

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Katedra psychologie Filozofické fakulty



**EXEKUTIVNÍ FUNKCE – OVĚŘENÍ TEST-RETESTOVÉ
RELIABILITY PRO TEST HANOJSKÉ VĚŽE**

Executive functions – the verification of the test-retest reliability for the
Tower of Hanoi Test

Rigorózní práce

Autor: Mgr. Josef Mižigar

Olomouc

2016

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem rigorózní práci na téma: „Exekutivní funkce – ověření test-retestové reliability pro Test Hanojské věže“ vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V dne Podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval PhDr. Radkovi Obereignerů, Ph.D., za odbornou pomoc a cenné připomínky při psaní rigorózní práce.

Rád bych také poděkoval všem účastníkům výzkumu za jejich ochotu a spolupráci.

V neposlední řadě bych velmi rád poděkoval PhDr. Lindě Lörincové za pomoc s překladem cizojazyčných zdrojů.

Obsah

Úvod.....	7
TEORETICKÁ ČÁST	9
1. Exekutivní funkce	9
1.1. Vymezení pojmu exekutivní funkce	9
1.2. Vývoj exekutivních funkcí	12
1.3. Pozornost.....	13
1.4. Paměť	14
1.4.1. Modely paměti.....	14
1.5. Inteligence	16
1.5.1. Teorie inteligence	17
1.5.1.1. Faktorové koncepce	17
1.5.1.1.1. Spearmanova teorie.....	17
1.5.1.1.2. Thurstonova teorie	18
1.5.1.1.3. Guilfordova teorie	18
1.5.1.1.4. Cattelova teorie	19
1.5.1.2. Biologicko – fyziologické koncepce.....	19
1.5.1.3. Systémové koncepce	19
2. Frontální laloky.....	21
2.1. Zájem vědců o frontální laloky	21
2.1.1. Pacient Phineas Gage	21
2.2. Neuroanatomie frontálních laloků.....	22
2.3. Funkce frontálního laloku	23
2.3.1. Motorická a premotorická kůra	23
2.3.2. Prefrontální kůra	23
2.3.2.1. Dorzolaterální subkortikální obvod	24
2.3.2.2. Orbitofrontální subkortikální obvod	25
2.3.2.3. Mediální subkortikální obvod.....	25
2.4. Plasticita mozku	26
3. Modely exekutivních funkcí	29
3.1. Model kontroly mechanismu pozornosti.....	29
3.2. Grafmanův model.....	30
3.3. Duncanův model	31

3.4. Teorie pracovní paměti	31
3.5. Hypotéza somatických markerů	31
4. Exekutivní funkce u vybraných onemocnění.....	34
4.1. Demence.....	34
4.1.1. Alzheimerova choroba.....	36
4.1.2. Parkinsonova choroba	39
4.1.3. Huntingtonova nemoc	41
4.2. Deprese.....	43
4.2.1. Deprese a exekutivní funkce	45
4.3. Schizofrenie.....	46
4.3.1. Schizofrenie a kognitivní funkce	49
4.4. Další poruchy	50
4.5. Exekutivní funkce a školní prostředí.....	52
5. Diagnostika exekutivních funkcí	57
5.1. Neuropsychologická diagnostika	57
5.2. Problematika diagnostiky exekutivních funkcí	59
5.2.1. Ekologická validita	59
5.3. Testové metody sloužící pro měření exekutivních funkcí	60
5.3.1. Trail Making Test	62
5.3.2. Test verbální fluence	63
5.3.3. Test kognitivního odhadu	64
5.3.4. Wisconsinský test třídění karet (WCST).....	64
5.3.5. Stroopův test.....	65
6. Vybrané vlastnosti psychodiagnostických metod.....	69
6. 1. Standardnost.....	69
6. 2. Objektivita.....	69
6. 3. Validita.....	69
6. 3. 1. Typy validity	70
6. 4. Reliabilita	71
6. 4. 1. Metody odhadu reliability	72
6. 4. 1. 1. Metoda testového opakování (test-retest)	72
6. 4. 1. 2. Odhad reliability pomocí paralelních forem	72
6. 4. 1. 3. Odhad reliability metodou split-half.....	73

6. 4. 1. 4. Faktory ovlivňující odhad reliability	73
VÝZKUMNÁ ČÁST.....	75
7. Výzkumný problém a cíl práce	75
7.1. Stanovení hypotéz	75
8. Popis zvoleného metodologického rámce.....	76
8.1. Popis použitých psychodiagnostických metod.....	76
8.1.1. Test struktury inteligence (I-S-T 2000R)	76
8.1.2. Krátký test všeobecné inteligence – KAI	79
8.1.3. Beckova sebesuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI – II)	79
8.1.4. Test Hanojské věže.....	80
8.2. Metody zpracování získaných dat	86
9. Výzkumný soubor a proces výzkumu.....	88
10. Charakteristika výzkumného souboru	89
11. Výsledky	90
11.1. Testování hypotézy H1	90
11.2. Testování hypotézy H2	91
11.3. Testování hypotézy H3	93
12. K platnosti hypotéz	95
13. Diskuse.....	96
14. Závěr	102
15. Souhrn.....	103
Literatura.....	106
Seznam příloh.....	116
Seznam tabulek	
Seznam grafů	
Seznam obrázků	

Úvod

Tato rigorózní práce se zaměřuje na oblast exekutivních (výkonných či řídicích) funkcí. Pojem exekutivní funkce je diskutován zejména v oblasti neuropsychologie a v posledních letech vzrostl zájem právě o tuto oblast, jak z teoretického, tak i z praktického hlediska. Termín exekutivní funkce je možné považovat za termín zastřešující celou řadu dílčích dovedností nebo procesů, mezi které patří například schopnost plánování, iniciace, inhibice, schopnost efektivního řešení problémů, adaptace na environmentální změny, respektování sociálních pravidel aj. Jde tedy o soubor celé řady rozmanitých funkcí, které zajišťují člověku účelné a samostatné jednání, čímž se významným způsobem odrážejí v každodenním fungování v životě člověka.

V současné době neexistuje přesná shoda jednotlivých autorů v tom, co přesně exekutivní funkce jsou. Tato teoretická neshoda potom přináší některé potíže, např. v rámci posuzování exekutivních funkcí. Díky této neshodě panuje rovněž rozpor teoretického vymezení výkonných funkcí ve vztahu k ostatním kognitivním funkcím. Podle některých autorů patří exekutivní funkce mezi funkce kognitivní, avšak jiní je staví jako samostatnou oblast vedle kognice a emocionality.

Zájem vědců o studium exekutivních funkcí má své kořeny v záznamech pacientů s poškozením mozku, a to v oblasti frontálních laloků. Tito pacienti vykazovali poruchy v utváření úsudku a rozhodování a dále v oblasti plánování a organizace. V souvislosti s těmito kazuistikami jsou exekutivní funkce označovány jako funkce frontální. Toto označení však není úplně přesné, protože frontální lalok se podílí i na jiných funkcích. Podle současných výzkumů souvisejí výkonné funkce zejména s prefrontálním kortexem, který je součástí frontálních laloků.

Předkládaná rigorózní práce se skládá ze dvou částí. Ta první, teoretická, obsahuje několik kapitol a subkapitol, ve kterých jsou uvedeny informace o vymezení pojmu exekutivní funkce, pozornosti, paměti a inteligenci a také o vývoji výkonných funkcí. Je zde kapitola o frontálních lalocích, obsahující známý případ Phinease Gage a také informace o neuroanatomii frontálních laloků a o plasticitě nervového systému. Ve třetí kapitole jsou popsány modely výkonných funkcí, které se snaží popsat a vysvětlit fungování těchto funkcí. V následující kapitole je pojednáno o exekutivních funkcích v souvislosti s jejich narušením u vybraných onemocnění, např. u demence, Alzheimerovy

choroby, Parkinsonovy nemoci, u deprese, schizofrenie a dalších poruchách. Tato kapitola také obsahuje aplikaci exekutivních funkcí v oblasti školního prostředí. Kapitola č. 5 je věnována neuropsychologické diagnostice, problematickým aspektům posuzování výkonných funkcí, ekologické validitě a dále konkrétním psychodiagnostickým nástrojům pro měření a posuzování exekutivních funkcí. Poslední kapitola teoretické části rigorózní práce je zaměřena na vybrané vlastnosti psychodiagnostických metod, konkrétně na standardnost, objektivitu, validitu a reliabilitu.

Druhá část práce je výzkumná a je založena na zpracování a analýze dat získaných použitím psychodiagnostických metod. Konkrétně se jednalo o Test struktury inteligence (Amthauer, R. et al., 2005), Krátký test všeobecné inteligence (Lehrl, Gallwitz, Blaha, Fischer, 1995), Beckovu sebeposuzovací škálu depresivity pro dospělé (Preiss, Vacíř, 1999) a Test Hanojské věže. Poslední zmíněný test je mnoha autory považován za dobrý nástroj k posuzování exekutivních funkcí. Normy pro Test Hanojské věže byly publikovány pro 3- a 4- diskovou verzi, a to na švédské populaci a v současné době pracuje na vytvoření norem pro zdravou i klinickou populaci tým odborníků na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, pod vedením hlavního řešitele projektu PhDr. Radka Obereignerů, Ph.D.

Cílem rigorózní práce je získat data ve výše zmíněných testech a ověřit reliabilitu pro Test Hanojské věže, metodou test-retest.

Autor věří, že předkládaná práce přinese nové poznatky do oblasti psychologické diagnostiky a na základě výzkumných zjištění bude možné prakticky používat Test Hanojské věže při posuzování exekutivních funkcí.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Exekutivní funkce

První kapitola této práce se zaměřuje na vymezení pojmu exekutivní funkce, dále se zabývá vývojem výkonných funkcí v průběhu ontogeneze a zmíněny jsou rovněž další psychické procesy, které jsou dávány do souvislosti s exekutivními funkcemi.

1.1. Vymezení pojmu exekutivní funkce

Ačkoliv se o exekutivních funkcích v současnosti poměrně hodně píše, jejich vymezení není snadné. Termín exekutivní je možné přeložit jako výkonný nebo řídicí. V současné době neexistuje jednotná definice tohoto pojmu, na které by se shodli všichni autoři. A tak zůstávají exekutivní funkce vymezovány různými autory různým způsobem. Existuje jistá shoda v tom, že společným rysem exekutivních funkcí je jejich „*úloha v koordinaci ostatních kognitivních procesů a zprostředkovávání adekvátní reakce organismu na vlivy z okolního prostředí*“ (Hort, Rusina a kol., 2007, str. 147). Koukolík (2002, str. 331) vymezuje exekutivní funkce jako soubor kognitivních funkcí, kam patří: „*schopnost tvořit a uskutečňovat plány, tvořit analogie, respektovat pravidla sociálního chování, řešit problémy, adaptovat se na nečekané proměny okolností, vykonávat větší počet činností současně, umísťovat jednotlivé události v čase a prostoru, ukládat, zpracovávat a vyvolávat informace z pracovní paměti*“. Podle Preisse (2006, str. 32) lze exekutivní funkce chápat jako teoretický konstrukt, který vznikl „*s poukazem na multioperační systém, který zajišťuje složitou souhru na neurologické i psychologické úrovni*“. Autor dále píše, že jde o soubor mnoha funkcí, které lidem umožňují samostatně a účelně jednat. Jak již bylo zmíněno, neexistuje shoda mezi autory v tom, co to exekutivní funkce jsou. Není tedy také shoda v jejich teoretickém vymezení v souvislosti s dalšími psychickými funkcemi. Někteří autoři (Koukolík, 2002, Kulišťák, 2003, Preiss, 2006) řadí exekutivní funkce mezi kognitivní funkce. Naproti tomu např. Lezaková (2004) je chápe jako samostatnou kategorii a ne jako součást funkcí kognitivních. Podle ní jsou exekutivní funkce jednou ze tří složek, které ovlivňují naše chování. Dalšími dvěma složkami jsou emocionalita a kognice. Lezaková (2004) pod pojmem exekutivní funkce rozumí mentální

pochody, které vedou k realizování cíleného chování a řadí sem: vůli, plánování, účelné jednání a úspěšný výkon.

Z uvedených vymezení pojmu exekutivní funkce se dá říct, že jde v podstatě o pojem, který zastřešuje širokou škálu poznávacích procesů a projevů chování, které zahrnují například řešení problémů, plánování, kognitivní flexibilitu, schopnost vyrovnat se s novými informacemi apod. Autoři Grafman a Litvan (1999; in Chan et al., 2008) označují právě tyto schopnosti jako „*chladnou*“ složku exekutivních funkcí. Tyto procesy nemají tendenci tolik zapojovat do své činnosti emocionální projevy a jsou ve většině případů logicky založené. Na druhou stranu existuje také „*horká*“ složka exekutivních funkcí. Ta zahrnuje více emocionálního náboje, touhy nebo víry. K těmto exekutivním funkcím je řazena regulace vlastního sociálního chování a činění rozhodnutí, která v sobě zahrnují emocionální a osobní výklad a dále například zkušenosti s odměnou či trestem. Autoři uvádějí, že poškození „chladné“ nebo „horké“ komponenty exekutivních funkcí může mít katastrofický dopad na každodenní fungování lidí včetně schopnosti pracovat, chodit do školy, vytvářet a udržovat sociální vztahy aj. Výkonné schopnosti se tedy dají považovat za nezbytný předpoklad lidského cílevědomého a produktivního chování.

Rabbit (1997; in Jurado, 2009) popsal některé rysy, které jsou pro exekutivní funkce klíčové. Mezi ně patří:

- 1) schopnost vypořádat se s novými informacemi – potřebná při zabývání se novými úlohami; pokud ale pracují automatické procesy, tato schopnost není aktivně zapojena,
- 2) exekutivní kontrola překračuje meze toho, co je v současné době zastoupeno ve vnitřním nebo vnějším prostředí. To znamená, že je schopna interpretovat minulost, stejně jako se pokouší o kontrolu nad budoucností. V praxi jde potom o schopnost rychlého přechodu z jednoho úkolu ke druhému, pokud je to nutné. Exekutivní funkce jsou tak nezbytné při sledování výkonnosti, čímž pomáhají odhalit a opravit chyby nebo realizovat nové strategie, které se podílejí na řešení aktuálních problémů,
- 3) schopnost udržet pozornost na delší dobu.

Hana-Pladyová (2007) uvádí jako komponenty exekutivních funkcí: plánování, kognitivní flexibilitu a set-shifting, iniciaci a inhibici reakcí a také sekvencování. Schopnost plánování vyžaduje identifikaci a uspořádání nezbytných kroků k tomu, aby

bylo dosaženo stanoveného cíle. Tyto kroky mohou zahrnovat schopnost konceptualizace (tedy schopnost dívat se dopředu, vidět důsledky), vytváření alternativ, rozhodování se, zvážení sekvenčních a hierarchických nápadů. Porucha může být právě v některém z těchto kroků, a proto musí být plánování měřeno komplexně. Porucha plánování a vytváření hypotéz je dávana do souvislosti s dorzolaterálním obvodem prefrontálního kortexu. Většina studií, které se zaměřovaly na zapojení prefrontální kůry do procesu plánování, obsahovaly v testové baterii testy věží, ať již Test Hanojské či Test Londýnské věže. Jak Hana-Pladyová (2007) uvádí, mnoho studií podporuje souvislost mezi plánováním a dorzolaterálním obvodem prefrontální kůry, avšak někteří autoři jsou toho názoru, že plánování v reálném životě je spíše spojeno s orbitofrontální oblastí prefrontálního kortexu.

Narušení v oblasti iniciace (schopnost zahájení činnosti, úkolu) nebo latence v reakci může mít vliv na produktivitu jedince v různých kapacitách. Zpomalené nebo selhávající reakce pacienta mohou nastávat v celé řadě kognitivních i behaviorálních oblastí a jejich narušení může být zřejmé například z rodinné anamnézy pacienta. V rámci diferenciální diagnostiky je nutné vyloučit sníženou schopnost iniciace z důvodu nízké aktivity, nedostatečné motivace a angažovanosti, které mohou být přítomny např. u depresivní poruchy. Další komponentou je inhibice reakcí, neboli neschopnost bránit behaviorální odezvě, která je nevhodná pro dané prostředí, případně nevede k úspěšnému dosažení stanoveného cíle (Hana-Pladyová, 2007). Podle Stusse, Alexandera a Shalliceho (2005; in Hana-Pladyová, 2007) je možné, že neschopnost zabraňovat neefektivním reakcím v chování je spojena s neschopností učit se prostřednictvím opakovaných pokusů (minulých zkušeností). Narušení schopnosti inhibice může být pozorováno v rámci klinického pozorování v průběhu vyšetření a cenné údaje jsou také od rodinných příslušníků. Klasickými testy pro měření schopnosti inhibice jsou Stroopův test, Trail Making Test, část B. Alternativou je Go-No/Go test, který může být administrován přímo u lůžka pacienta. Z klinického pozorování vyplývá, že léze v orbitofrontální a mediální oblasti prefrontálního kortexu jsou spojeny s behaviorální disinhibicí a špatnou emocionální regulací. Důvodem jsou reciproční spoje s limbickým systémem (Hana-Pladyová, 2007). Poslední komponentu, tedy sekvencování, včlenil do neuropsychologické diagnostiky již Lurija, a to jako prostředek měření integrity frontálních laloků. Selhávání ve schopnosti sekvencování může výrazně ovlivnit úroveň nezávislého fungování v každodenním životě člověka (Hana-Pladyová, 2007).

Studium exekutivních funkcí má svoje kořeny v historických záznamech pacientů s poškozením frontálních laloků. Většina takových pacientů prokazovala zhoršení v utváření úsudku a rozhodování, plánování a organizace. Nutné je ale uvést, že pacienti současně nevykazovali známky zhoršení intelektuálních funkcí, dlouhodobé paměti, vnímání nebo motorických dovedností. Na základě kazuistik těchto pacientů jsou někdy exekutivní funkce nazývány jako funkce frontální, a to proto, že jsou dávány do souvislosti s činností frontálních laloků. Tyto pojmy bývají zaměňovány, ačkoliv označení frontální funkce není úplně přesné, a to z toho důvodu, že frontální lalok se podílí na dalších funkcích, o kterých bude zmíněno později. V současné době se uvádí, že exekutivní funkce souvisejí především s prefrontální kůrou, která je součástí čelních laloků.

1.2. Vývoj exekutivních funkcí

Preiss (2006, s. 110) ve své publikaci píše k fylogenezi exekutivních funkcí následující: „*Bere se za prokázané, že evoluční procesy formovaly vývoj směrem k integraci a komplexnosti zpracování informací, které přinesly zvýšenou adaptabilitu a flexibilitu. Především prefrontální kortex představuje z vývojového hlediska vrchol této hierarchie, který je z kognitivního hlediska formulován jako nejvyšší podklad pro kognitivní funkce*“.

Z ontogenetického hlediska existuje souvislost exekutivních funkcí s nejrůznějšími externími vlivy (výchova, prostředí aj.). Nejvýznamnějším atributem, který se podílí na vývoji exekutivních funkcí, je však vývoj a zrání centrálního nervového systému, především pak vývoj prefrontálních oblastí mozku (Fuster, 2002).

Ontogenetickému vývoji řídicích funkcí se věnují např. Welsh et al. (1991), kteří jejich vývoj člení do tří období:

1. kolem šestého roku dítěte, kdy se objevuje schopnost odolávat rušivým podnětům,
2. kolem desátého roku – dítě začíná testovat hypotézy a inhibovat impulzivní chování,
3. kolem dvanáctého roku začíná dítě ovládat schopnost plánování.

K největšímu rozvoji výkonných funkcí dochází podle Andersona a Lajoieho (1996) v období od devíti do třinácti let, tedy v té době, kdy dochází k dozrání čelních laloků. Vývojovým trajektoriím řídicích funkcí se věnují také De Luca a Leventer (2008).

Tito autoři se zaměřují již na vývoj frontálních laloků v prenatálním období a dále na vývoj exekutivních funkcí v jednotlivých životních etapách.

Zelazo a Frye (1998) vytvořili tzv. CCC teorii (Cognitive Complexity and Control). Podle této kognitivní komplexnosti a teorie kontroly existuje množství významných vývojových přechodů v úrovni, do které děti umějí vědomě reflektovat svoje plány. Tato teorie je založena na domněnce, že když si dítě osvojí schopnost reflektovat pravidla, která si vybaví, začne být schopno je posuzovat na základě odlišnosti s ostatními pravidly a zakomponuje je do systému hierarchicky uspořádaných pravidel.

1.3. Pozornost

Pozornost je psychický proces, který disponuje funkcí vpouštět do vědomí omezený počet informací, čímž ho chrání před zahlcením velkým množstvím stimulů. Z této definice vyplývá, že základní vlastností pozornosti je selektivita. Součástí mechanismu pozornosti jsou vědomé i nevědomé procesy (Sternberg, 2009). Neuroanatomickým substrátem bdělosti jakožto významného aspektu pozornosti je retikulární formace mozkového kmene (Moruzzi, Magoun, 1949; in Kulišťák, 2011). Retikulární formace je tvořena sítí rozptýlených, komplikovaně propojených nervových buněk, které se následně shlukují do četných jader a vytváří ascendentní a descendentní systém retikulární formace (Orel, 2007).

