

Drhlíková, Lenka; Humpolíček, Pavel

Neuropsychologická diagnostika pomocí programu Neurop 2 : normativní studie

Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. P, Řada psychologická. 2009, vol. 57, iss. P13, pp. [133]-147

ISBN 978-80-210-4893-5

ISSN 1211-3522

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/114323>

Access Date: 27. 11. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

LENKA DRHLÍKOVÁ – PAVEL HUMPOLÍČEK

NEUROPSYCHOLOGICKÁ DIAGNOSTIKA POMOCÍ PROGRAMU NEUROP 2: NORMATIVNÍ STUDIE

Souhrn: Ve studii se zabýváme programem Neurop 2 (autor Dr. Laco Gaál), který je zaměřen na neuropsychologickou diagnostiku a rehabilitaci. Hlavním cílem práce bylo přispět k rozšíření norem tohoto programu. Vybranými testy programu Neurop 2 jsme otestovali skupinu 134 probandů, převážně vysokoškolských studentů. Pomocí statistických metod jsme vytvořili přehledy výkonů této skupiny v jednotlivých testech, porovnávali jsme gender rozdíly v jednotlivých testech, výkony mezi probandy jednotlivých typů studia a také korelace věku s výkonem v testech.

Klíčová slova: neuropsychologie, neuropsychologická diagnostika, využití počítačů v neuropsychologické diagnostice, Neurop 2

Úvod

Používání počítačové techniky při diagnostice se potýká s poměrně malým zájmem psychologů. Často zmiňované nedostatky tohoto užití („dehumanizace“ vyšetření, možnost selhání techniky, obtíže některých probandů v práci s počítačem atd.) vedou k přehlížení zjevných výhod. Jsou jimi především zvýšení objektivity (eliminace vlivu examinátora, standardní podmínky testování), časová úspora při zadávání i vyhodnocování testů, možnost snadného vytváření paralelních verzí testu, flexibilita ad.

Pro neuropsychologii představuje rozvoj počítačové techniky rozšíření možností především v diagnostice a rehabilitaci. V naší práci jsme se zaměřili na diagnostiku funkcí paměťových, pozornostních a exekutivních, a to pomocí programu Neurop 2 (autora Dr. Laco Gaála), který je v klinické praxi využíván k neuropsychologické diagnostice a rehabilitaci.

Diagnostika různých neuropsychologických funkcí není snadným úkolem, a to zejména z důvodu nejasností ve vymezení konstruktů. Většinou jde o funkce komplexní, podílející se na mnoha různých činnostech, jež je nemožné separovat od dalších procesů a měřit je jako samostatné funkce mozku. Dalším problémem neuropsychologických testů je dle Preisse (2006) tzv. multifunkčnost většiny testů, což podle autora znamená jednak jejich velkou senzitivitu (pravděpodobnost, že test bude pozitivní u nemocných) a jednak jejich malou specifickou (pravdě-

podobnost, že test bude negativní u osob bez nemoci). V naší práci jsme vycházeli z následujících teorií: krátkodobé paměti, primingu, pozornosti a exekutivních funkcí.

Někteří autoři užívají pojem pracovní paměť jako synonymum pro krátkodobou paměť, jiní řadí pracovní paměť mezi krátkodobou a dlouhodobou. Koukolík (1995, 2002) v této souvislosti přirovnává pracovní paměť k tabulce, na kterou se něco rychle „načmárá“, chvílku se zde udržuje a pak se tabulka vyprázdní, aby bylo místo pro další záznam. Toto „vyprázdnění“ znamená podle autora buď zapomenutí, nebo přesun do dlouhodobé paměti. Podle Sternberga (2002) pracovní paměť uchovává (retinuje) čerstvě aktivovanou část dlouhodobé paměti, přičemž přesunuje tyto aktivované prvky jak do místa dočasného uložení, tak z něj. Autor (Sternberg, 2002, s. 91) dále mluví o primingu, jako předvědomém zpracování informací, k funkci pozornosti. Domnívá se, že tato předvědomá informace zahrnuje uložené vzpomínky, které v danou chvíli nepoužíváme, ale pokud je potřeba dokážeme je vyvolat. Během primingu je facilitováno zpracování určitého druhu podnětů předchozím předvedením stejných, nebo podobných podnětů, kterých si můžeme a nemusíme být vědomi. Kulišťák (2003, s.155) shrnuje definice primingu jako neuvědomovanou „předpřípravenost“ reagovat v intencích předchozího setkání s podnětem, což následně ovlivní výkon, aniž je při něm nějak zjevně „napovídáno“. Efekt primingu byl v naší studii sledován při zkracování reakčních časů v průběhu některých úloh. Dále jsme sledovali kapacitu krátkodobé paměti („magické“ číslo 7 ± 2 , o kterém hovoří G. Millerová, 1956). Autorka se domnívá, že v krátkodobé paměti jsme schopni uchovat jen takto omezené množství položek. Zapamatovaná položka však může být jak jednoduchá (např. číslo), tak složitější (např. slovo). Některé úlohy v naší studii byly zaměřeny na průběh koncentrace pozornosti. Lurija (1982) o ní mluví jako o faktoru, který zabezpečuje vyčlenění důležitých elementů pro psychickou činnost. Dále jde i o proces, který kontroluje přesný a organizovaný průběh psychické činnosti. Ve většině úloh naší studie byly testovány také exekutivní funkce. Tímto pojmem se souhrnně zabývá Lezaková (2004), která je definuje jako mentální pochody, vedoucí k realizaci cíleného chování, zahrnující především formulaci cíle, plánování, přípravu činnosti vedoucí k cíli a provedení činnosti.

