SD - štandardná odchýlka, CGI - škála globálneho klinického dojmu - schizofrénia

Tabuľka 2. Zoznam použitých testov

| Kognitívna doména                | Použitý test                                                                                                                    |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rýchlosť spracovania informácií  | Test Stroopovho efektu (Slovo)<br>Test Stroopovho efektu (Farba)<br>Test cesty (A)<br>Kódovanie symbolov<br>Sémantická fluencia |
| Exekutívne funkcie               | Test Stroopovho efektu (Slovo/Farba)<br>Test cesty (B)                                                                          |
| Riešenie problémov               | Bergov test triedenia kariet (BCST)                                                                                             |
| Pracovná pamäť                   | Opakovanie čísel                                                                                                                |
| Verbálne učenie/epizodická pamäť | Pamäťový test učenia (AVLT), poviedka                                                                                           |
| Jazyk                            | Fonemická fluencia                                                                                                              |

cie sme použili korelačný koeficient  $r_m$ , ktorá bola interpretovaná v súlade s Cohenovými odporúčaniami (16). Tento ukazovateľ predstavuje bodovo – biseriálnu koreláciu medzi závislou premennou a premennou skupina (kontroly vs. pacienti so schizofréniou).

### Etické aspekty

Projekt NEUROPSY bol schválený etickou komisiou Bratislavského samosprávneho kraja. Výskum na klinickej skupine prebiehal s oficiálnym súhlasom spolupracujúcich pracovísk. Participanti podpísali informovaný súhlas. Za participáciu na výskume boli participanti odmenení stravnými poukážkami v hodnote 20 €.

### Výsledky

#### Závažnosť kognitívneho deficitu naprieč testami

V tabuľke 3 uvádzame priemerné hodnoty testov pre obidve skupiny.

V súlade s očakávaniami sme preukázali štatisticky významné rozdiely vo viacerých neuropsychologických testoch. Na úrovni jednotlivých testov sme zistili najväčšie rozdiely v Logickej pamäti, kde sa veľkosť efektu pohybovala v rozmedzí  $r_m = .471 - .479$ . Z pohľadu vecnej významnosti sme zistili výrazné rozdiely aj v teste Kódovanie symbolov ( $r_m = .472$ ) a Stroopovom teste ( $r_m = .379 - .589$ ). V deviatich z pätnástich sledovaných indexov počítaných z výkonov v testoch, sa preukázali štatisticky významné rozdiely, ktoré ukazovali horší výkon pacientov so schizofréniou (tabuľka 3).

### Diskusia

Zistenia z našej štúdie potvrdzujú predošlé rozsiahle výskumné zistenia o deficitoch kognitívnych funkcií ľudí so schizofréniou, ako aj potenciál zachytiť ich pomocou na Slovensku štandardizovanej batérie neuropsychologických testov NEUROPSY.

**Tabuľka 3.** Porovnanie pacientov so schizofréniou a zdravých kontrol

| Test                                                | Zdravé kontroly |       | Schizofréniá |       | U test a $r_m$                  |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-------|--------------|-------|---------------------------------|
|                                                     | M               | SD    | M            | SD    |                                 |
| AVLT - okamžitá reprodukcia                         | 44.28           | 10.15 | 38.08        | 11.88 | U=219.5, p=.071, $r_m$ = .255   |
| AVLT - oddialená reprodukcia                        | 9.12            | 3.28  | 6.24         | 3.61  | U = 180, p=.01, $r_m$ = .366    |
| Poviedka - okamžitá reprodukcia                     | 12.4            | 2.22  | 9.56         | 3.88  | U=141.5, p=.001, $r_m$ = .471   |
| Poviedka - oddialená reprodukcia                    | 11.96           | 3.95  | 7.84         | 3.77  | U=138.5, p=.001, $r_m$ = .479   |
| Opakovanie čísel - odpredu                          | 7.12            | 1.87  | 7.28         | 2.54  | U=290, p=.658, $r_m$ = .063     |
| Opakovanie čísel - odzadu                           | 6.08            | 2.20  | 6.44         | 2.00  | U=267.5, p=.375, $r_m$ = .125   |
| Kódovanie symbolov                                  | 60.17           | 15.10 | 44.84        | 10.58 | U=135, p<0.001, $r_m$ = .472    |
| Test cesty A                                        | 34.16           | 13.66 | 49.24        | 14.64 | U=139.5, p<0.001, $r_m$ = .475  |
| Test cesty B                                        | 87.28           | 30.28 | 97.32        | 23.84 | U=251, p=0.233, $r_m$ = .0169   |
| Stroop - slová                                      | 22.80           | 6.01  | 25.35        | 4.32  | U=168.5, p=0.005, $r_m$ = .0397 |
| Stroop - farby                                      | 29.56           | 6.64  | 37.76        | 7.01  | U=98.5, p<0.000, $r_m$ = .0589  |
| Stroop - farebné slová                              | 55.56           | 13.06 | 71.83        | 27.04 | U=167.5, p=0.008, $r_m$ = .0379 |
| Sémantická fluencia - Zvieratá                      | 24.44           | 4.55  | 23.84        | 7.14  | U=297.5, p=.771, $r_m$ = .041   |
| Fonemická fluencia                                  | 50.2            | 12.06 | 47.32        | 14.99 | U=269, p=.398, $r_m$ = .120     |
| Bergov test triedenia kariet - % správnych odpovedí | 74.80           | 14.10 | 63.63        | 17.61 | U=189, p=0.017, $r_m$ = 0.339   |