Podle Plhákové (2003) je možné dělit pozornost jako mentální proces do dvou fází:

1. upoutání pozornosti, které představuje selekci důležitých stimulů a které probíhá obvykle na nevědomé úrovni,
2. vlastní soustředění vědomí, které je zaměřené na psychický obsah nebo psychickou aktivitu.

Tatáž autorka zmiňuje důležitost pozornosti v souvislosti s ostatními kognitivními procesy, konkrétně s vědomím, percepcí, pamětí, učením aj. Souvislost je patrna také s motivačními a emocionálními procesy.

Díky možnosti využívat zobrazovací techniku funkční magnetické rezonance se podařilo prokázat existenci tzv. pozornostních sítí. Posner a Raichle (1996; in Kulišťák, 2011) vymezují pozornostní síť následovně:

1. síť exekutivní kontroly, která se zaměřuje na monitoring chování směřující k cíli, zjišťování chyb, řešení konfliktů a tlumení automatických reakcí,
2. síť bdělosti má na starosti udržování vigily a připravenosti k reakcím,
3. orientační síť přijímá senzorické signály (především zrakové).

Jak uvádí Kulišťák (2011), mapování pozornostních sítí přispívá k objasnění poruch, které s těmito systémy souvisejí (např. ADHD).

1.4. Paměť

Paměť představuje základní předpoklad pro schopnost učení. Hraje tedy v lidském životě velmi důležitou roli. Paměť je možné definovat v nejširším slova smyslu jako schopnost zaznamenávat životní zkušenosti. Paměť umožňuje vstupovat do minulých zkušeností k informacím, které jsou potřeba v přítomnosti.

Podle tradičního pojetí prochází proces paměti třemi fázemi. Jimi jsou kódování, retence a reprodukce. Kódování (vštěpování) představuje přeměnu senzorických vstupů do podoby mentálních reprezentací. Ty je pak možné uložit do paměti. Při retenci (uchování) dochází k podržení nebo uchování informace v paměti na různě dlouhou dobu. Reprodukce (vybavování) znamená vyvolání informací, které jsou v paměti uloženy (Sternberg, 2002).

1.4.1. Modely paměti

Atkinson a Schifrin (in Plháková, 2005) navrhli v roce 1968 model paměti, podle kterého existují tři hlavní paměťové systémy, a to:

- 1) senzorická paměť, schopná ukládat omezené množství informací po velmi krátkou dobu,
- 2) krátkodobá paměť, jejíž schopností je uložení informací na delší dobu, ovšem také s omezenou kapacitou,
- 3) dlouhodobá paměť, která disponuje rozsáhlou kapacitou. V této paměti lze informace uložit na velmi dlouhou dobu (Sternberg, 2002; Plháková, 2005).

Jak uvádí Plháková (2005), senzorická, neboli ultrakrátká paměť je tvořena zásobníky odpovídajícími smyslovým modalitám. To znamená, že součástí této paměti je paměť ikonická (pro ukládání vizuálních informací) a paměť echoická (pro sluchové

podněty). Paměť krátkodobá má za úkol udržet informace k aktuální potřebě psychických aktivit člověka. Kapacita krátkodobé paměti je podle Millera vyjádřena číslem 7 ± 2 , přičemž položky mohou být jednoduché jako číslice nebo složitější, např. slovo (Sternberg, 2002; Plháková, 2005).

Krátkodobá paměť bývá také označována jako pracovní paměť, kdy představuje pomyslný pracovní stůl k dočasnému ukládání informací. Tyto informace přicházejí ze sensorických systémů nebo z dlouhodobé paměti a slouží k vykonávání potřebných mentálních operací. Názorný příklad pracovní paměti uvádí Plháková (2005, str. 202): *„Představte si kuchyň, v níž kuchař vaří oběd. Všechny potřebné potraviny i nádobí jsou uloženy v kredenci, v ledničce a ve spíži, které bychom mohli přirovnat k dlouhodobé paměti. Kuchař si při vaření naskládá na pracovní stůl všechny potraviny, přísady a nádobí, které pro přípravu oběda potřebuje. Pracovní stůl s potřebnými věcmi představuje krátkodobou paměť. Podobně nakoupíme-li v obchodě – tedy ve vnějším světě s jeho nesčetnými podněty – potraviny, nejprve je doma vyskládáme na pracovní stůl a teprve pak uložíme do kredence a do ledničky“.*

Baddeley (1990a, 1992, 1993, 1997; Baddeley a Hitch, 1974; in Sternberg, 2002) zahrnul pracovní paměť do svého integrujícího modelu paměti (viz. kapitola 3. 4.).

Posledním systémem v modelu Atkinsona a Schifrina (1968; in Plháková, 2005) je dlouhodobá paměť. Ta zaujímá rozsáhlou zásobárnu informací, proto vyvolává otázku, podle čeho jsou informace v ní uložené tříděny a organizovány.

Winograd (1975; in Plháková, 2005) rozlišil paměť deklarativní a procedurální. V deklarativní jsou data uchovávána v té podobě, ve které byla vštípena, např. obraz stromu před domem. Obsahem procedurální paměti jsou pravidla či posloupnost postupů, prostřednictvím kterých je možné vytvářet nové smysluplné celky, např. pravidlo pro tvoření nových vět. Plháková dále uvádí, že současní autoři ve většině případů používají dělení dlouhodobé paměti na paměť explicitní a implicitní.

Informace ukládané do explicitní paměti musí projít vědomím. Tulving (1972; in Sternberg, 2002; Plháková, 2005) rozlišil dva subsystémy explicitní paměti. Prvním z nich je sémantická paměť, která slouží k ukládání a využívání obecných znalostí o světě. Jsou zde uloženy informace typu: Jaká je vzdálenost z Prahy do Pardubic? Kdo je ministrem financí v ČR? Naproti tomu epizodická paměť, čili druhý subsystém explicitní paměti,

slouží k ukládání událostí, které jsou prostorově umístěny, datovány a také subjektivně prožívány (Plháková, 2005).

Informace uložené v implicitní paměti vědomím projít nemusí. Jak píše Sternberg (2002, str. 184) „*testování implicitní paměti je založeno na provádění úkolu vyžadujícího předchozí zkušenost, kterou si však nesnažíme vědomě a účelově vybavit*“. Podle Plhákové (2005) se v současné době předpokládá, že implicitní paměť je tvořena dalšími subsystemy, na jejichž fungování se podílejí rozdílné části mozku. K těmto subsystemům patří priming (senzibilizace), procedurální paměť, jednoduché klasické podmiňování nebo neasociativní učení.

1.5. Intelligence

Intelligence je v psychologii zkoumána již řadu let. Někdy bývá označována jako obecné nadání, celková rozumová vyspělost či mentální úroveň jedince. Podle Plhákové (2003, str. 48) je možné inteligenci definovat jako „*individuální úroveň a kvalitu myšlenkových operací, která se projevuje při řešení rozmanitých problémů, jejichž spektrum sahá od běžných každodenních úkolů, přes řešení nezvyklých praktických situací, až po vysoce teoretické abstraktní otázky*“. Intelligence se tedy vztahuje ke kognitivním schopnostem člověka. Tato autorka dále upozorňuje na fakt, že většina lidí chápe pojem intelligence ještě v širším významu. To dokládají výzkumy tzv. implicitních teorií intelligence, jejichž obsahem jsou názory a přesvědčení lidí o významu tohoto pojmu. Takový výzkum provedl např. Sternberg (1981; in Plháková, 2003). Zjistil, že lidé, kteří nemají hlubší psychologické znalosti, připisují inteligentním lidem zejména tři kategorie schopností. Těmi jsou:

- 1) praktická schopnost řešit problémy, která disponuje logickým a přesným myšlením, schopností nacházet vztahy mezi myšlenkami a také schopností podívat se na každý problém z různých úhlů pohledu,
- 2) verbální schopnosti, ke kterým patří jasné a zřetelné vyjadřování, dále pohotovost vyjadřování, dobrá konverzace, bohatá slovní zásoba, respektování společenských norem,
- 3) sociální kompetence, do které spadá schopnost přijímat ostatní takové, jací jsou, schopnost přiznat si vlastní chyby a nedostatky, zájem o dění v okolním světě, sociální citění aj. (Plháková, 2003).

Odborníci v oblasti inteligence se shodli s laickými názory v tom, že součástí inteligence jsou verbální schopnosti a dobrá úroveň schopnosti řešit problémy, ovšem nesouhlasili se spojením sociálních kompetencí. O repliku Sternbergových výzkumů se pokusila Plháková (2003). Zjistila, že u mladých lidí hraje nejvýznamnější složku inteligence právě sociální kompetence.

Naproti implicitním teoriím stojí explicitní teorie inteligence. Ty hrají velkou roli v psychologické teorii i výzkumu. Jde o to zjistit, co vlastně inteligence vůbec je. Explicitní definice inteligence berou v potaz psychometrické hledisko. Např. Boring (1923; in Sternberg, 2002) považuje za inteligenci to, co je měřeno příslušnými testy.

Za průkopníky výzkumu inteligence jsou považováni Galton a Binet. Galton považoval inteligenci za funkci psychofyzických schopností. Vedl dobře vybavenou laboratoř, v níž prováděl s probandy různé psychofyzické testy měřící jejich schopnosti. Binet se svým spolupracovníkem Simonem sestrojili test, který měl za úkol diferencovat normální žáky od žáků s mentální retardací.

1.5.1. Teorie inteligence

Studium inteligence už probíhá více jak sto let, v jejichž průběhu bylo zkonstruováno mnoho modelů či směrů, které se zaměřují na různé aspekty inteligence. Jejich přehled podává např. Ruisel (2004).

1.5.1.1. Faktorové koncepce

Faktorová analýza je založena na zkoumání korelací. Principem je redukovat velké množství vlastností při popisu osobnosti na menší počet vlastností – faktorů, které následně slouží pro výpočet korelací (Reiterová, 2008). Mezi autory faktorové teorie patří Ch. Spearman, L. Thurstone, R. B. Cattell aj. P. Guilford.

1.5.1.1.1. Spearmanova teorie

Spearman přijal Galtonovu představu o vrozenosti inteligence. Odmítl ale jednoduché testy sensorických i motorických schopností. Více uznával testy Bineta, se

kterým však nesouhlasil v jeho chápání inteligence. Podle Spearmana je inteligence kombinací jednotlivých schopností. Spearman sestavil testovou baterii, vytvořil faktorovou analýzu a zjistil, že výsledky testů vzájemně pozitivně korelovaly. Také zjistil, že výsledek každého testu ovlivňují dva samostatné faktory. První faktor nazval „g“ (general, všeobecný) a považoval ho za formu psychické energie. Druhý faktor nazval „s“ (specific, specifický). G – faktor vysvětloval vzájemnou korelaci všech testů. S – faktor naopak vysvětlil, proč tyto korelace nebyly dostatečně vysoké. Jde totiž o to, že skóre jednotlivce v testu závisí na kombinaci g i s faktoru. Sám autor považoval termín inteligence za příliš neurčitý, a proto jej nepoužíval (Ruisel, 2004).

1.5.1.1.2. Thurstonova teorie

Thurstone byl toho názoru, že inteligence spočívá v sedmi primárních mentálních schopnostech, kterými jsou: verbální chápání, verbální fluence, čísla (řešení početních úloh), prostorová vizualizace, induktivní usuzování, paměť a rychlost vnímání (Ruisel, 2004). Brody (1992; in Plháková, 1999) dodává, že Thurstonovi se nepodařilo nalézt základní složky inteligence. Prokázalo se, že primární schopnosti nejsou zcela nezávislé. Existují mezi nimi korelace, a to svědčí ve prospěch Spearmanovy koncepce.

1.5.1.1.3. Guilfordova teorie

Guilford vytvořil teorii na základě trojdimenzionální taxonomii testů inteligence. Dle něj je možné vyjádřit každou pozorovatelnou schopnost prostřednictvím myšlenkové operace, které vedou k určitým výsledkům za pomoci vybraného informačního materiálu. Guilford popsal:

- a) 5 typů operací – poznávání, paměť, divergentní produkci, konvergentní produkci a hodnocení,
- b) 4 typy materiálů, které mají určitý obsah, jenž může být figurální, symbolický, sémantický, konativní,
- c) 6 typů poznávacích výtvorů – obsahové jednotky, třídy složené ze souboru jednotek podle určitého principu, vztahy mezi jednotkami, systémy složené z jednotek tvořící pevně organizovaný celek, transformaci informací a implikace – závěry vyvozené z jiných informací (Plháková, 1999; Ruisel, 2004).

1.5.1.1.4. Cattellova teorie

Cattell se domníval, že Spearmanův g-faktor je možné rozdělit na dvě části, a to na fluidní a krystalizovanou inteligenci. Fluidní inteligence představuje schopnost percipovat vztahy nezávisle na předchozích zkušenostech a školním vzdělání. Je tedy potenciálně schopna učit se a řešit problémy. Tuto formu inteligence lze měřit pomocí testů induktivního uvažování a názorného prostorového myšlení. S věkem dochází k úbytku fluidní inteligence (Ruisel, 2004). Někteří autoři (např. Svoboda, 2001; Zook at al., 2004) uvádějí, že právě s fluidní inteligencí souvisejí exekutivní funkce.

Druhou částí je krystalizovaná inteligence, což je schopnost odvozená od předešlých zkušeností. Je tedy spojena se vzděláváním. Proto ji měří především testy verbálních schopností. Krystalizovaná inteligence se s věkem příliš nesnižuje (Plháková, 1999; Ruisel, 2004).

1.5.1.2. Biologicko – fyziologické koncepce

K těmto teoriím patří například D. O. Hebb (1949), který je autorem teorie celostního fungování mozku. Podle něj existují buněčná seskupení, ve kterých vznikají vnitřní obrazy předmětů. Rozeznal inteligenci A, která představuje vrozený potenciál, a inteligenci B, která vzniká působením mozku a je výsledkem aktuálního vývoje. Dále sem spadá teorie hemisférické specializace, v rámci níž se zkoumá vztah intelektu k různým částem mozku, teorie evokovaných potenciálů, kdy studium inteligence je založena na měření elektrické aktivity různých částí mozku a novou oblastí výzkumu je také měření průtoku krve v mozku.

1.5.1.3. Systémové koncepce

Mezi systémové koncepce patří např. triarchická teorie R. J. Sternberga (2002), která vychází z hypotézy, že klasické testy inteligence jsou zaměřené pouze na okrajové aspekty inteligence, což představuje značné omezení při předpovědi budoucího úspěchu. Inteligence má podle této teorie tři dimenze:

- 1) analytickou, která zahrnuje schopnost člověka využívat inteligenci při řešení problémů v takových situacích, ve kterých existuje jen jedna správná odpověď,

- 2) praktickou, využívající zkušenosti, které člověk získal z vnějšího prostředí při plnění každodenních úkonů,
- 3) tvořivou, která spojuje analytickou a praktickou dimenzi (Ruisel, 2004).

Dle Sternberga se často stává, že děti s průměrnou inteligencí selhávají nejen ve škole, ale také v běžném životě. Příčinou je podle tohoto autora skutečnost, že průměrná škola rozvíjí u žáků různé oblasti specifických zručností, ale nevěnuje čas na výuku všeobecných schopností (Ruisel, 2004).

Další systémovou koncepcí je mnohačetná teorie H. Gardnera (1999), podle něhož je nutné chápat inteligenci v kontextu prostředí, ve kterém působí jedinec i společnost. Podle této teorie jsou lidé schopni působit pomocí jednotlivých kompetencí, představující poměrně nezávislé oblasti. Jde o kompetenci jazykovou, hudební, logicko-matematickou, prostorovou, tělesně-kinestetickou, sociální, osobní a přírodovědnou. Pro vyšší úroveň poznání je zapotřebí koordinace více složek.

Tento přehled teorií inteligence není vyčerpávající. Existuje spousta dalších přístupů, které se tomuto tématu věnují. Další modely lze nalézt např. v Plhákové (1999) či Ruiselovi (2004).

Pro testování inteligence existuje v současnosti celá řada testů. Tyto testy se zaměřují buď na jeden aspekt inteligence, tzv. jednodimenzionální testy inteligence (např., Ravenův test), anebo se snaží postihnout celou šíři inteligence. To jsou tzv. komplexní testy inteligence (např. Wechslerovy testy). Podrobněji viz Svoboda (1999, 2001).

Někteří autoři (např. Mižigar, 2011; Plassová, 2012) se ve svých pracích mimo jiné zaměřovali na vztah mezi exekutivními funkcemi a inteligencí. Zmínění autoři však neshledali mezi těmito oblastmi významnou statistickou souvislost, což by mohlo být faktem pro samostatnou oblast exekutivních funkcí v lidském fungování.

2. Frontální laloky

Fungování exekutivních funkcí je spojováno s činností frontálních neboli čelních laloků, které představují nejsložitější část mozku. Právě tyto frontální laloky byly v minulosti označovány jako němé či mlčenlivé. Důvodem je, jak uvádí Goldberg (2004), fakt, že tuto část mozku není možné spojovat s jedinou snadno definovatelnou funkcí, a proto prvotní teorie mozkové organizace nepřikládaly frontálním lalokům žádnou významnější úlohu. Jak autor dále uvádí, v současné době jsou čelní laloky intenzivně zkoumány.

2.1. Zájem vědců o frontální laloky

Jak již bylo řečeno, frontálním lalokům dlouho nebyla přiřazována žádná specifická funkce, která by pro ně byla typická. Ovšem už v 19. století se vědci začali zabývat souvislostmi mezi poškozením této části mozku a psychickými změnami (Vašina, 1998). Pro studium těchto vztahů sloužily klinické případy pacientů. Jedním z nejznámějších je pacient Phineas Gage, jehož případ je popsán níže.

2.1.1. Pacient Phineas Gage

Tento případ je velice dobře známý. Podrobný popis uvádí Antonio Damasio ve své knize *Descartesův omyl* (2000). Phineas Gage byl předák na stavbě, který měl na starosti partu dělníků. Ostatními pracovníky byl považován za velice schopného, výkonného člověka. Gage a jeho spolupracovníci měli za úkol pokládat nové koleje, což nebyl zrovna lehký úkol, protože jim v cestě stála tvrdá zvrásněná skála. A právě tuto skálu bylo potřeba místy vyhodit do povětří a tím získat přístup pro přímější cestu. Při této činnosti se ale v září roku 1848 Gageovi stala nehoda, kdy při výbuchu mu železná tyč rozrazila levou tvář, roztránila spodinu lebeční, proletěla přední částí mozku a vystřelila temenem hlavy. Ač to možná zní neuvěřitelně, Gage tuto nehodu přežil. Dr. Edward Williams, který jako první vyšetřoval pacienta, popsal situaci o několik let později takto: „Tehdy (Gage) seděl na židli na piazzě hotelu pana Adamse v Cavendishi. Když jsem dorazil, uvítal mně slovy: ‚Doktore, máte tu spoustu práce.‘ Rány v hlavě jsem si všiml, ještě než jsem slezl z vozu, zřetelně jsem viděl pulzující mozek. Zaujala mě ještě jedna věc, kterou jsem nebyl schopen vysvětlit, dokud jsem hlavu nevyšetřil – že temeno jeho hlavy vypadalo jako obrácená

nálevka. Jak jsem zjistil, bylo to způsobeno kruhovitým proražením kosti do vzdálenosti asi 5 centimetrů od otvoru. Neměl bych ještě zapomenout, že otvor v lebce a mozkových obalech měl téměř 4 centimetry v průměru; okraje otvoru byly obrácené a celé zranění vypadalo, jako kdyby zdola nahoru proletělo nějaké trojhranné těleso. Pan Gage po dobu, co jsem ho vyšetřoval, vysvětloval okolostojícím, jak se mu to stalo. Hovořil věcně a odpovídal na dotazy tak ochotně, že jsem své otázky směřoval přímo na něj, a ne na muže, kteří s ním byli v době nehody a kteří teď postávali okolo. Pan G. mi pak líčil některé okolnosti a později mi líčil i další, a já mohu se vši jistotou prohlásit, že ani tehdy, ani při žádné další příležitosti – až na jednu – jsem neměl pochybnosti o jeho rozumu. Asi dva týdny po nehodě mi totiž neustále říkal John Kirwin, přesto ovšem na všechny mé otázky odpovídal správně“ (Damasio, 2000, str. 17).

Gage byl asi po dvou měsících prohlášen za uzdraveného. Po somatické stránce byl relativně v pořádku, ovšem co se změnilo, byly jeho projevy chování. Gage byl po úrazu nestálý, používal velmi sprosté nadávky, byl netrpělivý, rozmarný a vrtkavý. Používal vulgarismy v takové míře, že bylo ženám doporučováno, aby se v jeho přítomnosti dlouho nezdržovaly. Všechny tyto rysy byly v rozporu s chováním Gage před nehodou. To samozřejmě mělo pracovní dopad. Z práce ho propustili, a tak si našel práci na různých farmách. Z těchto míst ale odešel z vlastního rozmaru anebo byl propuštěn, protože neplnil svoje povinnosti. Poté pracoval v muzeu v New Yorku, kde ukazoval svá zranění a také tyč, která mu je způsobila. Vystřídal spoustu pracovních míst, ale nikde se nezdržel delší dobu. Gage zemřel 21. května 1861 ve věku 38 let. (Damasio, 2000).