Použité metody

Ve výzkumu byl použit program Neurop 2 v české verzi, přeložil Kulišťák, P. (2002). Program Neurop – 2 vyvinul Dr. Laco Gaál (Klinik für Neurologische Rehabilitation, Mainkofen). První, DOS verze programu Neurop 1, byla vyvíjena a testována týmem neuropsychologů, pracujících v oblasti neuropsychologické rehabilitace (Gaál, 2003, s. 5), používána je od roku 1993. Od té doby byl program několikrát upravován až do námi použité verze Neurop – 2. Vyskytuje se zde 50 typů úloh, z nichž většina obsahuje několik možných variant cvičení. Každý z 50 typů úloh navíc obsahuje popis daného programu, návod na jeho používání

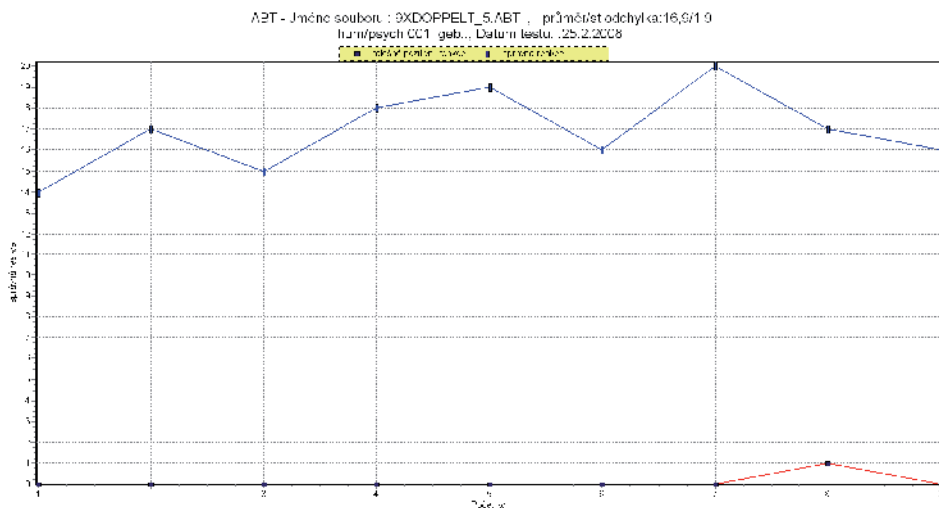
a zaměření úlohy. Předností programu je možnost vytváření nových cvičení pomocí jednoduchého a přehledného systému Neurop editor. Tento program umožňuje uživateli přetvářet cvičení podle individuálních potřeb, zájmů a schopností pacienta, upravovat stávající cvičení, vkládat cvičení vlastní, pracovat s vlastním podmětovým materiálem (např. obrázky, rodinné fotografie a vlastní zvukové záznamy). Dále lze měnit i veškeré parametry úkolů – rychlost prezentace podnětů, jejich počet, pořadí, rozmístění atd. Jinou možností programu Neurop 2 je systém THNP, umožňující supervidovanou domácí neuropsychologickou rehabilitaci. Neuropsycholog zde má možnost psaní skriptů (baterie cvičení) pro konkrétního pacienta. Pacientovi se pak v jeho domácím prostředí (pomocí verze programu HNP) automaticky tyto úlohy přehrávají, zaznamenávají se výsledky provedených úkolů, stejně jako datum a čas, kdy byl úkol prováděn. Výsledky cvičení jsou zaslány zpět terapeutovi, ten pak na jejich základě stanovuje další rehabilitační cíle a cvičení.

Na základě konzultací s Dr. Gaálem byly pro naši studii vybrány takové testy, při jejichž plnění se předpokládá zapojení funkcí zmiňovaných v úvodu. Tyto testy byly následně sestaveny do dvou podobných baterií (skriptů). Vybrány byly takové varianty testů, které zatím nemají dostatečné množství dat pro vytvoření norem na zdravé populaci. Úkolem bylo také vybrat testy, které pro naši cílovou skupinu budou dostatečně obtížné a zároveň jejich pořadí sestavit tak, aby se střídaly lehčí úlohy se složitějšími a tím se předešlo monotónnosti a únavě během testování. Dále uvádíme krátký popis testů programu Neurop 2, vybraných pro naši studii.

ABT

Úlohy jsou zaměřeny na pozornost, dlouhodobou pozornost a pracovní tempo, případně terapii pozornosti. Je zde několik typů úkolů, které spočívají v hledání zadaných znaků (písmen, či čísel) nebo jejich kombinací. Cílem je pracovat co nejrychleji a bezchybně.

Pro náš výzkum jsme vybrali úlohu 9XDOPPELT_5, ve které je probandovým úkolem hledat co nejrychleji to číslo, které se v exponované tabulce vyskytuje 2x (například při expozici číselné řady 341251 je potřeba kliknout na číslo 1). Tato úloha má 9 kol, je náročná na udržení pozornosti. Tabulka s předloženými číselnými řadami se objeví nejprve uprostřed obrazovky na 40 sekund, poté na stejnou dobu v levé a pak v pravé části obrazovky. Celkem se ve všech třech pozicích objeví čísla 3krát, doba expozice je stále stejná (40 s). Výkon probanda se zobrazuje v grafu, ze kterého lze vyčíst, kolik položek proband splnil v každém z 9ti kol a také jaká byla jeho chybovost (Obr. ABT1). Dále se zobrazuje celkový průměr splněných položek a standardní odchylka. Pomocí těchto grafů lze dobře sledovat průběh a kolísání koncentrace pozornosti. V dalším grafu se zobrazuje laterální preference, tzn., ve kterém sloupci dosáhl proband nejlepších výsledků.