U test - Mann Whitneyho U test,  $r_m$  - korelačná miera veľkosti rozdielu - 0.100 - 0.300 malý efekt, 0.300 - 0.500 - stredný efekt, > 0.500 veľký efekt

Rozdiely vo výkone v Teste Stroopovho efektu sú v zhode so zisteniami, že pacienti so schizofréniou vykazujú zhoršený výkon v tomto teste (17, 18, 19), rozdiel preukázaný pre test Kódovanie symbolov, je tiež v zhode so zisteniami viacerých výskumov (20, 21). Tento výsledok napovedá o narušenej rýchlosti spracovania informácií, zhoršenej kognitívnej flexibilita a pracovnej pamäti. V BCST, ktorý je alternatívou k známemu Wisconsinému testu triedenia kariet zameraného na perserveratívnu v myslení a kognitívnu flexibilitu, sme zaznamenali rozdiel medzi skupinami v stredne veľkej vecnej významnosti, čo je v zhode s výsledkami mnohých výskumov (22, 23, 24). Štatisticky významný rozdiel sa preukázal pri teste učenia slov, pri oddialenej reprodukcii, so silnou mierou efektu, čo korešponduje so zisteniami predošlých štúdií (25, 26). Ďalšie, štatisticky významné vzťahy, so stredne silnou mierou efektu, sa preukázali pri teste logickej pamäti. Tieto výsledky preukázali platnosť predošlých štúdií a sú v zhode s ich výsledkami (27, 28).

Na základe vyššie uvedeného považujeme batériu NEUROPSY za kvalitný nástroj, ktorý umožňuje efektívne kvantifikovať výkon v jednotlivých kognitívnych funkciách aj zachytiť ich

kvantitatívny deficit u pacientov so schizofréniou. Vyšetrenie kognitívnych funkcií by malo byť rutinnou súčasťou psychodiagnostického vyšetrenia prvých epizód psychotických porúch. V rámci diferenciálnej diagnostiky je možné použiť tieto testy na odlíšenie schizofrenie od toxickej psychózy, resp. výraznej dekompenzácie u porúch osobnosti. Pri posledných dvoch poruchách sa taký závažný-kognitívny deficit ako pri schizofrenii nepredpokladá. Výkon v neuropsychologických testoch môže napovedať o potenciáli pacienta fungovať nezávisle, udržať si prácu a fungovať v spoločnosti. Podľa závažnosti deficitu môže byť pacientovi indikovaný tréning kognitívnych funkcií. V rámci rehabilitácie sú testy použiteľné aj pri sledovaní zmien kognitívnych funkcií po absolvovaní kognitívneho tréningu, čím môžu byť považované za indikátor efektivity liečby. Napriek k tomu, že v našich podmienkach vyšetrenie kognitívnych funkcií nie je tradične súčasťou psychodiagnostiky pacientov so schizofréniou, výber testov z batérie NEUROPSY napríklad pozostávajúcej zo Symbolov, Stroopovho testu a Logickej pamäti umožňuje v krátkom čase posúdiť viaceré jadrové aspekty kognitívneho deficitu u pacientov so schizofréniou.