2.2. Neuroanatomie frontálních laloků

Čelní laloky jsou součástí mozkových hemisfér. Rozlišují se pravý a levý frontální lalok. Jsou uloženy v tzv. přední jámě lebeční (Čihák, 2004). Čelní laloky představují rozsáhlou oblast mozku. Z hlediska anatomie jsou ohraničeny dvěma rýhami, a to postranní – Sylviovou a centrální – Rolandovou. Vnější povrch je členěn na tři části, motorickou, premotorickou a prefrontální, z vnitřní strany v mediální části je oblast limbická nebo paralimbická (Kulišťák, 2003).

2.3. Funkce frontálního laloku

Jednotlivé oblasti frontálních laloků zabezpečují různé funkce v životě člověka. Podrobnější přehled těchto funkcí je uveden v následujících podkapitolách.

2.3.1. Motorická a premotorická kůra

Motorická kůra (primární motorická kůra) se nachází podél precentrálního závitů frontálního laloku a má na starosti úmyslné pohyby kosterního svalstva (Merkunová, Orel, 2008). Nacházejí se zde velké nervové, tzv. pyramidové buňky. Axony těchto buněk vytvářejí pyramidovou nebo kortikospinální dráhu, která spojuje mozkovou kůru s míchou. Tyto axony sestupují mozkovým kmenem a prodlouženou míchou, kde předávají informaci motorickým neuronům a tím zajišťují přesné a zručné volní pohyby těla, zejména předloktí, prstů a svalů tváře. Axony pyramidových buněk překřičují střední rovinu, tzn., že ovládají protější část těla. Levá primární motorická kůra tedy kontroluje svaly pravé strany těla a pravá primární motorická kůra řídí svaly na levé straně těla (Mariebb, Mallatt, 2005).

Premotorická kůra je lokalizována před centrálním závitěm a podílí se na kontrole složitějších pohybů než primární motorická kůra. Má na starosti zahájení počáteční fáze úmyslných pohybů. V podstatě nastavuje postoj člověka, který je vhodný k dalšímu volnímu pohybu. Premotorická kůra je důležitá při přípravě i při realizaci složitých a nových pohybů (Merkunová, Orel, 2008).

2.3.2. Prefrontální kůra

Prefrontální kortex neboli supramodální asociační oblast, je uložena v přední části čelních laloků a představuje dominantní postavení v hierarchii mozkového řízení (Orel, Facová, 2009). Jde o nejsložitější korovou oblast. Jak uvádí např. Koukolík (2002), dosáhla prefrontální kůra nejvyššího rozvoje u lidí. U lidí tvoří 29 % objemu mozkové kůry. Jen pro srovnání, u šimpanzů zaujímá 17 %, u psů 7 % a u koček 3,5 % (Goldberg, 2004). Autor dále uvádí, že podle Brodmanovy cytoarchitektonické mapy tvoří prefrontální kůra area číslo 8, 9, 10, 11, 12, 13, 44, 45, 46 a 47. Podle Fustera (2000; in Koukolík, 2002) dochází k plnému vyvržení prefrontální oblasti až ke konci dospívání.

Lurija (1982, str. 217), který řadí prefrontální kortex do tzv. třetího mozkového bloku, píše, že „prefrontální kůra je nadřazená nejen sekundárním částem motorické oblasti, ale fakticky všem ostatním mozkovým strukturám. Tím se zabezpečuje oboustranné napojení prefrontální kůry jak na níže uložené struktury retikulární formace, které modulují tonus kůry, tak i na struktury druhého mozkového bloku, které zabezpečují získávání, zpracovávání a uchovávání exteroceptivní informace, což umožňuje čelním mozkovým lalokům regulovat celkový stav mozkové kůry a průběh základních forem psychické činnosti člověka.“

Prefrontální kůra je oblastí, která je dobře propojena s dalšími částmi mozku. Má přímé propojení s každou vymezenou funkční jednotkou mozku. Podle Goldberga (2004) má propojení se zadní asociační kůrou, premotorickou kůrou, bazálními ganglii, mozečkem, dále s dorzomediálním jádrem talamu, s hippokampem, cingulární kůrou, amygdalou, hypotalamem a také s jádry mozkového kmene. Podle stejného autora právě tato obousměrná zapojení umožňují frontálním lalokům koordinaci a integraci činnosti všech dalších oblastí mozku.

Prefrontální oblast čelních laloků je dále členěna dle Cummingse (1993; in Koukolík, 2002) na tři systémy, a to dorzolaterální, orbitofrontální a mediální. Tyto obvody jsou otevřené, což představuje vnitřní propojení jednotlivých částí systému a také propojení s ostatními funkčními systémy. Jak dále uvádí Koukolík (2002), každý z těchto systémů souvisí s různými druhy chování. Navíc některé projevy chování souvisejí se všemi třemi uvedenými systémy.

2.3.2.1. Dorzolaterální subkortikální obvod

Dorzolaterální obvod je dáván do souvislosti s exekutivními funkcemi, především s přesouváním pozornosti, s kognitivní flexibilitou, s řešením problémů či se strategickým uvažováním (Fanfrdlová, 2007). Jak uvádí Cummings (1995; in Koukolík, 2002), tento obvod začíná na konvexitě čelních laloků (Brodmanova oblast 9, 10). Vlákná pak směřují k dorzolaterální části těla nucleus caudatus. Z této oblasti jsou vlákna vysílána k dorzomediální části pars interna globus pallidus a k rostrální části substantia nigra, a to tzv. přímou cestou. Existuje také nepřímá cesta, kdy vlákna jdou přes pars externa globus pallidus k nucleus subthalamicus, následně do pars interna globus pallidus a pak do substantia nigra. Palidální a nigrální nervové buňky tohoto obvodu projikují do nucleus

ventralis anterior a nucleus dorsalis medialis thalami, jež vysílají vlákna zpět do dorzolaterální prefrontální kůry. Tato kůra je také propojena s orbitofrontální kůrou, s asociálními částmi parietální, sluchové a zrakové kůry, dále s gyrus cinguli a dalšími oblastmi (Cummings, 1995; in Koukolík, 2002). Jak dále uvádí Koukolík (2002), dorzolaterální obvod zajišťuje nejen exekutivní funkce, ale také motorické programování. Při jeho poškození pak tedy dochází k poruše znovuvybavení bez přítomnosti poruchy znovupoznávání, a porušená je také plynulost řeči i neřečových činností. Autor také píše, že pacienti s poškozením v této části nejsou schopni tvořit domněnky, zachovávat ani přesouvat uspořádané myšlenkové sety.

2.3.2.2. Orbitofrontální subkortikální obvod

Tento obvod začíná v inferolaterálním prefrontálním kortexu (Brodmanova oblast 10). Vlákna jsou odsud vysílána do ventromediálních částí nucleus caudatus, odtud přímou cestou do dorzomediální části globus pallidus a rostromediální části substantia nigra. Nepřímou cestou pak vlákna směřují do pars externa globus pallidus a nucleus subthalamicus a jsou projikována do pars interna globus pallidus a do substantia nigra. Globus pallidus a substantia nigra poté vysílají vlákna do nucleus ventralis anterior a nucleus dorsalis medialis thalamu, které pak zpětnovězobně promítají do orbitofrontální kůry (Cummings, 1995; in Koukolík, 2002). Miller a Cummings (2007) uvádějí, že orbitofrontální kůra zajišťuje pravidla společenské konvence. Pacienti s poškozením této části prefrontální kůry dle něj pak porušují společenská pravidla a normy chování. Jde o tzv. orbitofrontální syndrom, který se projevuje nedostatkem porozumění pro své chování, nedostatkem empatie, porušováním uznávaných společenských konvencí. Takoví jedinci páchají také trestné činy, čímž chtějí zaujmout pozornost. Dalšími projevy tohoto syndromu mohou být apatie, neklid, lhostejnost, nezájem, snížení pozornosti, zmatenost při plánování aj. (Miller a Cummings, 2007).

2.3.2.3. Mediální subkortikální obvod

Tento obvod začíná v Brodmanově aree 24. Projikuje k ventrálnímu striatu, které vysílá vlákna do ventrálních a rostrolaterálních částí globus pallidus a rostrodorzální části substantia nigra. Z pallidální a nigrální části obvodu pak směřují vlákna do paramediálních částí nucleus dorsalis medialis thalami, do ventrální části tegmenta, do nucleus habenulae,

hypotalamu a do amygdaly. Nucleus dorsalis medialis thalami tento obvod uzavírá vlákny vysílajícími zpětně do přední cingulární kůry (Cummings, 1995; in Koukolík, 2002).

Tato část je tvořena doplňkovou motorickou oblastí a přední cingulární kůrou (Miller a Cummings, 2007). Devinsky (1995, in Koukolík, 2002) přední části cingulární kůry dále rozlišil na afektivní a kognitivní část.

Při poškození se dle Koukolíka (2002) objevují příznaky jako porucha exekutivních funkcí, poruchy visceromotorické kontroly, poruchy vokalizace a efektivity a také porucha odpovědi na bolestivé stimuly. Při nádorových onemocněních v této oblasti se může vyskytnout apatie, dezinhibice chování, deprese, agresivita, anxieta, hypersexualita či bulimie. Poškození dalších částí mediálního obvodu způsobuje rovněž apatii, pokles motivace a potíže s udržením aktivity. Miller a Cummings (2007) rozlišují několik druhů apatie, motorickou, kognitivní, afektivní a motivační. Motorická apatie se projevuje snížením gestikulace a verbálního projevu, kognitivní apatie zahrnuje snížení zvědavosti a zájmu o učení, snížení schopnosti dedukce. Afektivní apatie představuje snížení v oblasti sociálních zájmů a také snížení náklonnosti a redukce emocí. Snížení schopnosti iniciace je pak součástí motivační apatie.

2.4. Plasticita mozku

Neuronální sítě disponují možností vytvářet nová spojení a zároveň tato nově vzniklá spojení propojovat se spoji vzniklými v dřívější době a také budovat zpětné vazby. To vše je možné udržovat na vysoké úrovni funkčnosti. Tyto mechanismy se označují jako plasticita mozku (Kulišťák, 2011). Hartl s Hartlovou (2004, str. 209) definují plasticitu nervového systému jako „*schopnost mozku a celého nervového systému přizpůsobovat se vnějším i vnitřním poruchám, při zachování koordinace činnosti ostatních orgánů*“.

Mozek tedy má možnost obnovovat své funkce. Při poškození mozkové tkáně nedochází k její obnově, ale k vytváření nových neuronálních spojů. Jiné části (nepoškozené) mozku pak přebírají funkci částí poškozených (Powell, 2010). Tentýž autor uvádí, že vytváření nových nervových spojů je snadnější v případě mladšího mozku. Ve stáří tedy mozek není již tolik tvárný či plastický. Plasticita mozku je spojena s biochemickými, elektrofyziologickými a jinými ději. Mechanismy plasticity mozku se aktivizují v případě poškození tkáně mozku – nejen traumatické, ale rovněž cévní,

zánětlivé a jiné etiologie. Tato aktivizace pak umožňuje v určité míře regenerace neuronální tkáně (Kulišťák, 2011).

Lebeer (1998; in Kulišťák, 2011) definuje plasticitu jako „*schopnost mozkové kapacity modifikovat svou strukturu nebo funkci jako odpověď na učení a poškození mozku*“. Marshall (1985; in Kulišťák, 2011) je toho názoru, že neuroplasticita je pouze na úrovni změn nervových buněk a jejich částí; tedy související s mikroanatomickými změnami. Podle Trojana et al. (1997; in Kulišťák, 2011) je rozlišováno mezi těmito typy plasticity:

- evoluční – změny neuronální tkáně během ontogeneze,
- reaktivní – změny, které jsou způsobeny krátkodobou stimulací,
- adaptační – jsou důsledkem dlouhodobé či stálé stimulace,
- reparační – probíhá v průběhu strukturální a funkční obnovy poškozené nervové tkáně.

Walsh (1981; in Kulišťák, 2011) ke zmíněným typům nervové plasticity dále přiřazuje tzv. ekologickou plasticitu, která souvisí s vlivem prostředí na plasticitu mozku u savců.

Kulišťák (2011) zmiňuje dva základní jevy obecných mechanismů neuroplastických změn:

- funkční plasticita – rychle se rozvíjí a je reverzibilní,
- adaptace – ovlivňuje vyjádření genotypu ve fenotypu.

Ke změnám pak může docházet na úrovni:

- synaptické – mezi jednotlivými neurony,
- modulární – aktivita konkrétního neuronálního okruhu,
- multimodální – změny mezi jednotlivými funkčními mozkovými systémy.

Klinickým významem neuroplasticity se zabývají teoreticky i klinicky různí autoři (Cramer et al., 2011; in Kulišťák, 2011). Tito neurovědci považují neuroplasticitu za hypotetickou potenci pro ovlivňování poškození mozkové tkáně, pro hodnocení efektu jejího působení a možným terapeutickým intervencím. Tito autoři také zdůrazňují specifika

kognitivního tréninku. Uvádějí např. kognitivně behaviorální terapii, která je schopna modifikovat nevhodné formy kognice, emotivity a chování (Kulišťák, 2011).

3. Modely exekutivních funkcí

V neuropsychologii vzniklo několik modelů, které se pokoušejí vysvětlit podstatu fungování exekutivních funkcí jako uceleného systému. V následujícím textu budou popsány některé z nich.

3.1. Model kontroly mechanismu pozornosti

Autory tohoto modelu jsou Shallice a Norman (1986). Podle nich vytvářejí prefrontální systémy dva základní mechanismy, které se podílejí na monitoraci chování. Prvním mechanismem je *systém, který zodpovídá za tvorbu pořadí akcí* (contention scheduler). Tento systém spouští automatický priming informací uložených v paměti, a to ve správném pořadí akcí, čímž je zajištěn nekonfliktní průběh. Jak uvádí Koukolík (2002), praktickým příkladem prvního mechanismu je automatické řízení vozidla, při kterém zkušený řidič zastaví na červenou a rozjede se na zelenou. Přitom ale neuvažuje o svém chování.

Druhým mechanismem je *systém dohledu* (SAS, supervisory attention system; Norman a Shallice, 1986). Jde o mechanismus vyššího řádu, který odpovídá vědomé pozornosti a je spojen s činností frontálních laloků. Má možnost překročit automatismy prvního mechanismu. Příkladem je vhodné chování při návštěvě cizí poradny. Pokud zazvoní telefon, nezvedneme ho, ačkoli pod vedením prvního mechanismu bychom ho zvedli (Koukolík, 2002, 2006).

Systém zodpovídající za tvorbu pořadí akcí tedy odpovídá za rutinní chování. Systém dohledu naopak odpovídá za regulaci nerutinních a nových úkolů. Norman a Shallice (1986; in Chan et al., 2008) uvádějí pět typů situací, ve kterých by rutinní, automatické reakce nebyly dostačující pro dosažení optimálního výkonu. Mezi ně patří situace:

- a) které zahrnují plánování či rozhodování,
- b) které zahrnují opravy chyb a odstraňování problémů,
- c) které obsahují nové sekvence akcí,
- d) ve kterých je očekáváno nebezpečí,
- e) které vyžadují překonání silně navyklé reakce nebo odolání pokušení.

Stuss a kol. (1995; in Koukolík, 2002) tuto teorii dále rozpracovali. Podle jejich názoru mají poznávací procesy čtyři složky. Jsou jimi:

- a) kognitivní jednotky (moduly),
- b) schémata,
- c) tvorba pořadí akcí,
- d) systém dohledu.

První tři složky souvisejí s rutinními činnostmi. Čtvrtá složka, tedy systém dohledu, je exekutivní systém, který má možnost měnit automatizovanou akci na akci neautomatizovanou. Fungování tohoto modelu shrnuje Koukolík (2002, str. 362) takto: *„Základní kognitivní operace probíhají v modulech. Příkladem může být zrakový nebo sluchový modul. Činnost modulů je kontrolována schématy. Za schéma se považuje síť propojených neuronů, jejíž činnost je naučená, podobá se rutinnímu programu a je aktivována vstupem smyslových informací s činností jiných schémat nebo činností systému dohledu. Činnost schématu může za účelem dosažení adekvátní odpovědi na podnět ovlivňovat činnost jiných schémat včetně schémat efektorových. Správnou volbu pořadí akcí (contention scheduling) uskutečňují jednotlivá schémata vzájemnou inhibicí v případě soutěže o kontrolu chování nebo myšlení.“*

3.2. Grafmanův model

Tento model vychází z existence tzv. **jednoduchých jednotek poznání** (Grafman, 1995). Tyto jednotky představují jediný informační soubor, kterým může být tvar, umístění v prostoru, slovo aj. V průběhu evoluce představovaly jednotky pouze jediný znak podnětu. Tato reprezentace mohla být vyvolána jen na velice krátkou dobu. Ve složitějších mozcích už jednotky reprezentovaly sérii událostí. Aktivace těchto reprezentací byla možná na delší dobu. Ve složitějších mozcích se tedy jednotky poznání mohou ukládat ve složené podobě a používá se pro ně pojem **komplex uspořádané události**. Nejvyšším typem tohoto komplexu je **manažerská jednotka poznání**. Ta slouží práci s poznáním, sociálnímu chování a plánování (Koukolík, 2002). Koukolík (tamtéž, str. 366) také uvádí Grafmanovu definici, která říká, že manažerské jednotky poznání si lze představit jako *„strukturovanou množinu událostí, uloženou v paměti jako jednotka v podobě propozičních/lingvistických výroků, scén v představách nebo v reálném čase. Tato jednotka*

je podkladem reprezentací pro plány, mentální soubory, schémata a akce.“ Manažerské jednotky poznání jsou vázány na činnost prefrontální kůry (Koukolík, 2002).

3.3. Duncanův model

Duncan a kol. (1986, 1995; in Chan et al., 2008) vycházejí ze Spearmanovy teorie obecné inteligence. Tito autoři chápou exekutivní funkce jako tzv. g-faktor. Zdůrazňují zásadní úlohu souboru cílů nebo podcílů při řízení optimálního lidského chování. Dle této teorie je lidské chování procesem zaměřeným na cíl. Chování lidí je tedy ovládáno seznamem cílů či podcílů. Cíle jsou formulovány, skladovány a kontrolovány v mysli jednotlivce. Cíle disponují funkcí aktivace či inhibice chování, které usnadňuje nebo naopak zamezuje dokončení určitého úkolu. Na zapojení čelních laloků v cíleném chování dle autorů této teorie nasvědčuje fakt, že pacienti s poškozením v této oblasti jsou obvykle chaotičtí a nejsou schopni dosáhnout vytčených cílů. Tuto neschopnost Duncan označuje jako „opomíjení cíle“ (goal neglect). Tito pacienti úkol pochopí a jsou schopni si ho zapamatovat, ale nejsou schopni ho splnit.

3.4. Teorie pracovní paměti

Podle Baddeleye (2002) má pracovní paměť tři složky: fonologickou smyčku, vizuospaciální náčrtník a centrální výkonnostní složku. Fonologická smyčka představuje systém, ve kterém dochází k ukládání zvukových neřečových a řečových informací. Pokud nedojde k opakování těchto informací, ztrácejí se během dvou až tří vteřin. Vizuospaciální náčrtník je funkčně i architektonicky složitější než fonologická smyčka. Zobrazovací metody prokázaly souvislost vizuospaciálního náčrtníku s aktivací zrakové kůry týlních laloků a také kůry temenních i čelních laloků. Tento náčrtník je možné přirovnat k tabulce, na kterou se rychle napíše určitá data, která jsou za krátkou dobu smazána. Tím se uvolní místo pro další záznamy. Poslední složkou je centrální výkonnostní složka, jejíž činnost je vázána na přední a dorzolaterální části prefrontálního kortexu. Jejím úkolem je koordinace pozornosti, což slouží k přesunům psychických obsahů z dlouhodobé do krátkodobé paměti a zpět (Baddeley, 2002).

3.5. Hypotéza somatických markerů

Model autorů Damasia a Bechary, zdůrazňuje roli frontálního laloku v emotivním a sociálním chování, zejména pak v procesu rozhodování. Jak uvádí Koukolík (2002, str. 363), hypotéza somatických markerů je založena na předpokladu, že „*k učení vztahu mezi některými druhy složitých situací na straně jedné a emoční odpovědi na straně druhé je nutná nepoškozená činnost ventrálních a mediálních částí prefrontální kůry*“. Podle Damasia (2000) ve chvíli, kdy člověku bleskne možnost nepříjemného důsledku možné reakce, vyskytne se nepříjemný pocit v jeho těle. Pro tento pocit se používá pojmu somatický, protože se vztahuje k tělu. Protože něco označuje – markeruje, užívá se termínu marker. Somatický marker pak upozorňuje na nepříjemný dopad, který by mohlo mít lidské jednání. Jde tedy o automatický poplašný signál, který upozorňuje na to, že pokud člověk zvolí postup vedoucí k těmto následkům, hrozí mu nebezpečí. Somatické markery nejspíše zvyšují přesnost a efektivitu rozhodování a lze je považovat za specifický případ pocitu vzniklého na základě sekundárních emocí. Emoce a pocity jsou pak propojeny s následky určitého jednání v budoucnosti. V případě, že se možný následek spojuje s negativním somatickým markerem, funguje jejich kombinace jako výstražné znamení. Pokud je somatický marker pozitivní, působí jako stimul (Damasio, 2000).