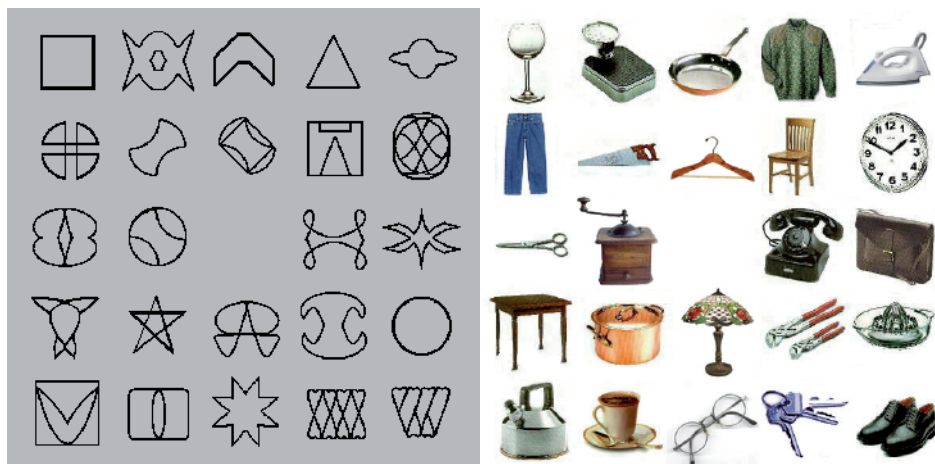
Obr. ABT1. Ukázka grafu průběhu výkonu v jednotlivých kolech testu ABT 9XDOPPELT_5

Dále byla použita verze 24x15AEIOU, při které je potřeba hledat co nejrychleji všechny kombinace písmen, ve kterých se vyskytují písmena A E I O U (proband má postupně klikat na kombinace písmen např.: AB KU MI OP atd., a ignorovat jiné kombinace např. KL, NK, CD, atd.). Jde o úlohu, která má 24 kol, sloupec písmenných kombinací je vždy exponován na dobu 15 sekund. Střídavě se sloupec objevuje uprostřed obrazovky, vlevo a vpravo. Výsledky jsou zobrazovány graficky, podobně jako u předchozí varianty testu ABT.

KIQ

Úkoly KIQ jsou zaměřeny na vyšetřování vizuální pozornosti – speciálně vizuálního neglectu (L. Gaál, 2003, s. 17). Proband má za úkol hledat a klikat na identický obrázek, který se objevuje ve středu obrazovky, ten se po každém kliknutí změní, postupně se ve středu obrazovky objeví celkem 24 obrázků. Na tento test mohou navazovat úlohy paměťové. Při paměťových úlohách je úkolem probanda buď vybavení si obrázků, které viděl a jejich zapsání, nebo znovurozpoznání viděných obrázků (zobrazí se tabulka, ve které jsou uvedeny názvy všech obrázků, navíc je zde několik dalších slov jako distraktory). Jinou verzí je topologická paměťová úloha, ve které jde o umístování obrázků, tak jak byly exponovány. Gaál (2003, s. 17) uvádí, že program je vhodný pro vyšetřování pozornosti u dětí předškolního věku, či u afazických pacientů.

Použili jsme 2 typy těchto úloh: Figuri_M0, která obsahuje neurčité obrazce v podobě figur (Obr. KIQ1) a Doma_M3, jež obsahuje obrázky konkrétních předmětů denní potřeby (Obr. KIQ2).

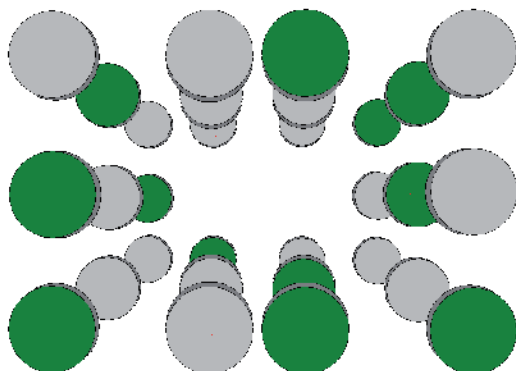


Obr. KIQ1. Předloha cvičení KIQ Figuri_M0 Obr. KIQ2: Předloha cvičení KIQ Doma_M3

Po prezentaci obrázků testu Doma_M3 následuje paměťová úloha, ve které si má proband znovuvybudovat viděné obrázky a vybrat je ze seznamu slov. Výsledky jsou zobrazovány v podobě grafů, na kterých jsou zaznamenány časy hledání jednotlivých obrázků a také počet zapamatovaných obrázků. Pomocí těchto grafů lze sledovat efekt primingu – zrychlující se reakční časy. Tyto časy lze také zobrazit v tabulce podle toho, jak byly jednotlivé obrázky umístěny a zjistit tak laterální preference probanda.

RAUM

Úkoly jsou zaměřené na krátkodobou prostorovou paměť. Probandovi je na určitou dobu exponována předloha, ve které se nacházejí prostorově umístěné, zelené kruhy. Úkolem probanda je si tyto kruhy zapamatovat a poté v prázdné předloze označit, kde se zelené kruhy vyskytovaly. Hypotézou v našem výzkumu byla retenční sedmi (+/- 2) kruhů.



V našem výzkumu jsme použili cvičení: 12GRUEN_10SEK_D56, ve kterém je po 10 sekundách exponována předloha zelených kruhů s instrukcí k zapamatování si jejich umístění (Obr. RAUM1).

Obr. RAUM1. Předloha k zapamatování v úloze RAUM 12GRUEN_10SEK_D56

Následuje distrakční úloha, ve které je úkolem probanda označit všechny výrazy, jejichž součet je liché číslo (např.: $[2+1]$ nebo $[5+4]$ nebo $[6+1]$, atd.). Po této úloze má proband za úkol označit do prázdné předlohy kruhy, které si zapamatoval. Výsledky testu RAUM se zobrazují ve formě počtu správných odpovědí, vynechání a falešně pozitivních reakcí. Dále lze zobrazit i rozmístění těchto odpovědí.