## Limity

Za hlavný limit nášho výskumu považujeme malú vzorku. Použitie komplexných posudzovacích stupníc ako PANSS alebo BPRS namiesto CGI-S by prinieslo presnejší pohľad na vzťah medzi jednotlivými testami vo vzťahu k symptomatológii.

## Záver

Výsledky výskumu preukázali rozdiely medzi pacientmi so schizofréniou a kontrolami. Viaceré testy použité v batérii NEUROPSY tak dokážu spoľahlivo identifikovať oslabenie kognitívnych funkcií. Vyšetrenie kognície by tak určite malo predstavovať súčasť práce klinických psychológov v rámci komplexnej diagnostiky pacientov s poruchami z okruhu schizofrenického spektra. V najnovšej 11. revízii medzinárodnej klasifikácie chorôb je kognitívny deficit zaradený už pri opise klinického obrazu poruchy.

*Michal Hajdúk v minulosti prednášal na tému schizofrenia pre spoločnosť Lundbeck.*

*Grantová podpora: Tento príspevok bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV- 15-0686*

## Literatúra

- Palmer BW, Heaton RK, Paulsen JS, Kuck, J, et al. Is it possible to be schizophrenic yet neuropsychologically normal? *Neuropsychology*. 1997; 11(3): 437–446.
- Reichenberg A, Harvey PD, Bowie CR, et al. Neuropsychological function and dysfunction in schizophrenia and psychotic affective disorders. *Schizophrenia Bulletin*. 2009; 35(5), 1022–1029.
- Barch DM, Ceaser A. Cognition in schizophrenia: core psychological and neural mechanisms. *Trends in Cognitive Sciences*. 2012; 16(1): 27–34. doi:10.1016/j.tics.2011.11.015
- Bowie CR, Harvey PD. Cognitive deficits and functional outcome in schizophrenia. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2006; 2(4): 531–536.
- Tripathi A, Kar SK, Shukla R. Cognitive Deficits in Schizophrenia: Understanding the Biological Correlates and Remediation Strategies. *Clin Psychopharmacol Neurosci*. 2018;16(1):7–17. doi:10.9758/cpb.2018.16.1.7
- Insel TR. Rethinking schizophrenia. *Nature*. 2010; 468(7321), 187–193. Retrieved from <http://www.nature.com/nature/journal/v468/n7321/abs/nature09552.html>
- Andreasen NC, Paradiso S, O'Leary DS. „Cognitive dysmetria“ as an integrative theory of schizophrenia: A dysfunction in cortical-subcortical-cerebellar circuitry? *Schizophrenia Bulletin*. 1998; 24(2), 203–218.
- Heinrichs RW, Zakzanis KK. Neurocognitive deficit in schizophrenia: A quantitative review of the evidence. *Ne-*