Somatické markery dle Damasia (2000) vznikly v mozcích lidí v průběhu procesu učení a socializace, kdy se některé typy podnětů vzájemně propojily s určitými druhy tělesných stavů. Ke správnému rozvoji somatických markerů je potřeba normální mozek a kultura. Nejvýznamnějším nervovým systémem, který zajišťuje příjem somatických markerů, je prefrontální kortex. Ten je k tomuto účelu podle uvedeného autora ideální z několika důvodů:

- 1) do prefrontální kůry se dostávají signály ze všech sensorických oblastí, ve kterých jsou formovány obrazy vytvářející lidské myšlenky,
- 2) prefrontální kůra dostává signály z několika bioregulačních částí lidského mozku (jádra v mozkovém kmeni, v bazálním předním mozku, amygdaly, přední cingulární kůry a hypotalamu),
- 3) prefrontální kůra je nositelkou kategorizace situací, do kterých se organismus dostal a také zodpovídá za klasifikaci nahodilosti zážitků člověka,
- 4) prefrontální kůra má přímé spojení na každou třídu motorických a chemických reakcí mozku.

Jak dále uvádí Damasio (2000), poškození ventromediální prefrontální kůry má za následek poruchu procesu rozhodování, kdy člověk nedokáže využívat somatické markery. Takoví pacienti nemají problém se zotavením v oblasti paměti, inteligence, pohybu či řeči. Ovšem emoce, sociální chování a osobnost se mění výrazným způsobem. V souvislosti s tím dochází také k potížím při plánování a rozhodování. Klinickým případem dokládajícím tyto projevy je již zmiňovaný Phineas Gage.

4. Exekutivní funkce u vybraných onemocnění

V současnosti je známa celá řada onemocnění či poruch, u kterých se objevuje deficit v oblasti exekutivních funkcí. Poruchy výkonných funkcí jsou u těchto nemocí měřeny různými testy, např. Wisconsinským testem třídění karet, Stroopovým testem, Testem věží aj. V následujícím textu jsou uvedeny nejčastější poruchy, které jsou dávány do souvislostí s narušením exekutivních funkcí. Patří k nim syndrom demence, depresivní porucha, schizofrenie a další.

4.1. Demence

Mezinárodní klasifikace nemocí vymezuje demenci následovně (in Hort, Rusina a kol., 2007, s. 153-154): „*Demence je syndrom, který vznikl v důsledku onemocnění mozku, obvykle chronického nebo progresivního rázu, u něhož dochází k narušení mnoha vyšších korových funkcí, včetně paměti, myšlení, orientace, chápání, uvažování, schopnosti učení, řeči a úsudku.*“ Je důležité dodat, že vědomí těchto pacientů není zastřené. Ve většině případů také dochází ke snížení schopnosti kontrolovat emoce, ke zhoršení sociálního chování a také ke snížení či ztrátě motivace. Tyto projevy mohou buď předcházet, anebo doprovázet zhoršování poznávacích procesů. Pro srovnání je zde uvedena také definice demence podle Americké psychiatrické asociace, která ji chápe jako „*rozvoj mnohočetných kognitivních defektů zahrnujících poškození paměti a nejméně jednu z následujících kognitivních poruch: afázie, apraxie, agnozie, nebo poškození exekutivních funkcí ve srovnání s premorbidním stavem, a to do té míry, že jsou narušeny každodenní aktivity (zaměstnání, společenské kontakty, osobní život aj)*“ (in Hort, Rusina a kol., 2007, s. 153).

Demence je těžké onemocnění, jehož pravděpodobnost vzniku souvisí s věkem. Čím je člověk starší, tím má vyšší riziko vzniku tohoto onemocnění. Hort, Rusina a kol. (2007) uvádějí, že prevalence demence (střední nebo těžké) je podle epidemiologických studií 2-5% u populace ve věku 65 let. Podle Boučka a kol. (2006) je riziko vzniku demence u lidí nad 65 let 5%, nad 75 let 10%, u osmdesátiletých pak 20%. Pokud vezmeme vzorek lidí nad 90 let, nalezneme polovinu nemocných, kteří vykazují jasné symptomy demence. S výskytem demence se lze setkat také u nemocných dětského věku. Počet těchto případů je ale mnohonásobně menší. Příznaky v těchto případech odpovídají

příznakům mentální retardace. Ovšem demence v tomto věku se rozvíjí až po 2. roce života, zatímco mentální retardace je vrozená (Orel, Facová, 2009).

Demence v současné době představuje globální problém, který souvisí se zvyšováním průměrné délky života populace. V současnosti existují odhady, podle kterých se očekává, že v roce 2030 bude podíl osob nad 65 let více jak čtvrtina populace. Tento údaj platí pro Českou republiku. Jen pro srovnání, v roce 2002 žilo v ČR 13,9% obyvatel s věkem nad 65 let. Z toho bylo 548000 mužů a 870000 žen (Hort, Rusina a kol., 2007).

Podle Orla a Facové (2009) se demence mohou rozlišit do dvou základních kategorií:

- 1) neurodegenerativní (primárně degenerativní či atroficko-degenerativní). Jde o formu, při které je primárně poškozen mozek. Do této skupiny patří:
 - a) demence při Alzheimerově nemoci,
 - b) demence s Lewyho tělísky,
 - c) demence při Parkinsonově chorobě,
 - d) frontální a frontotemporální demence,
 - e) demence u Huntingtonovy nemoci,
 - f) Pickova nemoc.

- 2) Sekundární neboli symptomatické demence. Při těchto formách demence existuje jiné primární onemocnění, které sekundárně postihuje mozek a má tak vliv na jeho funkce. Sem např. patří:
 - a) vaskulární demence,
 - b) Binswangerova choroba,
 - c) demence při infekčních onemocněních – syfilis, AIDS, lymská borelióza,
 - d) demence při prionových onemocněních – Creutzfeld-Jacobova nemoc,
 - e) demence podmíněné metabolicky či toxicky – při chronických selháních jater nebo ledvin,
 - f) metabolické demence s genetickou komponentou – Wilsonova nemoc,
 - g) demence při nádorech mozku,
 - h) traumatické demence.

Problematika demencí je velice rozsáhlá a není možné věnovat se v tom textu podrobně všem jejím jednotlivým formám. V následujícím textu jsou tedy zmíněny jen některé z nich.

4.1.1. Alzheimerova choroba

Počátek výzkumu této nemoci je datován různě. Již v roce 1882 popsali Blocq a Marinesco objev senilních plak. V roce 1906 referoval Alois Alzheimer na schůzi psychiatrů v Tübingenu o jedenapadesátileté pacientce Auguste D., která byla přijata do nemocnice ve Frankfurtu nad Mohanem se známkami demence. Tato přednáška nesla název „Über eine eigenartige Erkrankung der Hirnrinde“, neboli O svérázném onemocnění mozkové kůry. V dalším roce byl tento případ publikován (Koukolík, Jiráček, 1998).

Alzheimerova demence představuje nejčastější příčinu vzniku demence ve stáří. Její procentuální zastoupení je až 60% všech demencí (Bouček a kol, 2006; Orel, Facová a kol, 2009). Onemocnění se může vyskytovat ve dvou formách:

- 1) s časným začátkem před 65. rokem. Tato forma má rychlý progresivní průběh,
- 2) s pozdním začátkem po 65. roce.

Příčina, která má za následek vznik Alzheimerovy choroby, dosud není přesně známa. Předpokládá se, že se na vzniku podílejí faktory prostředí (viry, stres) i faktory genetické (Mačák, Mačáková, 2004).

Alzheimerova choroba je charakteristická neuropatologickými změnami. Tyto změny se vyskytují jak na úrovni makroskopické, tak i na úrovni mikroskopické. Na makroskopické úrovni se tato choroba projevuje atrofií kůry a podkoří. Podle Růžičky et al. (2003) rozsah atrofie ale vždy nekoreluje s mírou demence. Mačák a Mačáková (2004) dodávají, že atrofie postihuje zejména frontální, temporální a parietální mozkový lalok. Makroskopické změny probíhají podobným způsobem jako u fyziologického stárnutí. Jde např. o snižování hmotnosti a objemu mozku, dochází také ke snižování tloušťky kortexu. Mozkové komory se rozšiřují, stejně tak sulky. Mozkové gyry jsou naopak ztenčeny (Koukolík, Jiráček, 1998; Růžička, 2003).

Na úrovni mikroskopické se nacházejí změny intracelulární i extracelulární. Mezi extracelulární změny patří především ukládání bílkoviny, tzv. β -amyloidu v mozkové

tkání. Beta-amyloid vzniká z amyloidního prekurzorového proteinu. Ten je obsažen v neuronech v mozku a podílí se na plnění fyziologických rolí. β -amyloid vytváří shluky (tzv. důry). Kolem těchto shluků se vytváří komplex dalších neurodegenerativních procesů. Tímto způsobem vznikají tzv. Alzheimerovy plaky (Růžička, 2003).

K intracelulárním změnám pak patří degenerace τ -proteinu. Tau-protein je bílkovina, která je ve spojení s neuronálními vlákny. Za normálních okolností tau-protein tato vlákna zpevňuje. Při Alzheimerově nemoci je tento protein změněn a v důsledku toho dochází ke vzniku tzv. neuronálních (neurofibrilárních) uzlíčků (smotků), pro které se používá označení tangles. Neurony, které jsou postiženy těmito tangles, zanikají (Růžička, 2003; Orel, Facová, 2009).

Při Alzheimerově nemoci dochází ale také k dalším změnám. Orel a Facová. (2009) k nim řadí tyto:

- a) zvýšené množství aktivovaných vápníkových kanálů v mozkových neuronech, což působí toxicky na dané nervové buňky,
- b) snižování množství nervových růstových faktorů,
- c) deficit acetylcholinu a serotoninu,
- d) snížená hladina cholinacetyltransferázy.

Diagnostika Alzheimerovy nemoci se opírá o charakteristické symptomy. Mezi ně se řadí poškození paměti a dalších složek kognice (afázie, akalkulie, poruchy exekutivních funkcí). V této souvislosti jsou používány neuropsychologické testy. Dalším krokem při diagnostice Alzheimerovy nemoci jsou vylučovací kritéria, v rámci kterých musíme vyloučit např. nádory, depresi nebo jiné formy demence (Hort, Rusina a kol., 2007). Bouček a kol. (2006) uvádějí tři skupiny příznaků při Alzheimerově chorobě:

- A- aktivity denního života (výkonnost v zaměstnání, dodržování schůzek, koupání, oblékání, zabývání se koníčky, hospodaření s penězi),
- B- behaviorální změny (vznětlivost, střídání nálad, úzkost, deprese, psychotické příznaky – bludy a halucinace),
- C- kognitivní poruchy.

Klinická diagnóza Alzheimerovy nemoci je rozlišována na pravděpodobnou, možnou a definitivní (jistou). U pravděpodobné diagnózy se vyskytují typické příznaky. Možná diagnóza je stanovena tehdy, pokud jsou přítomny atypické příznaky. Definitivní diagnóza znamená prokázání neuropatologických změn v mozkové tkáni (Koukolík, Jirák, 1998).

Protože v současné době stále není známa příčina, která vznik Alzheimerovy choroby vyvolává, nedá se použít kauzální terapie, která by představovala optimální léčebný postup. Terapie v tomto případě by však měla být komplexní. To znamená, že by neměla být používána pouze farmakoterapie, ale také psychoterapie a socioterapie. Zdůraznit lze např. trénink kognitivních funkcí a další tréninkové postupy spojené s chováním pacientů. Do komplexní terapie Alzheimerovy nemoci ale také patří práce s rodinnými příslušníky a dalšími lidmi, kteří pečují o tyto klienty (Koukolík, Jirák, 1998).

V rámci farmakoterapie se používají dle Koukolíka a Jiráka (1998) dva základní postupy:

- 1) kognitivní farmakoterapie, v rámci které se používají léky zvané kognitiva. Patří sem např. donepezil (Aricept), rivastagmin (Exelon) aj.,
- 2) nekognitivní farmakoterapie. Ta slouží k terapii přidružených projevů Alzheimerovy nemoci, které nesouvisejí s kognicí. Zde se uplatňuje terapie poruch spánku, agitovanosti, dále léčba paranoidních a halucinatorních syndromů, deprese či úzkosti.

Do nebiologických terapeutických přístupů lze zařadit vhodný psychologický přístup ke klientům. Psychoterapie by se měla zaměřovat na problém, ne na pokusy o restrukturalizaci osobnosti. Jde především o zachování denních návyků a činností pacienta. Samozřejmostí je udržování a rozvíjení schopností, které nejsou vůbec nebo jen málo poškozené. Z konkrétních postupů lze uvést např. muzikoterapii, arteterapii, nácvik paměti, trénink činností běžného dne. Důležitou je také léčba kontroly realitou. Jak již bylo zmíněno, velice důležité je také pracovat s rodinou a pečujícím personálem. Zde má význam edukace, kdy se pořádají např. přednášky o Alzheimerově chorobě (Koukolík, Jirák, 1998).

4.1.2. Parkinsonova choroba

Parkinsonova nemoc je chronicko-progredientní onemocnění, které představuje jednu z nejčastějších neurodegenerativních nemocí. Tato nemoc vzniká na základě sníženého množství neurotransmiteru dopaminu v bazálních gangliích. Důvodem je nedostatečná syntéza v substantia nigra, která je způsobena předčasným odumíráním dopaminergních neuronů (Roth, 2001; Petrovický a kol., 2008). Prevalence Parkinsonovy nemoci je dle Horta, Rusiny a kol. (2007) 80-150 pacientů na 100 000 obyvatel a incidence 5-25 případů na 100 000 obyvatel. Nejčastěji Parkinsonova nemoc vzniká kolem 60. roku života, ale asi u 10 % pacientů se první příznaky vyskytnou před čtyřicátým rokem (Petrovický a kol, 2008). Tento autor dále uvádí, že první obtíže Parkinsonovy nemoci nejsou příliš charakteristické. Objevují se např. kloubní či svalové bolesti, vyskytovat se mohou také deprese. Postupem času dochází ke vzniku typických projevů parkinsonského syndromu, což je porucha v oblasti hybnosti, která je charakterizována hypokinezi, třesem, rigiditou a posturálními abnormalitami (viz. dále). Nejčastější příčinou parkinsonského syndromu je právě Parkinsonova nemoc, ale může být vyvolán také jinými příčinami.

- 1) **Hypokineze** představuje pro pacienta nejvýraznější funkční omezení v každodenním životě. Projevuje se typickým zmenšením rozsahu a amplitudy pohybů, jejich celkovou chudostí, zpomaleným průběhem pohybů, tzv. bradykinezi a jejich ztíženým startem, tzv. akinezi (Růžička, 2008). Autor dodává, že příznaky se většinou vyskytují společně, mohou být ale vyjádřeny v nestejně míře. Mezi další hypokinetické projevy patří podle Petrovického (2008) tyto:
 - a) *mikrografie* – zmenšování písma,
 - b) *hypomimie* – maskovitý výraz v obličeji,
 - c) *ztráta synkryze* – snížení souhybů horních končetin při chůzi,
 - d) *hypofonie* – tichá řeč,
 - e) *prozodie* – monotónní, nemelodická řeč,
 - f) *hypokinetická dysartrie*.
- 2) **Klidový třes končetin**. Tento třes ustupuje při vykonávání volního pohybu. Míží také ve spánku.
- 3) **Rigidita**, která se projevuje zvýšením klidového napětí a ztuhlostí svalů. To vede ke kladení odporu při aktivním i pasivním pohybu. Je zde také známý fenomén

ozubeného kola, který je představován hmatatelnými zárazy v průběhu pasivního pohybu působených nároky svalů, které opakovaně fixují tělesný segment.

- 4) **Flekční držení trupu a šouravá chůze.** Poruchy rovnováhy významně omezují funkční schopnosti a mohou vést až k pádům. Může nastat tzv. akinetický freezing, který se projevuje náhlými pohybovými blokádami, a to především při chůzi. Objevují se hesitace, při startu chůze, kdy pacient podupává na místě, ale není schopen vykročit. V průběhu chůze jde pak o festinace, kdy pacienti zrychlují a zkracují kroky.

Dalšími symptomy Parkinsonovy nemoci jsou vegetativní a psychické změny. K vegetativním příznakům patří seborea (mastná šupinatá kůže v obličeji a v kšticí) a zácpa. V pokročilých stádiích se také objevují poruchy polykání a trávení, zvýšené slinění a pocení, sexuální a mikční poruchy (Petrovický, 2008).

Z psychických změn se nejčastěji vyskytuje deprese. Vyskytuje se asi u 30-60 % pacientů (Roth, 2001). Mohlo by se zdát, že deprese u Parkinsonovy nemoci se objevuje spíše až v pozdějších stádiích. Deprese ale často bývá jedním z počátečních projevů Parkinsonovy choroby. Na možnou přítomnost depresivního ladění je tedy důležité u těchto pacientů myslet, protože v případě jejího neléčení představuje velké riziko snižování kvality života nemocného. Co se týká poruch kognitivních funkcí, dochází asi u 20-40 % pacientů ke vzniku demence (Hort, Rusina a kol, 2007). Objevují se poruchy pozornosti a paměti, vizuospeciální poruchy aj.

Parkinsonova choroba je také doprovázena poruchami v oblasti exekutivních funkcí. Bowen et al. (1975; in Růžička a kol., 2006) zjistili např. snížení schopností v oblasti tvorby pojmu (neperseverační chyby). Podle Gothama et al. (1988; tamtéž) je snížení v tvorbě pojmu způsobeno oslabením regulace chování pacientů a také změnou schopnosti udržovat a zaměřovat mentální nastavení. Pro schopnost měnit mentální nastavení se používá např. Trail Making Test – část B nebo Stroopův test. Snížený výkon v těchto testech bývá označován jako snížení kognitivní flexibility. Pro testování schopnosti plánování jsou používány testy věží. Pacienti s Parkinsonovou nemocí vykazovali slabší výkony oproti zdravým osobám. Tyto výsledky pak ukazují na snížení schopnosti řešit problémy.

Parkinsonova nemoc je onemocnění, které se v současné době nedá léčebnými postupy vyléčit. Některé příznaky se ale daří efektivně potlačovat. V rámci farmakologické

terapie se používá substituce prekurzorem dopaminu, což je tzv. L-DOPA. Tento lék snižuje třes i ztuhlost. Má ale také nežádoucí účinek v podobě náhlých změn stavu hybnosti. Tyto změny se projevují v horizontu 5-7 let a používá se pro ně označení „*on-off*“ *fenomén* a *dyskineze* (Křupka, 2009; in Orel, Facová; 2009). V současnosti se používají také neurochirurgické postupy. Sem patří např. hluboká mozková stimulace, která bývá indikována zejména při léčbě pozdních komplikací hybnosti u Parkinsonovy nemoci. Nejčastějším cílem hluboké mozkové stimulace je tzv. subtalamické jádro. To je malá struktura, která patří k oblasti bazálních ganglií (Baláž, Rektor, 2008). Hluboká mozková stimulace má pozitivní vliv na motoriku a dnes se také sledují její účinky na kognitivní a neuropsychiatrické změny. Podle Pillena (2000; in Růžička a kol., 2006) zlepšuje tato metoda také pracovní paměť. Jiní autoři, např. Saint-Cyr (2000; in Růžička a kol., 2006) či Gironell et al. (2003; in Baláž, Rektor, 2008) upozorňují na negativní efekt hluboké mozkové stimulace, který má za následek snížení verbální fluence, tedy jedné ze složek exekutivních funkcí.

Do léčby Parkinsonovy nemoci v neposlední řadě patří léčebná rehabilitace, pohybová reedukace aj.

4.1.3. Huntingtonova nemoc

Huntingtonova choroba je dědičné neurodegenerativní onemocnění, jehož dědičnost je autozomálně dominantní. Jde o nemoc, která se vyskytuje poměrně vzácně. Prevalence tohoto onemocnění bývá odhadována na 4-5 případů na 1000 000 obyvatel (Vališ, Waberžinek, 2000). Nemoc nejčastěji vzniká mezi 35-50. rokem života. Jde o nevyléčitelnou nemoc, která probíhá progresivně. Je způsobena mutací genu na krátkém raménku 4. chromozomu. Příčinou této mutace je patologické zmnožení tripletu CAG (cytosin-adenin-guanin). V důsledku toho vzniká abnormální protein huntingtin.

Počátek onemocnění bývá spojován s nespécifickými změnami osobnosti a chování. Objevují se např. hypersexualita, impulzivita, nezdrženlivost, psychomotorický neklid a agresivita. Často prožívají pacienti s Huntigtonovou chorobou depresi a vyskytnout se může také apatie. Povahové změny mohou dojít až do stadia psychotických projevů. Typickým neurologickým projevem jsou tzv. choreatické pohyby obličeje, končetin a trupu. V pozdních stádiích nemoci se tyto pohyby mění na dystonie a dále v akinezi (Petrovický a kol., 2008).