REFIND

Dle Gaála (2003, s. 14) umožňuje úloha vyšetření komplexních aspektů pozornosti – vizuální explorace a paměti. Úloha je založena na principu testů Číselného čtverce a Trail Making Test. Úkolem testovaného je postupně hledat na obrazovce čísla či písmena podle zadaného pořadí, např. 1, 2, 3, 4, ... (jak je tomu v testu Číselný čtverec), nebo 1, A, 2, B, 3, C, ... (jak je tomu v testu Trail Making). Znak, na který osoba klikne se zbarví, avšak po nakliknutí dalšího kroku zase zmizí, proband si tedy musí pamatovat, kde skončil a snažit se najít jednotlivé znaky co nejrychleji, jsou zde tedy zapojovány především exekutivní funkce

17	9			7	2			13	
		4						26	
					D		22		8
14		1	19				A		
C	30		6			24			
9		E			25			3	
28				18	B	15	11	20	
		27		29			5		

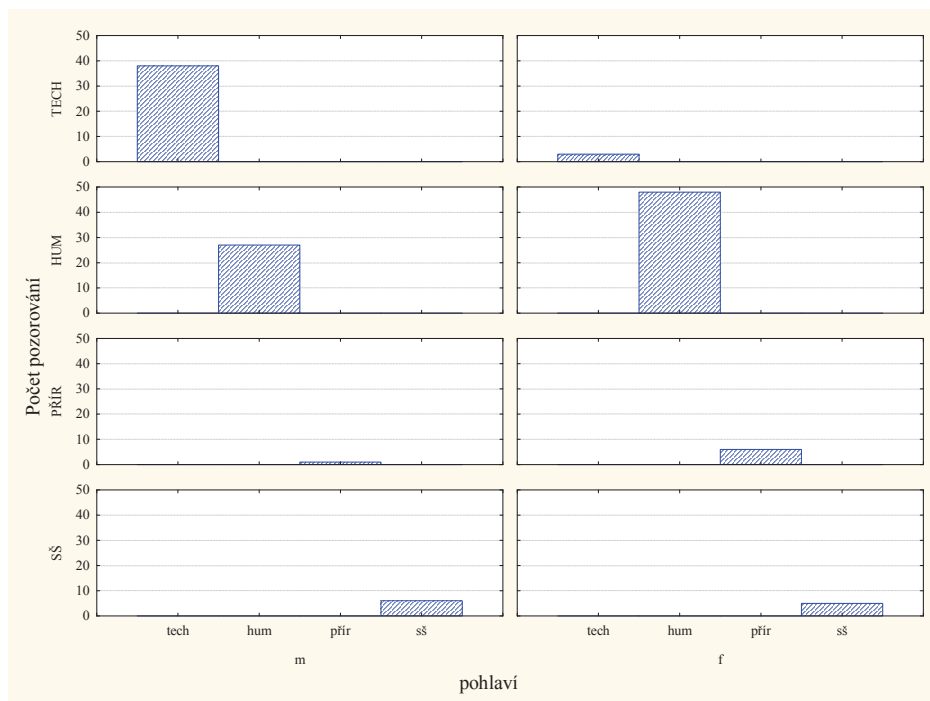
Obr. REFIND1. Předloha k hledání písmen a čísel úkolu REFIND

V našem výzkumu jsme využili typ úlohy 18_3_9A8B7C, ve které je prezentována tabulka s čísly a písmeny ve které je úkolem hledat co nejrychleji znaky v pořadí: 9,A,8,B,7,C... atd. (tzn. číslice se řadí sestupně od 9 do 1, písmena podle abecedy). Úloha se opakuje 3x. Výsledky se zobrazují dvěma různými grafy, v podobě časů hledání znaků v jednotlivých kolech a středových hodnot těchto hledání.

Popis souboru

Cílem práce bylo sebrat dostatečně velký vzorek vybrané populace a pomocí statistických metod zjistit jaké je rozložení výsledků jednotlivých testů a zároveň porovnat výsledky jednotlivých skupin (podle pohlaví, věku a vzdělání).

V naší studii jsme za nezávislé proměnné, u kterých předpokládáme, že by mohly ovlivňovat výsledky testů považovali věk, pohlaví a vzdělání. Proměnnou věk jsme omezili na rozmezí 18-35 let. Proměnná vzdělání se vyskytovala ve 4 variantách: studenti VŠ humanitních oborů, studenti VŠ technických oborů, studenti VŠ přírodovědných oborů a středoškolsky vzdělání. Závislé proměnné, které jsme ve výzkumu zjišťovali, byly dosažené výsledky jednotlivých testů. Způsob výběru probandů probíhal na základě přihlášení dobrovolníků – šlo o samovýběr z řad studentů. Osloveni byli studenti VŠ humanitních oborů (převážně psychologie), technických oborů (převážně informačních technologií) a lidé s ukončeným středoškolským vzděláním. Kritériem pro zařazení do výzkumného souboru byl především věk (18 – 35 let), ukončené středoškolské vzdělání a absence známek poruch exekutivních funkcí. Všechny tyto údaje byly zjišťovány úvodním rozhovorem, před samotným zahájením testování. Výzkumu se účastnilo celkem 134 probandů, z toho bylo 72 mužů a 62 žen. Věkový průměr probandů byl 25 let, přičemž nejmladší vyšetřované osobě bylo 18,8 let a nejstarší 37,6. Zhruba polovina probandů, byla ve věkovém rozmezí 20 – 25 let. Z hlediska oborů studia bylo nejvíce probandů (75) studujících v oborech humanitních (šlo především o studenty psychologie, ale také pedagogických oborů, práva a cizích jazyků), dále pak probandů studujících technické obory (41) (především studenti informačních technologií, někteří studenti byli ze stavební fakulty), probandů,



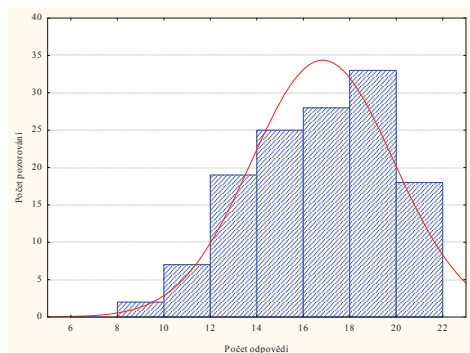
Graf 1: Zastoupení mužů a žen v jednotlivých oborech studia

kteří jsme označili jako středoškolsky vzdělané bylo 11 (jde o osoby s úplným středoškolským vzděláním s maturitou, kteří jsou zaměstnáni), nejméně studentů (7) bylo z oblasti přírodovědných oborů (medicíny a biochemie). Ve výzkumném souboru jsme zaznamenali výrazně vyšší zastoupení mužů v technických oborech, zatímco v humanitních oborech převládaly v našem výzkumu ženy. Také v přírodovědném oboru se vyskytovalo více žen. Typ středoškolského studia byl v našem výzkumu zastoupen oběma pohlavími rovnoměrně. Přehled zastoupení mužů a žen v jednotlivých oborech studia je zobrazen v grafu 1.