- uropsychology. 1998;12(3):426 - 445. doi:10.1037/0894-4105.12.3.426
9. Fioravanti M, Bianchi V, Cinti ME. Cognitive deficits in schizophrenia: an updated metanalysis of the scientific evidence. *BMC Psychiatry*. 2012;12(1).doi:10.1186/1471-244x-12-64
10. Mesholam-Gately RI, Giuliano A J, Goff KP, Faraone S. V, Seidman LJ. Neurocognition in first-episode schizophrenia: A meta-analytic review. *Neuropsychology*. 2009; 23(3), 315–336. <https://doi.org/10.1037/a0014708>
11. Nuechterlein KH, Green MF, Kern RS, Baade LE, Barch D, Cohen J, Essock S, Fenton WS, Frese FJ, Gold JM, Goldberg T, Heaton R, Keefe RSE, Kraemer H, Mesholam-Gately R, Seidman LJ, Stover E, Weinberger DR, Young AS, Zalcman S, Marder SR. The MATRICS Consensus Cognitive Battery, Part 1: Test selection, reliability, and validity. *Am J Psychiatry*. 2008;165 (2):203–213.
12. Kern RS, Nuechterlein KH, Green MF, Baade LE, Fenton WS, Gold JM, Keefe RSE, Mesholam-Gately R, Mintz J, Seidman LJ, Stover E, Marder SR. The MATRICS Consensus Cognitive Battery, Part 2: Co-norming and standardization. *Am J Psychiatry*. 2008;165:214–220.
13. Keefe RS, Goldberg TE, Harvey PD, Gold JM, Poe MP, Coughenour L. The Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia: reliability, sensitivity, and comparison with a standard neurocognitive battery. *Schizophr Res*. 2004;68(2-3):283-297.
14. Levaux MN, Potvin S, Sepehry AA, Sablier J, Mendrek A, Stip E. Computerized assessment of cognition in schizophrenia: promises and pitfalls of CANTAB. *Eur Psychiatry*. 2007;22(2):104-15.
15. Hajdúk M, Brandoburová P, Vanko Š, et al. NEUROPSY - predstavenie projektu. *Psychiatria-psychoterapia-psychosomatika*. 2017;24(3-4):6-9.
16. Cohen, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ.: L. Erlbaum Associates, 1988.
17. Barch DM, Carter CS, Cohen JD. Factors Influencing Stroop Performance in Schizophrenia. *Neuropsychology*. 2004; 18(3):477–484.doi:10.1037/0894-4105.18.3.477
18. Hepp H, Maier S, Hermle L, Spitzer M. The Stroop effect in schizophrenic patients. *Schizophrenia Research*. 1996;22(3):187-195. doi:10.1016/s0920-9964(96)00080-1.
19. Henik A, Salo R. Schizophrenia and the Stroop Effect. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*. 2004;3(1):42-59. doi:10.1177/1534582304263252.
20. Amaresha AC, Danivas V, Shivakumar V, et al. Clinical correlates of parametric digit-symbol substitution test in schizophrenia. *Asian Journal of Psychiatry*. 2014;10:45-50. doi:10.1016/j.ajp.2014.03.010.
21. Cornelis C, De Picker LJ, Hulstijn W, et al. Preserved Learning during the Symbol-Digit Substitution Test in Patients with Schizophrenia, Age-Matched Controls, and Elderly. *Front Psychiatry*. 2015;5:189. Published 2015 Jan 6. doi:10.3389/fpsy.2014.00189
22. Everett J, Lavoie K, Gagnon JF, Gosselin N. Performance of patients with schizophrenia on the Wisconsin Card Sorting Test (WCST). *J Psychiatry Neurosci*. 2001;26(2):123–130.
23. Prentice KJ, Gold JM, Buchanan RW. The Wisconsin Card Sorting impairment in schizophrenia is evident in the first four trials. *Schizophrenia Research*. 2008;106(1):81-87. doi:10.1016/j.schres.2007.07.015.
24. Singh, S, Aich T K, Bhattarai R. Wisconsin Card Sorting Test performance impairment in schizophrenia: An Indian study report. *Indian journal of psychiatry*. 2017; 59(1), 88–93. doi:10.4103/0019-5545.204440
25. Bell MD, Johannesen JK, Greig TC, Wexler B E. Memory profiles in schizophrenia: Categorization validity and stability. *Schizophrenia Research*. 2010; 118(1-3): 26–33. doi:10.1016/j.schres.2009.12.037
26. Mohn C, Torgalsbøen AK. Details of attention and learning change in first-episode schizophrenia. *Psychiatry Research*. 2018; 260, 324–330. doi:10.1016/j.psychres.2017.12.001
27. Silver H, Bilker WB. Similar verbal memory impairments in schizophrenia and healthy aging. Implications for understanding of neural mechanisms. *Psychiatry Research*. 2015; 226(1): 277–283. doi:10.1016/j.psychres.2014.12.062
28. Huang J, Tan S, Walsh SC, Spriggins LK, Neumann DL, Shum D H K, Chan RCK. Working memory dysfunctions predict social problem solving skills in schizophrenia. *Psychiatry Research*. 2014; 220(1-2): 96–101. doi:10.1016/j.psychres.2014.07.043

---

**Doc. Mgr. Anton Heretik, PhD,**  
Katedra psychológie, Filozofická fakulta  
Univerzity Komenského v Bratislave  
[anton.heretik2@uniba.sk](mailto:anton.heretik2@uniba.sk),  
tel. +421259339318