Při tomto onemocnění je přítomen také kognitivní deficit, který progreduje do těžké subkortikální demence. Časnými příznaky jsou poruchy pozornosti a snížená soustředěnost. V raných stádiích může být také snížena verbální fluence.

Huntingtonova nemoc se projevuje ve třech formách. Pro každou z nich je určujícím zejména věk, kdy se objeví počáteční klinické příznaky. Jde o formu klasickou, juvenilní a o formu s pozdním začátkem (Roth a kol., 2006).

- 1) Klasická forma tvoří 90 % všech případů této nemoci. Příznaky se začínají objevovat mezi 35. – 50. rokem života a jsou obvykle v podobě nespecifických kognitivních a psychiatrických změn. Proto bývá diagnóza stanovena až po vzniku hybných příznaků. V dalších fázích se přidávají další neurologické projevy, např. dysartrie, dysfagie, zpomalené sakády, poruchy chůze, inkontinence aj. V další progresi je pacient závislý na svém okolí, protože není schopen vykonávat běžné denní aktivity. Dochází rovněž k těžké progredující demenci a k postupnému rozpadu osobnosti pacienta. Tito pacienti umírají asi 15 – 20 let po rozvoji nemoci.
- 2) Juvenilní forma představuje 5 % případů Huntingtonovy nemoci. Příznaky se objevují již před 20. rokem života. Jsou přítomny poruchy chování a dochází i ke vzniku psychotických projevů. Paralelně se také rozvíjí demence. U této formy jsou choreatické pohyby vzácné. Objevuje se parkinsonský syndrom s rychlou progresí. Asi u 30 % pacientů se vyskytnou epileptické paroxysmy. Tito pacienti umírají dříve oproti pacientům s klasickou formou.
- 3) Forma s pozdním začátkem. K manifestaci projevů dochází u pacientů nad 60 let. Tato forma představuje asi 5 % případů. Tito pacienti se dožívají průměrného věku zdravé populace vzhledem k relativně benignímu průběhu. Dominantním příznakem je chorea, která není tak intenzivní jako u klasické formy. Obvykle nedochází k rozvoji demence. Mohou se ale objevit izolované deficity kognitivních funkcí.

Stanovení diagnózy se opírá o přítomnost klinických projevů a dále především o genetické vyšetření krve, při kterém se provádí analýza DNA. Pro průkaz choroby svědčí zmnožení tripletů CAG. Při použití zobrazovacích technik bývá u pacientů

s Huntingtonovou nemocí nalezena atrofie v oblasti striata. Striatum lze rozdělit podle Flahertyho (1994; in Roth a kol., 2006, str. 273, 274) na tři oddíly:

- a) dorzální striatum, které je tvořeno většinou putamenu a dorzální částí kaudata. Tato část se účastní zejména v motorických okruzích,
- b) mediální striatum, které je tvořeno většinou kaudata a ventrální částí putamenu. Je spojené se strukturami asociální kůry,
- c) ventrální striatum je tvořené těmito částmi: ventrální kaudatum, nucleus accumbens, tuberculum olfactorium. Je spojené s limbickým systémem. Tím se podílí na regulaci motivačních a afektivních procesů.

Huntingtonova choroba je také doprovázena dysexekutivním syndromem. Ten se při této nemoci projevuje podle Rotha a kol. (2006) následovně:

- a) neschopností tvorby konceptu,
- b) poruchami plánování,
- c) poruchami udržení mentálního nastavení,
- d) sníženou schopností změny činnosti v konkrétní situaci.

Roth et al. (2006) dále uvádějí, že sami pacienti si všimají poruch krátkodobé paměti a výkonu v jednoduchých početních úkolech, např. při nakupování nebo při plánování domácího rozpočtu. Exekutivní funkce mají dle těchto autorů také vliv na tvorbu a vykonávání motorických programů jak pro jemnou motoriku, tak pro lokomoci.

4.2. Deprese

Deprese je závažné psychické onemocnění, které postihuje až 10 % obyvatelstva (Bouček a kol, 2006). Tím se deprese řadí mezi nejčastější nemoci v naší populaci. Výskyt depresivní poruchy je srovnáván také mezi jednotlivými zeměmi. Bylo zjištěno, že deprese se v naší zemi vyskytuje téměř dvakrát častěji oproti Anglii a Francii (Dušek, Večeřová – Procházková, 2010). Z tohoto zjištění také plyne větší riziko sebevražedného chování. Pro depresivní poruchu musejí být splněna následující obecná kritéria (Smolík, 1996):

- a) příznaky by měly trvat minimálně dva týdny,
- b) musejí být vyloučeny příznaky, které by naplnily kritéria pro hypománii či mánii,
- c) depresivní epizoda nesmí být způsobena psychoaktivními látkami nebo organickou psychickou poruchou.

Deprese se projevuje celou řadou symptomů. Mezi ně patří: patologicky snížená nálada, pocity sklíčenosti, smutek, neschopnost prožívat radost z činností, které dříve radost přinášely, snížené sebevědomí či snížená sebedůvěra. Dále se objevují sebeobviňující tendence, pesimistické myšlení, mohou se také vyskytovat poruchy spánku nebo změny chuti k jídlu. Deprese může být také provázena somatickým syndromem a v případě, že se jedná o psychotickou formu deprese, vyskytují se rovněž bludy a halucinace. V rámci bludů se často objevují tzv. mikromanické bludy, např.: „*Jsem nejhorsí člověk na světě, protože žiju a dýchám, ubližuju lidem kolem a kvůli mně umírají lidé...*“, nebo: „*Nezasloužím si jíst a žít, jsem schopen zabít pouhou myšlenkou, a proto bych měl raději zemřít*“ (Orel, Facová, 2009).

Depresivní onemocnění může mít různou formu a také různý průběh. Bouček a kol. (2006, str. 97, 98) udává následující dělení.

1) Deprese primární a sekundární. Primární deprese se dále dělí podle její závažnosti na:

- a) *lehkou (HAMD 8 – 17),*
- b) *středně těžkou (HAMD 18 – 25),*
- c) *těžkou (HAMD 26 a více).*

Sekundární deprese se vyskytuje v souvislosti s jinými psychiatrickými či somatickými onemocněními.

2) Podle délky trvání příznaků se deprese dělí na:

- a) *tzv. krátkou depresivní poruchu (méně jak 14 dní),*
- b) *lehkou, středně těžkou nebo těžkou depresi (více jak dva týdny),*
- c) *chronickou formu deprese (více jak dva roky).*

3) Podle průběhu se deprese dělí na:

- a) *unipolární depresivní afektivní poruchu,*
- b) *bipolární afektivní poruchu,*
- c) *periodickou afektivní poruchu,*
- d) *trvalou poruchu nálady – cyklotymie, dystymie.*

4) Podle charakteru převládajících symptomů může být deprese:

- a) *útlumová – zpomalené myšlení a řeč, snížené psychomotorické tempo, snížené reakce,*

- b) *úzkostná – převládá úzkost, neklid, napětí, pocity zoufalství,*
- c) *atypická – určitá sklonitelnost vnějšími podněty, opačné vegetativní příznaky,*
- d) *larvovaná – v popředí stojí tělesné potíže, např. nechutenství, únava, úbytek na váze, zácpa, svírání na hrudi, poruchy spánku, bolesti.*

Na vzniku deprese se mohou podílet různorodé faktory. Topinková (2005) mezi tyto faktory řadí:

- a) genetické vlivy – depresivní porucha se vyskytuje až 1,5 – 3krát častěji u biologických příbuzných prvního stupně jedinců, kteří trpí depresí (Smolík, 1996),
- b) stárnutí, při kterém dochází k úbytku neuromediátorů noradrenalinu a serotoninu,
- c) chronická onemocnění jako diabetes mellitus, orgánová selhání, cévní mozkové příhody, dále se objevuje komorbidně u některých psychiatrických a neurologických onemocnění,
- d) léky – betablokátory, kortikosteroidy,
- e) zevní faktory – obtížné situace v životě člověka (ztráta partnera, rozvod, rozchod aj.).

Terapie deprese se může rozdělit na biologickou a psychologickou. V rámci biologické léčby se podávají antidepresiva a v případě těžkých forem může být indikována elektrokonvulzivní terapie. Do psychologické či psychosociální terapie spadá celá řada různých psychoterapeutických přístupů. Lze sem zařadit skupinovou terapii, kognitivně behaviorální terapii, dále psychodynamicky orientované přístupy či rodinnou terapii. Při léčbě deprese je často používána biologická terapie zároveň s psychologickou. Tento způsob se zdá být účinnější, než kdyby se použila pouze jedna z nich (Smolík, 1996).

4.2.1. Deprese a exekutivní funkce

Současné výzkumy potvrzují, že exekutivní funkce jsou u depresivní poruchy narušeny, a to u starších i u mladších pacientů. Deficit exekutivních funkcí ale není tak vážný, jako u pacientů se schizofrenií (Merriam et al., 1999; Barch et al., 2003; in Preiss, 2008). Veiel (1997, tamtéž) zjistil, že depresivní pacienti se průměrně lišili od zdravých lidí o 2 SD a polovina těchto pacientů podávala výkon v deficitním pásmu. Deficit exekutivních funkcí pravděpodobně souvisí s hloubkou deprese. Podle Austina (2001; in

Preiss, 2008, str. 101) je „*signifikanční poškození exekutivních funkcí nacházeno zejména u pacientů s těžkou depresí*“. Pozitivní vztah mezi výkonem v exekutivních funkcích a mezi hloubkou deprese uvádí také Merriam et al. (1999; in Preiss, 2008).

Preiss (2008) uvádí, že deprese souvisí s narušenými volnými procesy, které vyžadují určité úsilí. Zautomatizované procesy u depresivních pacientů nejsou porušené v takové míře. Snížení volných procesů má za následek poškození exekutivních funkcí. Úspěšný výkon pacientů je pak znemožněn tím, že nemohou vytvářet a uskutečňovat vhodné strategie. K tomu přispívá také fakt, že tyto pacienti mají často tendence k přemítání nad svými příznaky a problémy. Právě toto hloubání může mít rovněž vliv na úspěšný výkon (Watkins, Brown, 2002; in Preiss, 2008).

4.3. Schizofrenie

Schizofrenie je velmi závažné psychické onemocnění, které je charakterizováno poruchami myšlení, vnímání, osobnosti a dalších oblastí. Jde o psychotické postižení, které výrazným způsobem zasahuje do schopnosti člověka uplatňovat se v každodenním životě. Mezi další projevy patří např. emoční oploštělost či emoční nepřiměřenost. Schizofrenie postihuje asi 1 % obyvatelstva, a to rovnoměrně všechny kultury. Tato nemoc vzniká nejčastěji kolem dvaceti let a může probíhat kontinuálně anebo v relapsech.

Pojem schizofrenie se do psychiatrie dostal v roce 1911, když Eugen Bleuler vydal svoji knihu „*Dementia praecox oder die Gruppe der Schizophrenien*“ (Libiger, 2002). Bleuler se pokusil najít základní příznaky schizofrenie, které jsou známy jako čtyři „A“.

- 1) **Asociace** – poruchy v asociacích se projevují rozvolněním myšlenek.
- 2) **Afektivita** – sem patří např. emoční otupělost či oploštění, nepřiměřené afekty apod.
- 3) **Autismus** – ztráta kontaktu s realitou, stažení se do sebe.
- 4) **Ambivalence** – existence protichůdných pocitů spojených s nedůsledným chováním.

V současnosti se používá koncepce pozitivní a negativní symptomatiky. Pozitivní příznaky představují nadměrné vyjádření normálních funkcí. Jde v podstatě o rozšířenou psychickou aktivitu a patří sem přítomnost bludů, halucinací a psychomotorického neklidu. Negativní symptomatologie je charakterizována jistým ochuzením psychické aktivity.

Mezi negativní příznaky se řadí oploštělá emotivita, hypobulie či abulie, ztráta spontaneity, snížení v oblasti plynulosti a produktivity myšlení a řeči.

Schizofrenní onemocnění má proměnlivý průběh. Obvykle autoři uvádějí několik stádií, kterými pacient s diagnózou schizofrenie prochází. Např. Orel a Facová (2009) rozlišují 5 stádií průběhu této nemoci.

- 1) **Premorbidní stádium** – neprobíhá ve všech případech schizofrenie. Mohou se objevit odchylky v oblasti motorického a sociálního vývoje. Tyto odlišnosti probíhají v průběhu prvních pěti let života a mohou se projevovat např. sociálním stažením, poruchami pozornosti či sníženým výkonem.
- 2) **Prodromální stádium** se projevuje necharakteristickými projevy, jako jsou úzkost, hloubavost, napětí, podezřívavost, snížená spontaneita, emocionální stažení, sociální odtazítost aj.
- 3) **První psychotická epizoda**. Toto stadium představuje vlastní propuknutí onemocnění. Často nastupuje jako náhlá změna ve vztahu k realitě. Výrazně jsou narušeny psychické funkce. Mezi narušené oblasti patří myšlení, emoce, chování, motorika. Dále je přítomna snížená schopnost testování reality. Tato epizoda je často způsobena tzv. spouštěcím faktorem (stres, drogy). Tento spouštěcí faktor ale není příčinou nemoci.
- 4) **Aktivní choroba**. Zde se uvádí tzv. třetinová prognóza:
 - a) *1/3 případů podléhá úplné úzdavě,*
 - b) *1/3 případů probíhá atakovitým průběhem,*
 - c) *1/3 případů probíhá chronicky progredientním průběhem. Příznaky nemoci přetrvávají a dochází k jejich postupnému zhoršování.*
- 5) **Reziduální schizofrenie** zahrnuje především negativní symptomatiku. Vyskytují se např. oploštění emocí, spontaneity, defekty v oblasti kognitivních funkcí, zanedbávání zevnějšku, sociální stažení a další.

V současnosti se v rámci diagnostiky schizofrenie používají kritéria, která byla stanovena MKN – 10. Mezi obecná diagnostická kritéria tedy patří (Bouček a kol., 2006, str. 52, 53):

A: Vyskytují se alespoň jeden ze syndromů, symptomů a znaků popsaných níže pod (1) nebo alespoň dva ze symptomů a znaků uvedených pod (2). Tyto příznaky trvají alespoň 1 měsíc.

- 1) *Musí být přítomen alespoň 1 z těchto příznaků*
 - a) ozvučování myšlenek, vkládání nebo odnímání myšlenek, vysílání myšlenek,
 - b) bludy kontrolování, ovlivňování nebo ovládání, zřetelně se projevující pohyby těla nebo končetin, zvláštní myšlenky, činnosti nebo pocity, bludné vnímání,
 - c) halucinace hlasů, které komentují pacientovo chování nebo mezi sebou hovoří nebo jiné typy hlasů, které přicházejí z některých částí těla,
 - d) neustálé bludy jiných typů, které nemohou být podmíněné příslušnou kulturou a jsou zcela nepatřičné,
- 2) *nebo alespoň 2 z následujících příznaků:*
 - a) neustálé halucinace jakéhokoliv typu, pokud jsou spojeny buď s občasnými nebo jen částečně formovanými bludy bez jasného emotivního obsahu nebo s trvale zvýšeným sebehodnocením, nebo pokud se vyskytují denně po dobu týdnů či měsíců,
 - b) přerušování nebo zárazy myšlenek, neologismy,
 - c) katatonní projevy (vzrušení, stupor, mutismus, vosková ohebnost),
 - d) negativní příznaky – apatie, chudá řeč, ploché či nepřiměřené odpovědi; tyto projevy nesmějí být následkem deprese nebo léčby neuroleptiky.

B: *Pokud pacient vykazuje příznaky, které splňují kritéria manické či depresivní epizody, musejí být splněna kritéria A a B předtím, než dojde k poruše nálady.*

C: *Porucha nesmí být důsledkem poruchy mozku, intoxikací psychoaktivními látkami, závislostí či odnětím látky.*

Schizofrenní onemocnění může probíhat pod mnohotvárným klinickým obrazem. Proto se rozlišuje několik typů schizofrenie. Mezi nejznámější typy patří paranoidní, hebefrenní, katatonní a simplexní schizofrenie. Paranoidní schizofrenie patří k nejčastějším. Je pro ni charakteristická přítomnost bludů a halucinací. Bludy jsou často paranoidní a perzekuční, ovšem mohou se objevit i další typy bludů, např. bludy megalomanické či originární. Halucinace jsou ve většině případů sluchové. Tento typ schizofrenie má relativně dobrou prognózu, protože zde převládají pozitivní symptomy. Další formou je hebefrenní schizofrenie, která obvykle začíná v adolescenci nebo v časně dospělosti. Je typická nápadným chováním, do kterého lze zařadit dětské projevy chování, necílenou aktivitu, pseudofilozofování, manýrování, nepřiléhavé ustrojení. U katatonní formy jsou dominantním příznakem poruchy psychomotoriky. Tyto poruchy

mohou být buď ve smyslu omezení psychomotoriky, anebo naopak ve smyslu zvýšené psychomotorické činnosti. K dalším projevům katatonní schizofrenie patří negativismus a grimasování. Pro simplexní formu je typické převládání negativních příznaků. Tato forma je málo častá, ovšem s těžkou prognózou. Prevalence se odhaduje na 0,2 – 2 % (Smolík, 1996). K dalším formám schizofrenie patří nediferencovaná schizofrenie, postschizofrenní deprese a schizofrenie reziduální.

O příčinách vzniku schizofrenie dnes existuje řada teorií. V této práci ale není možné věnovat se podrobně této problematice, a proto autor odkazuje zájemce na literaturu, která se příčinám vzniku tohoto onemocnění detailně věnuje, např. kniha Psychiatrie (Höschl, Libiger, Švestka, 2002).

4.3.1. Schizofrenie a kognitivní funkce

Schizofrenie je rovněž doprovázena poruchami v oblasti kognitivních funkcí. Lenderová (2004) uvádí, že nejvíce jsou při schizofrenii narušeny procesy paměti, pozornosti a také exekutivní funkce. Podle této autorky nám právě exekutivní funkce zajišťují plánování, schopnost kognitivní restrukturalizace a flexibility a také distribuci pozornosti. Jak uvádí Obereignerů et al. (2011), u některých pacientů dochází k narušení kognitivních funkcí již před vypuknutím nemoci.

Poruchy pracovní paměti a poruchy exekutivních funkcí jsou dávány do souvislosti s prefrontální kůrou. Tato oblast v mozku je považována za místo, kde dochází ke střetu a formování internalizovaných schémat pro další bezprostřední jednání, schémata, do nichž se promítá multisenzorická informace z dorzálně položených asociačních částí mozku. Nemocní se schizofrenií vykazují snížený výkon v celé řadě testů, pro které je nutné udržet v paměti informace na krátkou dobu a ty pak pohotově využívat. Mezi tyto testy se obvykle řadí Wisconsinský test třídění karet, Stroopův test (Daniel, 1983) či testy věží. Pracovní paměť vytváří podklad pro vykonávání aktivit, které jsou typické pro člověka – plánování, porozumění a algoritmizace jednání. Tím plní funkci jakéhosi poznámkového bloku. Jestliže se nám nedaří z tohoto mentálního poznámkového bloku něco přečíst, ztrácí naše jednání řídicí podněty a naše myšlenky jsou bez kontextu a plynulosti (Libiger, 2002).

Poruchy exekutivních funkcí jsou u pacientů se schizofrenií zjišťovány opakovaně. Ve Wisconsinském testu třídění karet prokazují tito pacienti sníženou úroveň konceptualizace a kognitivní flexibility, které se projevují zvýšením perseverativních chyb

a malým počtem dokončených kategorií v porovnání s pacienty s poruchami nálady (Morice, 1996; Goldsamt, 1993; in Kučerová, Říhová, 2006). Někteří autoři (např. Goldberg, 1990; tamtéž) potvrdili selhávání schizofrenních pacientů v Testu Hanojské věže. Pacienti postupují pomaleji oproti zdravým jedincům a také potřebují více tahů k dokončení testu.

Existují neshody v interpretaci výsledků konkrétních výzkumných studií. Morice a Delahunty (1996; in Kučerová, Říhová, 2006) uvádějí, že důvodem selhávání v testech měřících exekutivní funkce je snížená úroveň anticipačního a analytického myšlení. Naproti tomu Müller et al. (2004; tamtéž) jsou přesvědčeni, že příčinou poruchy plánování a snížené adaptability je deficit v úrovni inhibice nežádoucích reakcí.

Mahurin et al. (1998) zkoumal, zda existuje vztah mezi narušením exekutivních funkcí a jednotlivými typy schizofrenie. Pacienty rozlišil do tří skupin, a to podle převahy příznaků (pacienti s psychomotorickým útlumem, pacienti se syndromem dezorganizace, pacienti se závažným narušením reality). Zjistil, že první skupina pacient, tzn. s psychomotorickým útlumem, vykazovali nejhorší výkony ve všech testech měřících exekutivní funkce.