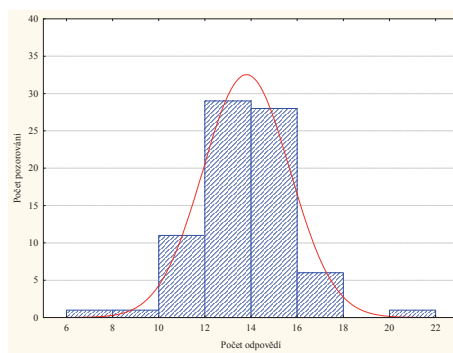
Výsledky výzkumu

ABT

Probandi v jednotlivých kolech testu 9xDOPPELT5 označili v průměru 16,84 čísel (SD = 3,06) z maximálního možného počtu 22. Průměrně u toho dělali 2,21 chyby, avšak 41 probandů nemělo chybu žádnou. V testu 24x15AEIOU označili probandi v průměru 13,80 písmenných kombinací (SD = 1,89) z celkového počtu 42. Průměrně se během testu vyskytlo 2,7 chyb, nejčastěji probandi udělali v tomto testu chyby 2. Rozložení výsledků testu 9xDOPPELT5 se přibližuje normálnímu, s mírným zešikmením doleva (graf ABT1), což může být způsobeno přílišnou snadností úkolu pro naši skupinu probandů. Výsledky testu 24x15AEIOU se svým rozložením více blíží normálnímu (graf ABT2). Tato úloha byla i subjektivně hodnocena probandy jako obtížnější.



Graf ABT1: Rozložení výsledků testu u 9xDOPPELT5



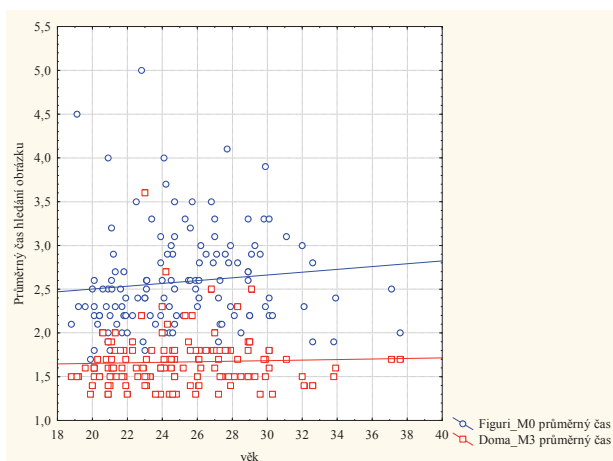
Graf ABT2: Rozložení výsledků testu u 24x15AEIOU

Vzhledem k rozložení výsledků, které se blíží normálnímu bylo pro další statistické zpracování použito parametrického t-testu. Průměry testu 9xDOPPELT5 značí pro vyšší výkon u žen ($\mu = 16,95$) než u mužů ($\mu = 16,74$). Rozdíly jsou však minimální a dle t-testu není rozdíl mezi pohlavími statisticky významný ($p = 0,69$). V testu 24x15AEIOU je výkon mužů v průměru i v mediánu vyšší ($\mu = 14,10$) než výkon žen ($\mu = 13,62$). Rozdíly jsou však malé a dle t-testu se nejeví

jako statisticky významné ($p = 0,27$). Ze skupin dle typu studia vykazovali nejlepší výsledky studenti přírodovědných oborů ($\mu = 18,01$) ostatní skupiny byly ve výkonu poměrně vyrovnané. Dle Kruskal-Wallisova testu nejsou rozdíly mezi obory statisticky významné ($p = 0,74$). Neparametrickou metodu jsme zde použili z důvodu nerovnoměrného rozložení počtu probandů v jednotlivých skupinách dle oboru studia. V testu 9xDOPPELT5 jsme dále odhalili nepříliš těsný, avšak statisticky významný negativní vztah mezi výkony v tomto testu a věkem probandů ($-0,2$ při $p < 0,05$). Pro zjišťování míry této asociace bylo použito Spearmanova koeficientu z důvodu nerovnoměrného rozložení počtu probandů v jednotlivých věkových skupinách. U testu 24x15AEIOU tento vztah nalezen nebyl. Pro porovnání korelací mezi oběma verzemi testu 9xDOPPELT5 a 24xAEIOU jsme vzhledem k dostatečně velkému počtu lidí, kteří se zúčastnili vždy obou verzí testu použili Pearsonův koeficient. Byla zjištěna statisticky významná korelace mezi oběma verzemi testu přesto, že nejde o zcela paralelní verze, neboť každá je jinak časově náročná a obsahuje práci s jiným podnětovým materiálem ($0,6$ při $p < 0,05$).

KIQ

Při porovnání obou použitých verzí testu bylo zjištěno, že reakční časy v testu Figuri_M0 jsou vyšší než v testu Doma_M3 a to zhruba o 1s. Průměrně probandi hledali obrázky v prvním testu 2,6s ($SD = 0,6$) a obrázky v druhém testu 1,7s ($SD = 0,3$). Rozložení výkonů v obou testech se blíží normálnímu, s mírným zešikmením doprava. Rozdíly v průměrných reakčních časech mezi pohlavími nejsou v tomto testu téměř žádné. Průměrný čas mužů i žen v testu Figuri_M0 byl stejný 2,6s. Průměrný čas mužů i žen v testu Doma_M3 byl 1,7s. Výsledky t-testu potvrzují, že rozdíly mezi pohlavími nejsou statisticky významné (pro test Figuri_M0 $p = 0,61$, pro test Doma_M3 $p = 0,94$). V testu Figuri_M0 byla nejrychlejší skupina probandů studujících přírodovědné obory ($\mu = 2,3s$, $SD = 0,5$). V testu Doma_M3 byly výkony všech skupin poměrně vyrovnané. Podle výsledků Kruskal-Wallis testu nejsou

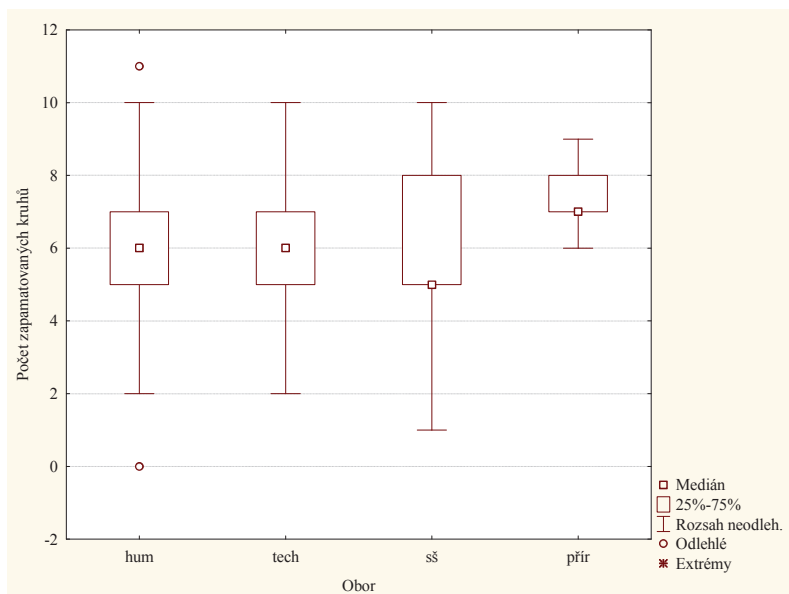


rozdíly ve výkonech mezi skupinami statisticky významné ani v jednom testu. Pro test Figuri_M0 je hodnota $p = 0,38$, pro test Doma_M3 je hodnota $p = 0,48$. Jako statisticky významný se jeví vztah

Graf KIQ1. Bodový graf výsledků testu Figuri_M0/Doma_M3 v závislosti na věku probandů

mezi výkony v testu Figuri_M0 a věkem a to na 5% hladině významnosti. Tento vztah však není příliš těsný (0,2). V testu Doma_M3 se nám vliv věku na výkon neprokázal (Graf KIQ1).

Korelace mezi oběma verzemi testu KIQ je sice statisticky významná ($p < 0,05$), avšak zjištěný vztah není příliš těsný (0,4). Ani zde nemůžeme mluvit o paralelnosti obou verzí testu, neboť obsahují jiný podnětový materiál. V testu Figuri_M1 jsou bezvýznamné obrazce hledány delší dobu, než obrázky denního použití v testu Doma_M3. V testu KIQ Doma_M3 jsme dále zjišťovali počet zapamatovaných obrázků. Nejčastěji si probandí zapamatovali 20, v průměru pak 18 obrázků. Minimální počet obrázků, který si probandí zapamatovali, byl 11. Všechny 24 obrázků si pak zapamatovali pouze dva probandí. Rozložení hodnot zapamatovaných obrázků se blíží normálnímu. Mírné zešíkmení doleva naznačuje, že úkol byl pro naši skupinu probandů poměrně jednoduchý. Dle mediánu i průměru si ženy v tomto testu zapamatovaly o něco více obrázků než muži. V průměru si ženy zapamatovaly 18,6 (SD = 2,6) obrázků, zatímco muži si průměrně zapamatovali obrázků 17,6 (SD = 3,4). Dle t-testu však tyto rozdíly nejsou statisticky významné ($p = 0,0686$). V zapamatování obrázků se dle mediánu i průměru jeví jako nejlepší skupina přírodovědně zaměřených studentů ($\mu = 19,7$). Rozdíly však nejsou podle Kruskal-Wallisova testu statisticky významné ($p = 0,17$). Mezi věkem probandů a počtem zapamatovaných obrázků v testu KIQ_Doma_M3 nebyl zjištěn žádný vztah (-0,01).



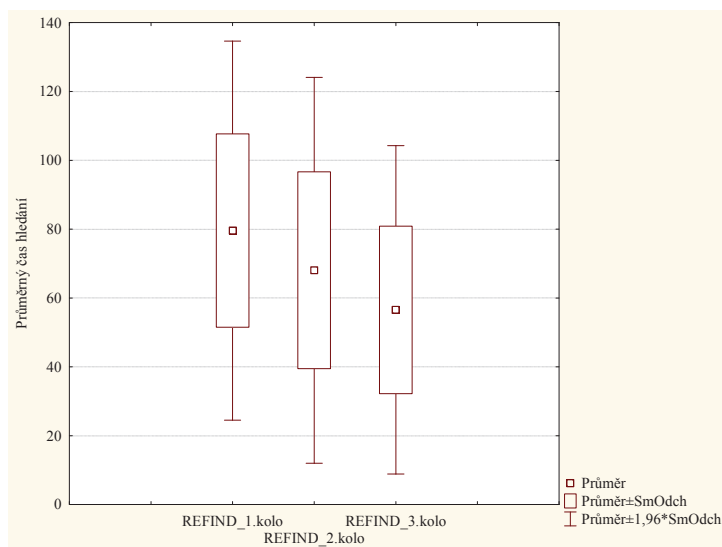
Graf RAUM1. Srovnání krabicových grafů zapamatovaných kruhů test u 12GRU-EN_10SEK_D56 pro skupiny podle oboru

RAUM

Průměrný počet zapamatovaných kruhů byl 6,2 (SD = 1,9) z maximálního možného počtu 12. Nejčastěji probandi označili správně 6 kruhů. Všechny 12 kruhů správně neoznačil nikdo, nejlepší výkon byl 11 správně označených kruhů, který se objevil pouze u jednoho probanda. Průměrný počet vynechaných kruhů byl 5,8 (SD = 1,9). Průměrný počet falešných reakcí, tedy označení kruhu, který se v předloze nevyskytoval, byl 4,5 (SD = 2,5). Rozložení výsledků (správně zapamatovaných kruhů) tohoto testu se blíží normálnímu. V zapamatování kruhů se muži a ženy lišili pouze minimálně (průměrný počet zapamatovaných kruhů u žen byl 6,4 SD = 1,7; u mužů 6,0 SD = 2,2). Dle t-testu nejsou rozdíly statisticky významné ($p = 0,30$). Z hlediska mediánu i průměru si nejvíce kruhů zapamatovala skupina probandů z přírodovědných oborů ($\mu = 7,4$, SD = 0,98), (Graf RAUM1). Na základě Kruskal-Wallisova testu však nebyla prokázána statisticky významná souvislost mezi oborem studia a výsledkem v testu RAUM 12GRUEN_10SEK_D56 ($p = 0,15$). Z výpočtu Spearmanovy korelace (-0,1) není patrná závislost výsledků testu 12GRUEN_10SEK_D56 na věku.