4.4. Další poruchy

Do okruhu poruch s narušením exekutivních funkcí lze také zařadit bipolárně afektivní poruchu. Podle Látalové (2010) jde zejména o poruchu kognitivní flexibility a abstrakce. Autorka dále uvádí, že však neexistuje shoda v názoru na poruchy exekutivních funkcí u této poruchy. Pomocí Trail Making Testu bylo zjištěno, že tito pacienti prokazují horší schopnosti v tzv. kognitivním přepojování. To však může být do jisté míry způsobeno medikací.

O narušení exekutivních funkcí se mluví také u autismu. Autismus patří mezi pervazivní vývojové poruchy. Prevalence se udává v rozmezí 2 – 20/10 000 dětí (Hrdlička, 2008). Podle představitelů teorie deficitu exekutivních funkcí se na vzniku autismu podílejí frontální laloky. Specifické chování u osob s poruchou autistického spektra je pak následkem nesprávně fungujících výkonných funkcí. Podle Ozonoffové (1991; in Thorová, 2006) je základním problémem autismu právě porucha exekutivních kontrolních funkcí. Russel (1997; in Thorová, 2006) dodává, že deficit výkonných funkcí nese odpovědnost za některé projevy u lidí s autismem, jako jsou perseverace, nepřizpůsobivost změně pravidel

a zadání, jestliže již byla zadána instrukce, dále obsese či necitlivost vůči kontextu. Zdá se, že kvalita exekutivních funkcí je při autismu velmi variabilní. V extrémním případě jde o dezinhibované a dezintegrované chování, při kterém se dítě řídí prvním impulzem. Dítě neumí vybrat důležité podněty, perseveruje a mnohdy nedokáže provést jednoduché činnosti, které vyžadují několik sekvencí po sobě.

Také fetální alkoholový syndrom (FAS) je spojován s deficitem v oblasti exekutivních funkcí. Důvodem je negativní vliv užívání alkoholu v graviditě na vývoj prefrontálního kortexu u dětí (Rasmussen, Bisanz, 2009, in Hosenbocus, Chahal, 2012). Mattson, Goodman, Caine, Delis a Riley, (1999, tamtéž) zkoumali 18 dětí, které byly exponovány alkoholu. Tyto děti vykazovaly problémy v oblasti schopnosti plánovat, selektivní inhibici, formování konceptu a také měly větší obtíže v adaptivním chování.

Deficit v oblasti exekutivního fungování je přítomen i u jedinců s mentálním postižením. U těchto lidí dochází k narušení kognitivních procesů a činností. Objevuje se omezená schopnost abstrakce a generalizace, dominuje konkrétní myšlení. Osoby s mentálním postižením mají problémy s domýšlením důsledků svého chování, s utvářením adekvátních a účelných strategií při řešení problému. Vyskytuje se také narušení sekvenčního myšlení, které je následně spojeno s nemožností koordinovat, provádět a dokončovat stanovené úkoly a činnosti. Deficit exekutivních funkcí se pak promítá do každodenního života těchto lidí. Je omezená schopnost samoobsluhy, samostatné práce a udržování normálních společenských vazeb (Valenta, Michalík, Lečbých a kol., 2012).

Kromě zmíněných poruch existují i další, u kterých se vyskytuje narušení exekutivních funkcí. Jde např. o obsedantně kompulzivní poruchu (Chang, McCracken a Piancentini, 2007, in Hosenbocus, Chahal, 2012; Kuelz, Hohagen, Voderholzer, 2004; in Janssen et al., 2010), Tourettův syndrom (Rasmussen, C., Soleimani, M., Carroll, A., Hodlevskyy, O. (2009), dyskalkulii (Arsic et al., 2012) či fenylketonurii (Welsh, M., C., Pennington, B., F., Rouse, B., McCabe, E., R., B., 1990). Rucker, McDowd a Kluding (2012) upozorňují na poruchy plánování, koordinace, sekvencování a monitorování kognitivních operací i u druhého typu diabetu mellitu.

4.5. Exekutivní funkce a školní prostředí

V současné době existují studie, jejichž zaměření sleduje roli exekutivních funkcí či exekutivních dovedností v prostředí školy. Tyto podle některých autorů (např. Greenstoneová, 2011; Jacobsonová, Willifordová, Pianta, 2011) představují soubory dovedností, jež jsou důležité pro cílené chování, správné sociální fungování a emocionální pohodu. Bez těchto dovedností je obtížně představit si úspěch nejen ve školním prostředí, ale také v životě jedince. Podle Greenstoneové (2011) jsou exekutivní funkce přinejmenším stejně tak důležité, jako schopnost psát, číst a počítat. Zmíněná autorka zdůrazňuje, že exekutivní funkce jsou možná ještě důležitější. V oblasti výzkumu je již celá řada informací a poznatků o důležitosti exekutivních dovedností ve školním prostředí, avšak jejich aplikace do praxe je pak bohužel méně viditelná. Zde je dobré připomenout, že různí autoři vymezují exekutivní funkce různým způsobem. Mnohdy pak dochází k jakémusi překrývání konkrétních exekutivních funkcí.

U dětí, které nemají viditelná zdravotní postižení, se očekává, že jejich chování bude v souladu a normami a pravidly dnešní společnosti. V poslední době vzbuzuje zájem rodičů, učitelů i odborníků fakt, že mnoho dětí není schopno adekvátně reagovat, a to ve škole, doma i ve společnosti. Často jsou pak označováni za líné, nemotivované, za ty, které stále něco nebo na něco zapomínají, nejsou schopni iniciace nebo naopak dokončení úkolu, jsou vzdorovité, agresivní, pokoušejí se o suicidální pokusy, prožívají zvýšený stres a úzkost, mají emocionální problémy aj. Některé děti pak využívají odborné péče. Podle Parkera (2001, in Hosenbocus a Chahal, 2012) je jádrem problémů mnoha z výše uvedených potíží právě narušení v oblasti výkonného fungování.

Pro diagnostiku exekutivních funkcí u dětí školního věku existuje metoda BRIEF, jejímiž autory jsou Gioia, Isquith, Guy a Kenworthy (2000, in Huizingová, Smidtsová, 2011). Tato škála hodnocení exekutivních funkcí vyšla také v České republice, v úpravě R. Ptáčka. Greenstoneová (2011) považuje model BRIEF za dobrý systém popisu exekutivních dovedností. Tento model obsahuje osm oblastí exekutivního fungování.

- 1) **Inhibice** – schopnost odolávat impulzům a brzdit chování v případě potřeby.

Narušení:

- impulzivita – dítě chce často začínat aktivitu před vyslechnutím instrukcí,

- potíže setrvat v daném seskupení dětí při pohybu po třídě, škole i mimo školu,
- rušení ostatních dětí, volání po třídě,
- potřebují zvýšený dohled dospělé osoby a také zvýšenou strukturu práce.

2) **Přesun pozornosti** – schopnost flexibilního myšlení, tolerování změn a přesouvání pozornosti.

Narušení:

- obtíže se změnami činností, místa a přístupů k problémům,
- obtížně tolerují změny,
- disponují černobílým myšlením.

3) **Emoční kontrola** – schopnost ovládat nebo modifikovat svoje emoční reakce.

Narušení:

- náhlé emoční výbuchy,
- časté změny nálad,
- období velkých emočních rozrušení.

4) **Iniciace** – schopnost zahájení zadaného úkolu nebo činnosti, schopnost přijít s vlastními nápady a možnostmi řešení problému.

Narušení:

- dítě je připraveno k započetí úkolu, ale neví, kde začít (nezná tedy první krok úkolu, proto by měla být činnost členěna do jednotlivých kroků),
- potíže s novými nápady,
- zřídka přebírá iniciativu pro plnění domácích úkolů a domácích prací (neví, jak).

5) **Pracovní paměť** – schopnost udržet informace v paměti a následně je využít pro dokončení úkolu.

Narušení:

- potíže se zapamatováním věcí,
- ztráta přehledu o tom, co dělá,

➤ často nevydrží dítě u jednoho úkolu, protože neudrží pozornost.

6) **Plánování/organizování** – schopnost stanovit si cíle, předvídat budoucí vývoj, předurčení kroků k dokončení úkolu, organizace informací.

Narušení:

- podceňují čas pro dokončení úkolu nebo jeho náročnost,
- se zahájením zadaného úkolu čekají až na poslední chvíli,
- ztrácí přehled o domácích úkolech,
- v činnostech přeskakují jednotlivé kroky.

7) **Organizace pomůcek a materiálů** – schopnost udržet systém v osobních věcech a školních materiálech.

Narušení:

- zapomínají věci doma, které potřebují ve škole a naopak,
- problém s udržováním systému ve školních pomůckách a v osobních věcech,
- nepořádek na lavici i v aktovce,
- dítě také mívá nesprávně nachystané věci.

8) **Monitorování chování** – schopnost time managementu, efektivita jednotlivých strategií, konečný výkon v zadaném úkolu, také schopnost sledovat chování sebe samého a ostatních a jejich vzájemný vliv.

Narušení:

- potíže s hodnocením vlastního výkonu po dokončení úkolu,
- potíže s posouzením toho, co je a co není efektivní pro dokončení úkolu,
- potíže kontroly svého chování a uznání jeho vlivu na ostatní.

Kelleyová (in Greenstoneová, 2011) shledává narušení v oblasti emoční kontroly jako významný prediktor šikany, a to proto, že takové dítě reaguje takto reaktivně. Žák s narušenou inhibiční a emoční kontrolou, který nechápe důsledky svého chování na ostatní, bude mít pravděpodobně problémy v sociálním fungování. Naopak žák s problémy v oblastech pracovní paměti, organizaci a schopnosti plánovat a iniciovat úkoly bude mít

zřejmě problémy se studijními dovednostmi, s motivací a s plněním závazků a povinností, což je velmi důležité pro školní úspěšnost.

Podle Jacobsonové, Willifordové a Pianty (2011) hrají exekutivní funkce také velmi důležitou roli v rámci přechodu ze základní na střední školu, nebo ze základní školy na víceleté gymnázium. Tento přechod v rámci školního prostředí s sebou nese kognitivní a behaviorální nároky, a to z toho důvodu, že nejde jen o změnu místa či prostředí, ale také o změnu související s jiným přístupem, instrukcemi ve škole, zvýšením počtu učitelů, sníženou percepcí podpory ze strany učitelů, často zvýšeným počtem žáků ve třídě, zvýšeným očekáváním individuální odpovědnosti žáků a také se zvýšeným výskytem rizikového chování (Akos, Queen a Lineberry, 2005; in Jacobsonová, Willifordová, Pianta, 2011). Každá z těchto změn klade stále větší nároky na rozvoj exekutivních dovedností, protože výše uvedené změny vyžadují vyšší samoregulaci a pracovní paměť, než bylo požadováno na základní škole (Harter, Whitese, Kowalski, 1992; tamtéž). Tento přechod samozřejmě mnoho žáků zvládne úspěšně, ovšem někteří žáci mohou mít s tímto přestupem problémy. Pro takové žáky může mít pak změna školního systému negativní důsledky, např. ve formě snížení sebedůvěry a sebevědomí, nárůstu úzkosti a stresu, zvýšeného rizika výskytu sociálně patologických jevů. Mohou se také objevit problémy s chováním, emocemi a sociálním fungováním. Společně s tím takové dítě školně selhává, zažívá pocit školní neúspěšnosti, přestává plnit úkoly a připravovat se do školy (Jacobsonová, Willifordová, Pianta, 2011). Schopnost zvládnout tento školní přestup také souvisí s osobnostní zralostí, copingovými strategiemi, s vnímáním všech souvisejících změn a se sociální podporou. Jednou z rizikových skupin dětí, které mohou mít problémy se zvládnutím přestupu ze základní na střední školu, jsou děti s poruchou ADHD.

ADHD, neboli attention deficit/hyperaktivity disorder je diagnostická jednotka v Diagnosticko-statistickém manuálu IV z roku 1994. V Mezinárodní klasifikaci nemocí z roku 1992 (10. revize) existuje velmi podobná porucha, a to hyperkinetická porucha. Podle Theinera (2012) opouští ADHD oblast výhradně dětské medicíny. V dětském věku se nejčastěji projevuje ADHD příznaky jako porucha pozornosti, hyperaktivita a zvýšená impulzivita. Kojenci a batolata trpí častějšími změnami nálad, sníženým sebeovládáním a mnohdy špatnými vztahy s rodiči. Děti v předškolním věku mají malou výdrž u her, jsou motoricky neklidné a zvýšeně vzdorovité. Mladší školní věk pak souvisí již s poruchami pozornosti, hyperaktivitou a impulzivitou. Dále se připojuje školní neúspěšnost, často specifické poruchy učení a agresivní tendence. U poruchy ADHD se objevuje porucha

vytváření, sekvencování a uskutečňování plánů. Dítě nedokáže zorganizovat svoji práci, nedokončí úkol nebo neumí strukturovat svůj volný čas. U malých dětí jsou exekutivní funkce externalizovány, tzn., že děti komentují svou činnost, např.: „*Kde jsem nechal sešit, tady není, možná bude pod psacím stolem*“. Tyto funkce se později internalizují. Internalizace u dětí s ADHD poruchou je však minimální. Narušení řídicích funkcí představuje snížení schopnosti analyzovat svoje chování, vytvářet nové formy chování a řešit úkoly (Malá, 2008, Hosenbocus, Chahal, 2012). V posledních letech studie potvrzují, že až v 80 % případů dochází k přetrvávání příznaků až do dospělosti, přičemž hyperaktivita se během dospívání často zmírňuje. Podle Ramsaye et al. (2008; in Theiner, 2012) však porucha pozornosti a porucha exekutivních funkcí přetrvává v dospělosti v nezměněné míře.

Nepozornost
špatné plánování a nakládání s časem
problémy se započítáním a dokončením úkolu, problémy přecházet mezi úkoly
prokrastinace
vyhýbání se činností vyžadujícím soustředění
Hyperaktivita
nepříjemný vnitřní pocit neklidu, potřeby stále něco konat
drobné příznaky zevního neklidu, např. poklepávání nohou, rukou
zapojení do mnohých aktivit, workoholismus
snadno se nudí a vyhýbají se situacím, kdy „není co dělat“
Impulzivita
nízká frustrační tolerance
časté změny zaměstnání, partnerů
rychlá jízda a pokuty za dopravní přestupky
rychlá rozhodnutí, netolerance nejistoty
skákání do řeči
Emoční dysregulace

Tab. č. 1 Typické příznaky ADHD v dospělosti (a dospívání) podle Theinera (2012, str. 150)

5. Diagnostika exekutivních funkcí

Psychologické posuzování exekutivních funkcí obvykle spadá do oblasti neuropsychologie, která se zaměřuje na zkoumání mezi fungováním jednotlivých oblastí mozku a jejich vlivem na psychické procesy a stavy. Pro posuzování exekutivních funkcí dnes existuje několik psychologických testů či metod, jejichž přehled je uveden v následujícím textu.

5.1. Neuropsychologická diagnostika

Neuropsychologická diagnostika se zabývá zjišťováním následků dysfunkcí různých oblastí mozku na kognitivní procesy, behaviorální projevy a emocionální stavy. Pro neuropsychologickou diagnostiku je nutné mít znalosti o činnosti mozku a dále představu o hodnocených mozkových funkcích či strukturách ke konkrétním diagnostickým metodám. Z toho tedy vyplývá, že neuropsychologická diagnostika se zabývá patologickými projevy myšlení, emocí a chování ve vztahu k funkci a struktuře mozku (Kulišťák, 2009).

V minulosti se neuropsychologická diagnostika označovala jako topická. Jako taková měla za cíl určit lokalizaci mozkového poškození. V dnešní době již existují zobrazovací metody mozku, které umějí přesnou lokalizaci mozkové léze určit, a to bez použití neuropsychologických metod. Mezi tyto metody patří např. počítačová tomografie, magnetická rezonance, funkční magnetická rezonance, pozitronová emisní tomografie aj.

Podle Baricha (1997; in Pribišová, 2007) má neuropsychologické vyšetření následující cíle:

- 1) stanovení přítomnosti korového poškození různé etiologie pomocí zachycení určité poruchy a zjištění lokalizace patologického procesu,
- 2) pomoc pacientovi formou specializované rehabilitace,
- 3) identifikace přítomnosti lehkých forem poruch u případů, kdy jiné diagnostické postupy neobjasňují jednoznačně a dostatečně pacientovy obtíže,
- 4) identifikace nestandardní organizace mozku, která se může vyskytnout u leváků či u lidí, kteří v dětství prodělali onemocnění mozku.

Pribišová (2007) uvádí, že existují dva základní postupy v neuropsychologické diagnostice. V prvním z nich jde o vytváření vlastních neuropsychologických postupů, při kterých se používají jednotlivé testy užívané ve všeobecné klinické psychologii, které se následně spojují do testové baterie. Některé testy jsou obsaženy i v neuropsychologických bateriích. Např. Trail Making Test je součástí Halstead – Reitanovy baterie. Druhým postupem jsou neuropsychologické baterie, které jsou citlivé i na drobné projevy organicity. Mají také návaznost na teoretický princip, podle kterého jsou konkrétní úkoly přiřazovány k různým psychickým funkcím. K neuropsychologickým bateriím patří již zmíněná Halstead – Reitanova neuropsychologická baterie a Lurijova neuropsychologická baterie.

Halstead – Reitanova neuropsychologická baterie existuje ve třech verzích, pro věk 5–8, 9–15 a pro dospělé. Podstatou je kvantitativní měření aktuální kognitivní úrovně. Baterie se skládá z těchto vyšetření (Svoboda, 1999):

- a) laterální dominance,
- b) test taktilního rozpoznávání tvarů,
- c) screeningový test afázií,
- d) tapping,
- e) síla stisku,
- f) test cesty,
- g) senzoricko – percepční test,
- h) test rytmu,
- i) test percepce zvuků řeči,
- j) test taktilního výkonu,
- k) test kategorií.

Dále je součástí této baterie vyšetření intelektu Wechslerovým testem (WAIS-III) a administrace osobnostního dotazníku MMPI-II. Vzhledem k obsáhlosti může vyšetření trvat až 8 hodin (Pribišová, 2007).

Druhou zmíněnou baterií je Lurijova neuropsychologická baterie. Vzhledem k tomu, že se v mnoha oblastech opírá o neurologii, bývá označována jako behaviorálně neurologický přístup, který je založen na kvalitativním rozboru daného syndromu a hledání mechanismů, které ho způsobily. Podle Luriji je každá psychická činnost zabezpečovaná složitým funkčním systémem. Na fungování tohoto systému se podílí více faktorů. Pokud

dojde k vyřazení určité části, která se podílí na fungování systému, dochází k narušení činnosti funkce jako celku (Pribišová, 2007). Autorka dále uvádí, že Lurijovi byla vyčítána složitost tohoto přístupu.

V současné době, kdy se stále vyvíjí a zdokonaluje výpočetní technika, byly vytvořeny také počítačové neuropsychologické testy. Jak uvádí Kulišťák (2009), jsou u nás dostupné např. neuropsychologické diagnostické baterie FEPSY a NEUROPSY – 2.

Je důležité zmínit, že neuropsychologická diagnostika vytváří východiska pro plánování specifické rehabilitace a případně také volbu neuropsychoterapie. Provádí se však nejen u nemocných, ale také např. u sportovců, bezpečnostních sborů nebo kosmonautů. V takových případech se dají předpovědět možnosti člověka např. při zátěži (Kulišťák, 2009).

5.2. Problematika diagnostiky exekutivních funkcí

Neuropsychologická diagnostika exekutivních funkcí je poměrně obtížná věc. Jedním z důvodů jsou neshody a nejasnosti ve vymezení pojmu exekutivní funkce. Jde o komplexní funkce a jako takové se podílejí na řadě různorodých činností. Není tedy možné tyto funkce oddělovat od dalších procesů. Proto mnohé testy neměří pouze exekutivní funkce, ale také funkce jiné. Lezaková (2004) také dodává, že důležitou roli v testování výkonných funkcí hraje sám examinátor. Ten podle Lezakové (tamtéž) představuje jistou překážku, zejména v tom, že vyšetřující strukturuje a organizuje průběh vyšetřování. Pacienti pak tedy nemají dostatek možností a prostoru pro to, aby vyšetřujícímu ukázali, jestli by byli schopni vytvořit tuto strukturu sami. Tím by samozřejmě neuropsycholog mohl získat cenné informace. Se zmíněnými obtížnostmi při testování řídicích funkcí se v současnosti zvyšují nároky na tzv. ekologicky validní testy.