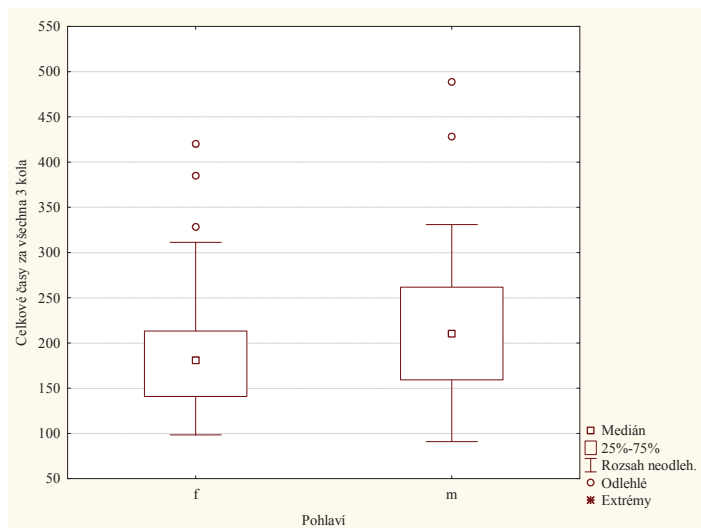
REFIND

V souladu s naším předpokladem se výkony v jednotlivých kolech testu postupně zlepšovaly. První kolo bylo nejpomalejší, trvalo probandům v průměru 79,6s, ve druhém kole průměrně probandi hledali znaky 68,1s, třetí kolo bylo nejrychlejší, trvalo v průměru 56,6s (Graf REFIND1). Také co se týče času hledání jednotlivých znaků v kolech, bylo první kolo nejpomalejší ($\mu = 4,4s$) zatímco poslední kolo nejrychlejší ($\mu = 3,1s$). Rozložení výkonů v testu se blíží normálnímu se zešíkmením doprava ve všech 3 kolech.



Graf REFIND1. Celkové průměrné časy v jednotlivých kolech testu 18_3_9A8B7C

V tomto testu byly z hlediska průměru i mediánu rychlejší ženy (Graf REFIND2). Ženám trvala všechna 3 kola v průměru 191,6s (SD = 67), muži v průměru hledali všechny znaky po dobu 215s (SD = 72,9). Tyto rozdíly mezi pohlavími jsou dle t-testu na hranici statistické významnosti ($p = 0,0586$). Vzhledem k tomu, že rozložení výsledků je mírně zešíkmené doprava a výsledky t-testu jsou na hranici statistické významnosti, provedli jsme pro porovnání ještě neparametrický Mann-Whitneyův U test, který prokázal rozdíly mezi pohlavími na 5% hladině významnosti ($p = 0,0288$).



Graf REFIND2. Srovnání krabicových grafů celkových časů testu 18_3_9A8B7C pro skupiny pohlaví

V jednotlivých kolech testu i celkově se jeví jako nejrychlejší skupina studentů technických oborů (celk. $\mu = 159,4s$, $SD = 35,8$), výkony ostatních skupin jsou víceméně vyrovnané. Podle testu Kruskal-Wallis nejsou rozdíly v celkových časech mezi skupinami dle oboru studia statisticky významné ($p = 0,16$). Spearmanův koeficient korelace prokázal sice nepřiliš těsný, avšak statisticky významný vztah mezi celkovými časy testu a věkem probandů ($0,4$ při $p < 0,05$).

Diskuse a závěr

Hlavním cílem našeho výzkumu bylo pomoci při rozšiřování norem testů programu Neurop 2 na zdravé populaci. U použitých testů se nám podařilo získat středové hodnoty výkonů i chybovosti, rozložení těchto hodnot a směrodatné odchylky pro námi zvolený výzkumný soubor. V diskusi chceme poukázat na témata a úskalí, která se během plánování a realizace našeho výzkumu objevila, dále pak navrhnout směry, kterými by se mohly ubírat další studie programu Neurop 2.

Z hlediska výběru výzkumného souboru jsme se potýkali s otázkou dostatečně velkého vzorku relativně homogenního souboru. Našeho výzkumu se účastnilo 134 probandů. Homogenitu souboru jsme se pokusili zachovat tím, že jsme omezili skupinu dobrovolníků na základě proměnných věku, vzdělání a intaktních exekutivních funkcí. Věkové kritérium bylo omezeno na 18 – 35 let. Nepodařilo se nám však zajistit, aby byly jednotlivé ročníky zastoupeny rovnoměrně. Výsledky některých testů naznačují korelace výkonu s věkem probandů. Pro budoucí výzkumy s programem Neurop 2 by mohlo být vhodné rozšířit kritérium věku o populaci starší, než kterou jsme použili v našem výzkumu. Nutné by zde však bylo počítat s možnými problémy, které souvisejí s nižší ochotou práce na PC u některých lidí starších generací. Četnost používání počítačů generací, kterou jsme vybrali k našemu výzkumu, mohlo mít vliv na výsledky testů.