5.2.1. Ekologická validita

Podle Preisse (2006) je psychologické vyšetření zaměřeno na 2 dominantní oblasti, a to osobnost a výkonnost. Diagnostika výkonnosti, respektive kognitivních funkcí, by měla sloužit k tomu, aby byl vyšetřující schopen stanovit, zda pacient může mít kognitivní potíže v každodenních činnostech běžného života. Jde např. o paměťové procesy, schopnosti řešit problémy, plánovat a další. Z toho vyplývá, že psychodiagnostické

postupy by se měly maximálně vztahovat k takovým situacím, se kterými se pacient setkává ve svém reálném životě. Z tohoto pohledu jsou v dnešní době kladeny vysoké nároky na ekologickou validitu používaných testů. Ruff (2003; in Preiss, 2006, str. 59) v souvislosti se svojí úvahou nad budoucností klinické neuropsychologie píše, že *„budoucnost závisí na pochopení každodenních potřeb našich pacientů...dalším krokem klinické neuropsychologie bude nahradit vágní úvahy o ekologické validitě jejím pochopením...zeptejme se sami sebe: je pro naše pacienty časově a finančně efektivní, aby byli testováni dlouhými neuropsychologickými bateriemi a pak aby examinátor spekuloval nad ekologickou validitou výsledků?“* Preiss (2006) k tomu dodává, že u některých kognitivních funkcí lze predikovat jejich vztah k reálnému životu. Jde např. o paměťové testy nebo zkoušky řeči. Na druhou stranu, u některých metod zaměřených na exekutivní a vizuálně – prostorové funkce je velmi složité vyvozovat praktické závěry z testového vyšetření. Vhodným postupem by bylo sledování pacienta v jeho běžném životě, což však naráží na nelehké problémy (Preiss, 2006).

5.3. Testové metody sloužící pro měření exekutivních funkcí

V této části budou uvedeny testové metody, které se v klinické praxi používají pro zjišťování výkonu v oblasti exekutivních funkcí. Již bylo zmíněno, že většina testů měří současně s exekutivními funkcemi také další psychické funkce. Proto se tyto testy mohou rozdělovat právě podle konkrétně zjišťovaných projevů, což je vidět v následující tabulce:

Funkce	Test	Stručný popis/příklad testu
Abstraktní myšlení	Test přísloví (Gorham, 1956)	Vysvětlení přísloví
Formování konceptu, Sociální úsudek	Podobnosti ve WAIS-R (Wechsler, 1981)	Co mají společného „stůl“ a „knihovna“
Formování konceptu, Kognitivní flexibilita	Wisconsinský test třídění karet (Berg, 1948)	Přřadit kartu s určitými symboly podle jednoho z kritérií ke zbývajícím kartám

Kognitivní flexibilita a psychomotorická rychlost	Test cesty, část B (Partington, 1938)	Střídavé spojování číslic a písmen
Kognitivní nastavení a kontrola impulsů, percepční zátěž	Stroopův test (Stroop, 1935)	Čtení tří tabulí na čas
Plánování a kontrola impulsů	Perceptual Maze Test (Elithorn, 1955)	Plánování cesty sítí čar ve tvaru pyramidy
Vizuoprostorová pracovní paměť a řešení problémů	Testy věží	Přestavění určitého počtu prvků na sebe
Kognitivní výkonnost	Testy verbální fluence	Vymyslet co nejvíce slov např. na písmeno „B“

Tab. č. 2 Testy používané k měření exekutivních funkcí (Kay, Tasman, 2006; v doplnění Obereignerů, 2009, str. 156, 157)

Z tohoto přehledu je patrné, že testů měřících exekutivní funkce je celá řada a každý z nich se zaměřuje na dílčí složky těchto funkcí. Podle Lezakové (2004) se jednotlivé testy dají přiřadit k jedné ze čtyř kategorií, které představují podle citované autorky základní složky řídicích funkcí. Jsou jimi vůle, plánování, účelné jednání a úspěšný výkon. Vůle je zjišťována rozhovorem o motivaci k výkonu, kdy je potřeba zjistit, zda jsou poruchy vůle zapříčiněny organickým poškozením, anebo jiným psychickým onemocněním jako je deprese či pouhou nemotivovaností klienta ke spolupráci. S vůlí dále souvisí míra sebeuvědomění, představa o fyzickém stavu, představy o životních podmínkách a v neposlední řadě také sociální vnímání. Druhou složku, tedy plánování, lze testovat prostřednictvím několika metod. K nim tato autorka řadí např. Rey- Osterriethovu komplexní figuru, Porteusova bludiště, testy věží – Hanojská věž, Londýnská věž, Torontská věž.

Další složkou je účelné jednání, k jehož diagnostice slouží např. Tinkertoy Test. Úspěšný výkon, čili poslední složka exekutivních funkcí, je testována sledováním činnosti klienta, kdy se posuzuje konečný produkt. Patří sem např. testy, které se zaměřuje na flexibilitu myšlení (Homophone Meaning Generation Test) a dále testy vizuální fluence.

V nadcházejícím textu jsou podrobněji popsány některé testové metody vhodné pro diagnostiku výkonných funkcí.

5.3.1. Trail Making Test

Tento test je znám také jako Test kreslení dráhy, jehož autorem je John E. Partington. V roce 1997 byla metoda vydána v podniku Psychodiagnostika Bratislava pod názvem Test cesty. Autory české verze manuálu jsou Marek Preiss, Jan Preiss a José Panama. Test obsahuje dvě části, A a B. Každá z těchto dvou částí vypovídá o určitých schopnostech probanda. Obě části testu vyžadují schopnost vizuo-prostorového vyhledávání, pozornosti a schopnost vizuomotoriky. Jak část A, tak i část B měří rychlost a efektivitu kognitivního zpracování informace. Ve druhé části je také měřena rychlost komplexního kognitivního zpracování a mentální flexibilita a dále se zde uplatňuje pracovní paměť. Čili část B vypovídá o exekuci (Svoboda, 1999; Preis et al., 2007; Preiss, 2008). Preiss (2008) upozorňuje na citlivost testu vůči věku, vzdělání a inteligenci. Proto by se měly při interpretaci využívat lokální normy. Pokud pacienti vykazují snížený výkon v obou částech, jde o ukazatele pomalého psychomotorického tempa a problémů s vizuálně-prostorovým vyhledáváním. Při selhávání ve druhé části lze usuzovat na obtíže s distribucí pozornosti a na sníženou kognitivní flexibilitu. Úkolem probanda je spojovat čísla a následně čísla a písmena podle zadaných instrukcí. Test je možné rozdělit do 4 částí (Preiss, 2007).

- 1) Zácvik části A, kde se probandovi ukážou čísla na listě papíru. S vyšetřovaným se pak projdou všechna čísla od 1 až po cíl. Poté proband pracuje, jak nejrychleji dovede. V případě chyby se na ně upozorní a vysvětlí.
- 2) Část A, ve které jsou na listě papíru vytištěna čísla 1-25. Proband dělá to samé, co v zácviku. Zopakuje se instrukce, že má proband pracovat nejrychleji, jak dokáže. Pokud dojde k chybě, je respondent navrácen k poslednímu správně řešenému kolečku.
- 3) Část B – zácvik. V této části jde o kombinaci čísel a písmen. Začíná se u jedničky, od které se kreslí čára k písmenu A, od A ke dvojce až k cíli. Platí to samé, co v zácviku části A, tzn., pokud dojde k chybě, opět se vysvětlí.
- 4) Část B je totožná s předchozí částí.

V tomto testu jsou výstupem dvě hodnoty v podobě časů v sekundách. Tyto časy se zapíší do záznamového archu, kam se rovněž uvede percentil či profilový skóre dle věkové korekce.

5.3.2. Test verbální fluence

Jde o test slovní produkce, při kterém má vyšetřovaná osoba za úkol vyjmenovat maximální počet slov na základě předem určeného pravidla za určitý čas. Podle Bartoše (2010) leží Test verbální fluence na hranici mezi exekutivními a paměťovými schopnostmi. Vypovídá také o pozornosti. Zmíněný autor rozlišuje dvě základní varianty slovní produkce, fonemickou a kategoriální. Fonemická (lexikální) představuje vyjmenování maxima slov, která začínají na jedno písmeno, např. N, K, P. V kategoriální (sémantické) produkci jde o vyjmenování slov, která jsou součástí určité kategorie, např. zelenina, zvířata aj. Tato forma je snazší než první. Při administraci se používá následující instrukce: „Řeknu Vám písmeno, například B. Vaším úkolem bude tvořit co nejvíce různých slov, která začínají na B, kupříkladu bláto, bařoh, brýle atd. Nesmíte tvořit vlastní jména ani slova s jinými koncovkami, jako blátivá-blátivý-blátivé atd. Máte 1 minutu na to, abyste mi řekl(a) co nejvíce slov, která jím začínají. Připraven(a)? Takže...N...Ted“ (Preiss et al., 2007). Po skončení se zopakuje stejný postup s písmeny K a P. Záznam lze pořídit buď čárkováním za každé správné slovo, nebo zapisováním všech řečených slov. Skórování probíhá sečtením správně vytvořených slov.

Jak uvádějí Preiss et al. (2007), drží se verbální fluence poměrně dlouhou dobu na stejné úrovni. Kolem 60. roku se začíná její rychlost zpomalovat. Určitou roli ve výkonu v testu hraje také vzdělání a pohlaví. Po 55. roce mají ženy signifikantně lepší výkony než muži. S tím souvisí potřeba používat při interpretaci vhodné normy, které tyto demografické faktory zohledňují. Narušení slovní produkce je přítomno u většiny degenerativních onemocnění, dále např. u nádorů ve frontální a temporální části mozku. U pacientů a Parkinsonovou chorobou je narušena fonologická verbální fluence, zatímco pacienti s Alzheimerovou demencí jsou jí dlouho nedotčeni. Při Alzheimerově demenci je naopak více narušena kategoriální produkce.

5.3.3. Test kognitivního odhadu

Tento test je tvořen otázkami, na které málokterý člověk zná přesnou odpověď. Principem testu je pokusit se tuto odpověď odhadnout. Podle Preisse et al. (2007) se při řešení testu uplatňuje schopnost řešit problémy, plánování a rozhodování. Tyto procesy jsou součástí exekutivy.

Původní verzi testu vytvořili Shallice a Evants (1978; in Preiss et al., 2007). Tito autoři popsali případ pacienta, který utrpěl rozsáhlé poškození čelních laloků. Tento pacient měl inteligenci v pásmu průměru, ovšem schopnost odhadu byla narušena. Narušení se projevovalo např. tím, že se pacient domníval, že v Británii jsou nejlépe placení řidiči kamiónů. Za největší rybu považoval 3 stopy dlouhého pstruha. Po této zkušenosti sestavili Shallice a Evants zkoušku Cognitive Estimates. Na české verzi se podíleli Preiss, Laing a Rodriguez. V testu jsou obsaženy např. následující položky:

- a) Jak je vysoká Petřínská rozhledna?
- b) Jaký je věk nejstarší osoby na světě?
- c) Kolik váží běžný hrnek plný mléka?

5.3.4. Wisconsiný test třídění karet (WCST)

Jde o další metodu, která bývá hojně využívána k měření exekutivních funkcí. Podle Fanfrdlové (2007) nám test dává informaci o myšlenkové flexibilitě, strategickém uvažování a o schopnosti poučit se z předešlých chyb. Principem této metody je přiřazování karet ke klíčovým kartám na základě určitého parametru. Jak uvádí Kawaciuková (2008), je WCST citlivý k poškození čelních laloků. Byla zjištěna úloha prefrontálních subkortikálních oblastí při řešení testu a dále úloha bazálních ganglií v přesunu kognitivního setu a perseveracích. Kawaciuková dále upozorňuje, že interpretace by měla být prováděna vždy v kontextu celkového neuropsychologického vyšetření. Test WCST se v klinické praxi uplatňuje tím, že má schopnost predikce další funkční výkonnosti pacienta po skončení hospitalizace.

WCST je tvořen čtyřmi klíčovými kartami a dvěma balíčky odpověďových karet. Odpověďové karty jsou v počtu 128. Na každé z nich jsou zobrazeny **různé tvary**

(trojúhelníky, křížky, kolečka a hvězdy), **barvy** (červená, žlutá, modrá nebo zelená) a **počty** (jeden, dva, tři, čtyři). Proband je následně požádán, aby odpověďové karty třídil ke klíčovým kartám. Není mu však sděleno, podle jakého kritéria je má třidit. Na toto pravidlo musí přijít sám.

V současnosti test existuje v kartičkové, ale také v počítačové podobě.

5.3.5. Stroopův test

Stroopův test se používá v případě, když chce examinátor zjistit informace o flexibilitě, míře pozornosti, psychomotorickém tempu a slouží také jako vhodná metoda ke zjištění percepční zátěže a odolnosti vůči psychické zátěži. Test se skládá ze tří částí. Principem v každé části je číst vytištěná slova nebo barvy podle zadané instrukce.

- 1) V první části jsou na listě vytištěny názvy různých barev. Zde jsou názvy vytištěny černobíle a úkolem probanda je co nejrychleji přečíst tato slova. Výsledkem je tzv. S skór, který ukazuje na osobní tempo.
- 2) Na druhém listě jsou barevné obdélníčky ve čtyřech barvách. Zde je probandovým úkolem jmenovat co nejrychleji barvy obdélníčků. Výsledkem je F skór, který se interpretuje jako faktor percepce.
- 3) V poslední části je vytištěno 100 slov, která označují barvy, ovšem tato slova se neshodují s barvou, jíž jsou vytištěna. Např. slovo „zelený“ je vytištěno modře. Získaný SF skór představuje percepční zátěž (Svoboda, 1999).

V některých případech se přidává čtvrtý subtest, který vypadá tak, že zkoumaná osoba má za úkol střídavě číst význam slova a barvu, kterou je slovo vytištěno (karta třetí částí). Tak se získá SFS skór, který slouží pro informaci na zvýšenou zátěž. Administrace testu musí být individuální, protože je měřen čas (Svoboda, 1999).

V testu se hodnotí různé parametry, např. počet chyb, rychlost čtení aj. Dále je možné získat tzv. index interference, který vyjadřuje rozdíl mezi rychlostí čtení druhé a třetí části. Dle Horta, Rusiny a kol. (2007) právě index interference odráží integritu exekutivních funkcí.

V současnosti existují i další testy, které se používají pro diagnostiku exekutivních funkcí. Lze zmínit Porteusovy labyrinty či Test nalézání známých obrázků (TE-NA-ZO).

Dalším nástrojem je Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome – BADS. Autorem je Wilson. BADS u nás zatím nemá standardizaci. Součástí testu je také dotazník zaměřený na osobnostní a behaviorální projevy. Test zohledňuje ekologickou validitu (Fanfrdlová, 2007).

Často používané jsou rovněž testy věží (Tower of Hanoi, Tower of London, Tower of Toronto). Právě Test Hanojské věže (Tower of Hanoi Test) bude podrobněji popsán ve výzkumné části této rigorózní práce, a to z toho důvodu, že tento nástroj tvoří jednu část testové baterie, která byla ve výzkumu použita.

Právě Test Hanojské věže je možné vidět v některých neuropsychologických bateriích. Mezi ně patří například Neuropsychologická baterie D-KEFS, neboli Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS; Delis, Kaplan, Kramer, 2001; in Obereignerů, Hanojská věž – historie a současnost - nedatováno). Jedná se neuropsychologickou baterii standardizovaných testů se zaměřením na diagnostické posouzení exekutivních funkcí. Tato baterie je určena nejen pro dospělé, ale také pro děti. Věkové rozmezí pro aplikaci D-KEFS je od 8 do 89 let. Baterie obsahuje celkem devět subtestů, které zachycují širokou paletu exekutivních funkcí. Přehled těchto subtestů je uveden v následující tabulce:

Originální název subtestu D-KEFS	Překladový ekvivalent	Zaměření subtestu
Trail Making Test	Test cesty	Test je modifikací původního Partingtonova testu (Partington in Delis, Kaplan, Kramer, 2001) zpopularizovaného v rámci Halstead-Reitanovy neuropsychologické baterie (HRNB, Reitan, Wolfson, 1985). Je zaměřen na schopnost přesouvání vizuální pozornosti mezi více podněty. Test obsahuje 5 postupně zadávaných podmínek. Testováno je tak i prosté zrakové vyhledávání i motorická rychlost.
Verbal Fluency Test	Test verbální fluence	Zjišťuje schopnost fonemické a kategoriální verbální fluence. Testována je jak sématická, tak kategoriální verbální fluence. Alternativně jsou testována slova ze dvou odlišných sémantických kategorií.
Color-Word Interference Test	Interferenční test	Zjišťuje schopnost odolávat rušení, kognitivní flexibilitu, schopnost inhibice perseverativních, neplánovaných a impulzivních odpovědí v rámci verbální modalit. Subtest je odvozen ze Stroopova testu (1935).

Design Fluency Test	Test plynulosti plánování	Test je založen na schopnosti nakreslit v rámci jedné minuty, co nejvíce odlišných tvarů, tak že proband spojuje body uvedené v předkreslených čtvercích. Test zachycuje vizuální pozornost, rychlost motoriky, vizuo-percepční a konstrukční schopnosti. Je neverbální analogií k testu verbální fluence. Zachycuje také kreativitu.
Sorting Test	Test třídění	Proband podstupuje dva úkoly. Prvním je volné třídění šesti karet do dvou skupin, tak aby při třídění bylo použito co nejvíce pravidel. Druhou částí úkolu je identifikace pravidel, které k třídění použil examinátor. Možných pravidel pro třídění je celkem 16. Test zjišťuje řadu důležitých procesuálních komponent exekutivních funkcí jako je postup řešení problémů, formování konceptu, specifické modality schopností řešit problémy (verbální versus neverbální), schopnost vysvětlit koncept třídění v abstraktní rovině, schopnost převést koncept třídění do reálného provedení, schopnost inhibice chování, flexibilitu chování a myšlení.
Twenty Questions Test	Dvacetiotázkový test	Zjišťuje proces vytváření strategie pomocí kategorizace, logického myšlení, testování hypotéz a dedukce. Vyžaduje dobrou zrakovou pozornost a percepce, rozpoznání a pojmenování objektů. Úkolem probanda je pomocí otázek identifikovat cílový objekt z množiny celkem třiceti objektů. K identifikaci má jen několik otázek, na které examinátor odpovídá pouze ano/ne. (Minschew et al., 1994).
Word Context Test	Test slovního kontextu	Slouží ke zhodnocení exekutivních funkcí ve verbální modalitě, dedukci, integraci informací, testování hypotéz, flexibility myšlení. Je vhodným doplněním k subtestu Podobnosti Wechslerova inteligenčního testu pro děti (WISC-III). Subtest je zaměřen na získávání slovních významů, je také vhodným doplněním pro posouzení receptivní a expresivní složky jazyka.
Tower Test	Test věže	Použita je pětidisková varianta ToH a administrováno je celkem 9 úloh. Zjišťuje vizuální pozornost, vizuo-prostorové schopnosti, plánování v prostoru, učení se pravidlům, inhibici, schopnost utvořit a udržet mentální nastavení, dále zjišťuje výskyt impulzivních a perseverativních odpovědí.
Proverb Test	Test přísloví	Prezentováno je 8 přísloví, u kterých následuje volné vysvětlení a poté výběr z více možností. Obsazena jsou jak běžná, tak méně známá přísloví. Test zjišťuje schopnost verbální abstrakce i schopnost uvažovat v metaforách.

Tab. č. 3 Subtesty neuropsychologické baterie D-KEFS (podle Obereignerů, Hanojská věž – historie a současnost; 2014)

Test třídění se dříve nazýval Kalifornský test třídění karet (CCST, California Card Sorting Test; Delis Kaplan, Kramer, 2001; in Obereignerů, Hanojská věž – historie a současnost - nedatováno), obdobně Test přísloví nesl původní název Kalifornský test přísloví (tamtéž). D-KEFS je určena jak pro posouzení osob s mírným organickým poškozením, tak u dětí školního věku, kde doplňuje a rozšiřuje běžně užívané testy zaměřené na intelektové schopnosti. Baterie testuje nejen základní kognitivní schopnosti, ale zachycuje i deficity exekutivních funkcí vyšší úrovně, které jsou mnohem komplexnější.

Varianta D-KEFS-TOH je složena z devíti úkolů, ke kterým je potřeba 2 až 5 barevných disků. Probandovi je prezentován obrázek věže, která má být složena. Stejně tak je dána počáteční pozice testu. Navíc je proband požádán, aby si postup nejprve promyslel. K přerušení administrace dochází v případě, když proband nezvládne vyřešit ve stanoveném čase tři po sobě jdoucí úkoly. Výsledkem D-KEFS-TOH jsou tři skóry, a to celkové skóre korigované dle věku, počet úkolů vyřešených s minimálním počtem pohybů a počet úspěšně vyřešených úkolů. Celkový čas administrace je cca 90 minut (Delis Kaplan, Kramer, 2001; in Obereignerů, Hanojská věž – historie a současnost - nedatováno).

6. Vybrané vlastnosti psychodiagnostických metod

Psychodiagnostické metody musí splňovat určitá kritéria, aby mohly být v praxi používány. K těmto kritériím náleží standardnost, objektivita, validita a reliabilita (Ferjenčík, 2000). V následujícím textu budou tato kritéria popsána podrobněji.

6. 1. Standardnost

Psychologické testování se zaměřuje na konkrétní proměnné, jako např. neuroticismus, intelekt, emocionální stabilitu/labilitu. Z toho vyplývá, že jde často o porovnávání určitých výkonů, dovedností a schopností dvou nebo více lidí, anebo výsledky jednoho jedince s časovým odstupem (Ferjenčík, 2000). Stejný autor (s. 196) považuje standardnost za „*požadavek uniformního, stejného přístupu při zadávání testového materiálu i při registrování dosažených výsledků, při vyhodnocování a interpretování*“. Autor také dodává, že bez dodržení kritéria standardnosti by nebylo možné porovnávat výkony či schopnosti u téhož jedince nebo mezi více lidmi navzájem.