Dalším z kritérií při výběru probandů do našeho výzkumu bylo vzdělání. Všichni zúčastnění probandi měli ukončené středoškolské vzdělání, většinou šlo o studenty VŠ. V kritériu oboru studia se nám však nepodařilo zajistit homogenitu. Při sledování hypotézy o vlivu oboru studia na výsledky testů jsme neshledali statisticky významné rozdíly. K potvrzení nezávislosti námi použitých testů na oboru studia a stupni vzdělání by však bylo vhodné provést další výzkumy, které by zahrnovaly početně vyvážené skupiny z hlediska stupně a typu vzdělání a dále také např. sociálního a kulturního prostředí probandů.

Zastoupení mužů i žen bylo v našem výzkumu vcelku rovnoměrné. V oblasti gender rozdílů se nám ve většině testů neprokázaly statisticky významné odlišnosti. V testu REFIN se objevil statisticky významný rozdíl a to ve prospěch žen.

Úskalím, které se vztahovalo k našemu výzkumnému souboru byl samotný způsob výběru probandů do výzkumu. Zvolili jsme samovýběr, který se z metodologického hlediska jeví jako ne příliš šťastným. Do výzkumu se hlásily osoby, které si samy na sobě chtěly vyzkoušet tuto metodu, šlo tedy o probandy vysoce motivované k dobrému výkonu. Na druhou stranu je třeba podotknout, že charakter testů (šlo o testy výkonové), které jsme ve výzkumu použili, neumožňuje probandům ovlivnit výsledky např. snahou jevit se v lepším světle, jako je tomu například u metod dotazníkových.

Pro naši studii bylo vybráno několik typů úloh, které jsme seřadili tak, aby celková doba testování nebyla příliš dlouhá. V pořadí testů se střídaly úlohy jednodušší na pozornostní funkce se složitějšími. Nakonec jsme používali baterie 2, z nichž jedna trvala kolem 20 minut a druhá zhruba 30 minut. V obou bateriích bychom měli brát v úvahu vliv únavy, který se může projevit nižším výkonem probandů v posledních testech. U kratší baterie byla posledním testem úloha KIQ Doma_M3, kde probandi podávali v porovnání s podobnou verzí testu KIQ Figuri_M0 lepší výkony. Také podle lehce zešikmeného rozložení výkonů v subtestu KIQ Doma_M3 zapamatování obrázků se potvrzuje, že úkol byl pro náš výzkumný soubor poměrně snadný. Z tohoto důvodu se domníváme, že první baterie testů nemusela být příliš ovlivněna únavou probandů. V delší baterii testů byl posledním úkolem test ABT 24x15AEIOU. Zobrazení výsledků v tomto testu

naznačuje normální rozložení pro náš výzkumný soubor. Během tohoto testu, který vyžaduje udržování koncentrace pozornosti po určitou dobu (test trvá cca 7 minut) a vykonávání monotónního úkolu se někteří probandi cítili unaveně. Na základě rozhovoru po skončení celé baterie byl tento úkol hodnocen jako vůbec „nejhorší“ a to právě z důvodu zdoluhavosti a monotónnosti. Lze předpokládat, že se v tomto testu projevila u některých probandů únava a tudíž že výsledné skóry mohly být nižší než, kdybychom úlohu zařadili na začátek celé baterie.

V průběhu samotného testování také vyvstaly některé otázky. Přesto, že jsme se snažili o minimalizaci případně standardizaci intervenujících proměnných (osvětlení a teplota v místnosti, odstranění rušivých faktorů hluku,...) všechny intervenující vlivy jsme ve výzkumu nemohli podchytit. Přesto, že vlivy examinátora na průběh testování by měly být při našich podmínkách standardního zadávání instrukce počítačem téměř eliminovány, v našem výzkumu musíme nakonec připustit i tyto zásahy. Někteří studenti se v průběhu testování dotazovali na další postup a tak byly v některých případech instrukce dovysvětlovány examinátorem.

Pro další výzkumy zabývající se programem Neurop 2 by mohlo být užitečné naši studii rozšířit v několika směrech. Výběrový soubor, který jsme omezili na „zdravou“ populaci, tedy takovou, u které se neprojevují známky poškození exekutivních funkcí, by pro srovnání bylo vhodné rozšířit o studii provedenou na populaci klinické. Zahrnutím širších věkových kategorií, by také bylo užitečné naši studii rozpracovat a testovat tak hypotézy odvozené ze závěrů našeho výzkumu o vlivu věku na výkon v některých testech programu Neurop 2. Z hlediska zjišťování validity testů programu Neurop 2 by dále mohlo být vhodné provést výzkumy, které by srovnávaly výsledky těchto testů s některými testy typu tužka-papír. Dalšími tématy ověřování námi otevřených hypotéz by pak byla oblast gender rozdílu a vliv stupně a typu vzdělání na výkon v některých testech.

Literatura

- Drhlíková, L. (2008). *Diagnostika exekutivních funkcí pomocí programu Neurop 2 – normativní studie*. Diplomová práce. Brno: FF MU.
- Gaál, L. (2003). *Průručka k programom Neurop – 2*. Bernried: SAMCO.
- Koukolík, F. (1995). *Mozek a jeho duše*. Praha: Makropulos.
- Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek: funkční systémy, normy a poruchy*. Vyd. 2. Praha: Portál.
- Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Vyd. 1. Praha: Portál.
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. 4th ed. New York: Oxford University Press.
- Lurija, A. R. (1982). *Základy neuropsychologie*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo.
- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Preiss, M., Kučerová, H. a kol. (2006). *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada.
- Preiss, M., Kučerová, H. a kol. (2006). *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada.
- Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.

NEUROPSYCHOLOGICAL DIAGNOSTICS USING PROGRAM NEUROP 2: NORMATIVE STUDY

In this study we deal with the program Neurop 2 (created by Dr. Laco Gaál), which is focused on neuropsychological diagnostics and rehabilitation. Our main aim was to help extend the standards of this program. Using selected tests of Neurop 2 we tested a group of 134 probands, mainly university students. Using statistical methods we created overview of achievements in this group for each test, we compared gender differences for each test, achievements between probands of each type of study and also correlations between age and achievements in these tests.

Key words: neuropsychology, neuropsychological diagnostics, computer usage in neuropsychological diagnostics, Neurop 2