Podle Svobody (1999) se termínu standardizace používá především v užším smyslu pro normalizaci, tedy stanovení norem pro daný test. Tentýž autor (s. 18) definuje normalizaci jako „*možnost srovnání individuálních výsledků s normami, získanými vyšetřením velkého reprezentativního vzorku osob*“. Jde pak o statistickou normu.

6. 2. Objektivita

Objektivita psychologického testování (respektive objektivita testu) znamená možnost nebo nemožnost vědomého zkreslení výsledku daného testu vyšetřovaným jedincem (Svoboda, 1999). Z toho vyplývá, že test je objektivní v případě, že jako výsledky nejsou závislé na jedinci, který test administruje a vyhodnocuje. Je zde důležité, aby podmínky pro práci s testem byly stejné pro všechny vyšetřované osoby.

6. 3. Validita

Validita testu vyjadřuje míru shody mezi naměřenými hodnotami a tím, co chceme měřit. Jde tedy o to, do jaké míry test opravdu měří tu veličinu, která má být měřena. Pojem validita se překládá také jako platnost, tedy platnost daného testu, která vyjadřuje

jeho praktickou využitelnost. Empirická validita podle Svobody (1999, s. 20) udává „pravděpodobnost shody mezi výsledkem testu na jedné straně a tím, co máme pomocí testu zjistit u testované osoby na straně druhé“. Výsledky testů se pak tedy srovnávají s tzv. externím kritériem, které označuje proměnnou, která má být testována či predikována. Termínem validizace se pak označuje postup, který vede k ověření validity. Reiterová (2003, s. 89) uvádí jednotlivé úrovně validity:

- a) relativně vysoká úroveň – koeficient validity dosahuje 0,6,
- b) střední míra validity – koeficient menší než 0,6 a větší než 0,4,
- c) nízká validita – koeficient je pod hodnotou 0,4.

Reiterová (2003) dále zdůrazňuje, že nezbytnou podmínkou vysoké validity je vysoká reliabilita, a to z toho důvodu, že maximální možná validita je rovna odmocnině z reliability.

6. 3. 1. Typy validity

Existuje několik úhlů pohledu na validitu. Podle toho se pak rozlišují různé typy validity – obsahová, kritériová a konstruktová.

Obsahová validita určuje, jestli obsah testu odpovídá vlastnosti, která má být měřena. Obsahová validizace pak představuje proces zjišťování, do jaké míry test opravdu zastupuje obsah dané vlastnosti či kvality (Reiterová, 1999; Ferjenčík, 2000). Proces obsahové validizace podle Reiterové (1999) podléhá pečlivé logické analýze, která má za úkol posoudit reprezentativnost jednotlivých položek daného testu. V praxi to pak vypadá tak, že experti posuzují test globálně a také položku po položce. Obsahová analýza zahrnuje dvě varianty – fasádovou a přirozenou. Fasádová validita (také zdánlivá validita či validita tváře) odpovídá situaci, kdy se na první pohled dá usoudit, že test představuje adekvátní nástroj k měření uvažovaných znaků. Přirozená validita „spočívá na logické analýze položek, zda a jak přesně vystihují předpokládané formy chování“ (Reiterová, 2003, s. 91).

Kritériová validita (označovaná také jako empirická) znamená míru shody mezi stanoveným kritériem a výsledky, které byly dosaženy v daném testu. Kritérium zde představuje určitý standard, se kterým se následně porovnávají dosažené výsledky. Stupeň kritériové validity je závislý na reliabilitě testu a také na reliabilitě kritéria. Stejně jako

validita obsahová, má také empirická validita dvě podoby, souběžnou a prediktivní (Ferjenčík, 2000; Reiterová, 2003). Souběžná (paralelní) validita nastává v případě, pokud přibližně ve stejném čase měříme zvolenou kvalitu testem a měříme ji vybranými kritérii. Prediktivní (prognostická) validita se používá k predikci výkonu probanda v budoucnosti. Pro výpočet prediktivní validity se používá Pearsonův korelační koeficient (Reiterová, 2000).

Konstruktová validita podle Ferjenčíka (2000) udává míru, ve které test opravdu reprezentuje určitý teoreticky vymezený konstrukt. Konstruktová validizace znamená zároveň i testování samotného konstrukt – tedy nejen ověřování psychometrických vlastností testu. Jak uvádí Reiterová (20003), souvisí odhad konstruktové validity s faktorovou analýzou, a proto je nazývána také faktorovou validitou. Konstruktová validizace podléhá ucelené sérii jednotlivých kroků, které se rozdělují do několika etap (Ferjenčík, 2000):

- a) formulování daného konstrukt a stanovení, jak ho měřit,
- b) hledání vhodných kritérií,
- c) empirické přezkoumávání teoretických předpokladů o rozsahu mezi vybranými kritérii a testovými výsledky.

6. 4. Reliabilita

Termínem reliabilita je rozuměna spolehlivost, se kterou test měří to, co měří. Dalšími synonymy jsou stabilita, prediktabilita, konzistence a přesnost. Reiterová (2003, s. 74) uvádí následující tři možné definice reliability:

1. test je reliabilní, pokud měříme stejnou skupinu subjektů znovu a znovu prostřednictvím stejného nebo podobného prostředku měření a dostáváme stejné nebo podobné výsledky; jde o definici v pojmech stability, spolehlivosti a přesnosti měření,
2. test je reliabilní tehdy, pokud jsou míry, získané prostředkem měření opravdovými mírami měření vlastnosti; jde pak o definici přesnosti,
3. reliabilita jako relativní nepřítomnost chyb měření u určitého prostředku měření. Zde reliabilita souvisí s náhodnými chybami.

Žádný test (nástroj) neměří s absolutní přesností, a to z důvodu přítomnosti náhodných chyb v měření. V psychologii jsou však tyto chyby závažné. Jak uvádí Urbánek a kol. (2011), naměřené hodnoty se skládají ze dvou komponent (skutečné hodnoty), tzv. pravého skóru, jenž je znehodnocován chybami měření (odchýlení se od pravého skóru).

6. 4. 1. Metody odhadu reliability

Existuje několik způsobů, jak stanovit míru reliability. V následujícím textu budou podrobněji popsány některé z nich.

6. 4. 1. 1. Metoda testového opakování (test-retest)

Podle Reiterové (2003) jde o nejjednodušší způsob určení reliability. Test-retestový odhad reliability vychází z předpokladu, že pokud se opakovaně v čase měří stabilní hodnota dané proměnné spolehlivou metodou, měly by být dosažené výsledky také stabilní a neměnné. Při výpočtu koeficientu test-retestové reliability se používá vzorec pro korelaci (Reiterová, 2003).

Tato metoda má však svoje slabiny (Svoboda, 1999; Reiterová, 2003; Urbánek a kol., 2011); především pak předpoklad konstantnosti měřeného rysu. Nutností při používání tohoto způsobu odhadu reliability je dodržení časového intervalu mezi administrací testu. Kline (1993; in Urbánek a kol., 2011) doporučuje, aby tento časový odstup byl přibližně tři měsíce. Tentýž autor dodává, že kratší časový interval zvyšuje pravděpodobnost vybavení si toho, jak proband řešil testové úlohy při prvním testování. Pokud by byl odstup delší, může dojít k situaci, kdy se úroveň měřeného atributu změní natolik, že znehodnotí odhad reliability.

6. 4. 1. 2. Odhad reliability pomocí paralelních forem

Základním předpokladem tohoto způsobu určování reliability je vytvoření dvou paralelních testů, tedy takových, které měří ten samý atribut stejným způsobem (Urbánek a kol., 2011). Empirické posouzení reliability paralelních forem se pak provádí prostřednictvím statistické analýzy, při které se porovnávají průměry a rozptyly jednotlivých položek a dále korelace všech položek v obou formách (tamtéž). Dle Reiterové (2003) je při použití této metody důležité dodržet pravidlo, aby polovina výběru

začínala s jednou testovou verzí a druhá polovina s druhou. Při opakování administrace se potom toto pořadí převrátí.

I tato metoda odhadu reliability má však svoji slabou stránku, a to obtížnost vytvoření opravdu paralelních forem. McDonald (1999; in Urbánek a kol., 2011) uvádí vývoj postupů tzv. vyrovnávání forem testů, které usilují o co největší srovnatelnost získaných skóre.

6. 4. 1. 3. Odhad reliability metodou split-half

Metoda split-half, neboli metoda půlení znamená postup, ve kterém se test rozdělí na dvě rovnocenné části. V praxi se podle Reiterové (2003) používají tři metody půlení:

- a) rozdělení testu podle sudých a lichých položek,
- b) použití náhodného výběru položek pro oba oddělené celky,
- c) spojování úkolů s přibližně stejnou náročností do dvojic a následně náhodné přidělení vždy jednoho člena páru do jedné testové poloviny.

Koeficient reliability se potom odhaduje prostřednictvím několika možných způsobů; např. Spearman-Brownovy formule, Rulonova vzorce, Gutmannovy rovnice, Flanaganova vzorce nebo Cronbachova vzorce (podrobněji Reiterová, 2003).

Také split-half metoda má své stinné stránky, jako mnoho možností rozdělování testů na dvě poloviny, přičemž každé rozdělení má jiný odhad reliability (Urbánek a kol., 2011). Titéž autoři zmiňují další možnosti určování odhadu reliability, např. analýzu vnitřní konzistence, která je často používaná pro hodnocení reliability dotazníků nebo Kuder-Richardsonovu rovnici.

6. 4. 1. 4. Faktory ovlivňující odhad reliability

Reliabilita psychodiagnostických nástrojů a metod se nezjišťuje přímo, ale prostřednictvím adekvátních postupů, které umožňují její odhad metodami statistického zpracování dat. Přehled těchto faktorů podávají např. Urbánek a kol. (2011, s. 120-129). Jedním z těchto faktorů je volba samotné metody. Kline (1993; in Urbánek a kol., 2011) udává, že metoda paralelních forem dává nižší hodnoty odhadů oproti test-retestové metodě. Metoda paralelních forem je považována za dolní hranici odhadu reliability. Naproti tomu metoda půlení je uváděna jako horní hranice odhadu reliability.

Dalším faktorem je délka testu, respektive počet položek. Čím více položek test obsahuje, tím je přesnější odhad pravého skóru a tím se také zvyšuje koeficient reliability (Reiterová, 2003).

Odhad reliability také ovlivňují heterogenita skupiny, časové aspekty, konstrukce a administrace metody (Urbánek a kol., 2011). Martin a Bateson (2009) přidávají jako další faktory praxi a zkušenosti v psychologickém testování, únavu examinátora a také adekvátnost definic každé kategorie chování.

Urbánek a kol. (2011) zmiňují tzv. minimální žádoucí reliabilitu metody a snaží se tak objasnit odpověď na otázku, jaká má být hodnota koeficientu reliability metody, aby splňovala kritéria kvalitního nástroje k měření určitých psychologických charakteristik. Pro koeficient reliability se nejčastěji používá korelační koeficient, tedy hodnoty mezi 0 a 1. Helmstadter (1994; in Urbánek a kol., 2011, s. 129) popisuje následující požadavky:

- a) alespoň 0,50 pro hodnocení rozdílů v průměrných hodnotách skupin u jednoho atributu,
- b) alespoň 0,90 pro hodnocení rozdílů v průměrných hodnotách nějaké skupiny u dvou a více měřených atributů,
- c) alespoň 0,94 pro hodnocení individuální naměřené hodnoty,
- d) alespoň 0,98 pro hodnocení rozdílů v individuálních naměřených úrovních dvou a více atributů.

Později však tentýž autor považuje jím stanovená kritéria za velmi přísná. Podle Klineho (1993; in Urbánek a kol., 2011) by měla být minimální hodnota koeficientu reliability 0,70.

VÝZKUMNÁ ČÁST

7. Výzkumný problém a cíl práce

Hlavním tématem této práce jsou exekutivní funkce, které zastřešují celou řadu dílčích procesů (např. schopnost plánování, přesun pozornosti aj.). Cílem této výzkumné práce bylo získat data v testech I-S-T 2000R, KAI, BDI-II a v Testu Hanojské věže a ověřit reliabilitu pro Test Hanojské věže.

7.1. Stanovení hypotéz

V tomto výzkumu byly stanoveny následující hypotézy:

H1: *Předpokládáme statisticky významný koeficient test-retestové reliability s odstupem tří měsíců pro celkový skóre v ToH.*

H2: *Předpokládáme, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi celkovou úrovní poznávacích schopností (I-S-T 2000R) a celkovým skórem (ToH).*

H3: *Předpokládáme, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi depresivitou (BDI-II) v prvním vyšetření a celkovým skórem (ToH) v prvním vyšetření.*

8. Popis zvoleného metodologického rámce

Tato studie je zaměřená kvantitativně. V rámci výzkumného šetření byly použity standardizované metody, a to Test struktury inteligence (I-S-T 2000R), Krátký test všeobecné inteligence (KAI), Beckova sebeposuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI-II) a dále Test Hanojské věže.

8.1. Popis použitých psychodiagnostických metod

Pro sběr dat byla sestavena testová baterie, která se skládala z Testu struktury inteligence (I-S-T 2000R), Krátkého testu všeobecné inteligence, Beckovy sebeposuzovací škály depresivity pro dospělé a z Testu Hanojské věže. Bližší popis jednotlivých metod je uveden v následujícím textu.

8.1.1. Test struktury inteligence (I-S-T 2000R)

Autorem je Rudolf Amthauer, který svůj test vydal v roce 1993. První české vydání vyšlo v úpravě prof. Aleny Plhákové v roce 2005. Následující informace vycházejí právě ze zmíněné české úpravy.

Test struktury inteligence I-S-T 2000R náleží do kategorie tzv. výkonových testů. Test má dvě paralelní verze a je složen ze třech jednotlivých modulů:

1. základní modul,
2. zkrácená verze základního modulu,
3. rozšiřující modul.

Základní modul představuje kompletní upravenou verzi testu I-S-T 70. Je složen z devíti skupin úloh, kdy každá skupina obsahuje 20 testových položek seřazených podle obtížnosti. Tyto úlohy mají za cíl zjišťovat verbální, numerickou a figurální inteligenci. Poslední dva subtesty jsou určeny k měření paměti. Tento modul také umožňuje stanovení celkové úrovně poznávacích schopností. Skupiny úloh základního modulu jsou tyto:

1. *doplňování vět* – úlohy 1-20 se skládají z vět, ve kterých chybí vždy jedno slovo; pro dokončení každé věty je nabízeno pět slov, označených písmeny a, b, c, d, e; úkolem probanda je vybrat slovo, které větu správně doplní,

2. *analogie* – každá položka obsahuje tři slova; mezi prvním a druhým slovem existuje určitý vztah; mezi třetím a jedním z pěti nabídnutých slov, uvedených u každé úlohy, je podobný vztah; toto slovo má vyšetřovaný jedinec najít,
3. *zobecnování* – při generalizacích je vždy dáno šest slov; zkoumaná osoba má za úkol najít dvě slova, která mají společný nadřazený pojem,
4. *početní úlohy* – zde probandi vykonávají početní operace v oblasti reálných čísel,
5. *číselné řady* – jsou dány řady čísel, které jsou uspořádány podle určitého pravidla; každá řada podle tohoto pravidla pokračuje; úkolem testovaného jedince je tedy najít v každé řadě nejbližší další číslo, jímž tato řada pokračuje,
6. *početní znaménka* – tento subtest je tvořen rovnicemi z oblasti racionálních čísel, v nichž jsou vynechána početní znaménka, která vedou ke správnému výsledku,
7. *výběr obrazců* – každá úloha zde znázorňuje jeden obrazec rozstříhaný na několik kousků; proband má zjistit, který z deseti možných obrazců vznikne, pokud jednotlivé části složí dohromady,
8. *úlohy s kostkami* – tyto úlohy obsahují kostky, na jejichž stranách jsou odlišné značky; proband vždy vidí pouze tři strany kostky; každá z těchto úloh ukazuje jednu z daných kostek ve změněné poloze; úkolem je určit, o kterou kostku jde,
9. *úlohy s maticemi* – jsou tvořeny obrazci uspořádanými podle určitého pravidla; úkolem je přijít na toto pravidlo a nahradit otazník jedním u nabízených obrazců.

Paměť pro slova – úkolem jedince je zapamatovat si dvojice nebo trojice slov a jejich zařazení k nadřazeným pojmům. Následně má za úkol vybrat ten pojem, k němuž patří slovo s určitým počátečním písmenem.

Paměť pro obrazce – zde si má testovaná osoba zapamatovat dvojice obrazců. Pak následuje vždy pouze jeden člen této dvojice a druhý obrazec musí proband vybrat z pěti možností.

Zkrácená forma základního modulu pak obsahuje jen devět základních subtestů, bez administrace paměťových úkolů. Modul rozšiřující je tvořen testem, který je zaměřen na zjišťování získaných znalostí probanda. Test zachycuje verbální, numerické i figurální znalosti, celkovou hodnotu znalostí a dále obecný faktor znalostí (tj. krystalizovanou inteligenci).

Test I-S-T 2000R je možné administrovat individuálně i skupinově. Administrace základního modulu zabere cca 90 minut. S použitím paměťových úkolů se doba testování

prodlouží na 113 minut. Test znalostí pak trvá 40 minut. Pro všechny skupiny úloh základního modulu jsou stanoveny časové limity, které je nutné při administraci dodržovat. Z každého subtestu je získán hrubý skóre (součet správných odpovědí). Tyto skóre se zapisují do profilu výsledků. Devět skupin úloh základního modulu lze vždy po třech seskupit do tří škál – verbální, numerické a figurální inteligence. Celková úroveň poznávacích schopností je dána součtem hrubých skóre všech devíti subtest. Subtesty pro paměť se vyhodnocují samostatně. Do celkového skóre se však nezapočítávají.

Hrubé skóre lze pak převádět na standardní skóre a percentily. Výsledky testu znalostí se také zapisují do profilu výsledků a také do tzv. protokolu pro stanovení krystalizované a fluidní inteligence. Z Testu struktury inteligence je tedy možné určit míru:

- a) verbální inteligence – zjišťuje schopnosti zacházet při usuzování s řečovým materiálem; je zde důležitá úroveň osvojení jazyka a také schopnost zacházení vztahů mezi pojmy,
- b) numerické inteligence – zkoumá počtářské schopnosti a také schopnost nacházet logické vztahy mezi čísly,
- c) figurální inteligence – zjišťuje schopnost manipulace s tvarově-obrazným materiálem,
- d) celkové úrovně poznávacích schopností – vyjadřuje schopnost formálně-logického myšlení a usuzování,
- e) paměti – měří schopnost aktivního a soustředěného vstřípení informací a jejich znovupoznání,
- f) znalostí (verbálních, numerických a figurálních),
- g) krystalizované inteligence – schopnost osvojit si v dané kultuře rozsáhlé vědomosti,
- h) fluidní inteligence – schopnost nacházet vztahy mezi podněty, schopnost formálního, induktivního i deduktivního myšlení.

Test I-S-T 2000R obsahuje normy pro celou populaci od patnácti let; dále normy podle věku od třinácti let a také normy podle typu školy (gymnazisté; ostatní střední školy a učiliště). Normy pro test znalostí a pro krystalizovanou a fluidní inteligenci jsou pro celou populaci od patnácti let.

V rámci této studie bylo dále pracováno s jediným ukazatelem, a to s celkovou úrovní poznávacích schopností.

8.1.2. Krátký test všeobecné inteligence – KAI

Tento test, označovaný též jako Krátký test obecných informačně psychologických veličin, je řazen do výkonnostních testů. Jako takový měří dvě základní veličiny, a to tok informací do krátkodobé paměti a moment přítomnosti (trvání přítomnosti). Krátkodobá paměť je tvořena právě těmito dvěma veličinami, o kterých se předpokládá, že určují komplexní psychické výkony běžného dne. Zjištěná kapacita krátkodobé paměti může být přiřazena k inteligenčnímu kvocientu člověka. Test obsahuje normy pro věkovou skupinu od 17 do 65 let. Podle autorů testu je ale test použitelný i pro starší populaci (Lehrl, Gallwitz, Blaha, Fischer, 1995).

KAI je sestaven ze dvou subtestů. Prvních z nich je subtest čtení písmen, který slouží pro měření toku informací do krátkodobé paměti. Je složen ze 4 kartiček, kdy na každé z nich je řádek náhodně seřazených písmen. Úkolem probanda je co nejrychleji tato písmena přečíst. Změřený čas se zapíše do záznamového archu. Druhý subtest je rozdělen na dvě části. Jde o reprodukci písmen a reprodukci čísel, čímž je měřeno trvání přítomnosti. V tomto subtestu jsou probandovi nejprve přečteny čísla (písmena), která vyšetřovaný jedinec následně opakuje (Lehrl, Gallwitz, Blaha, Fischer, 1995).

Ze zpracovaných dat lze zjistit následující výsledky:

- a) informačně-psychologické kapacity,
- b) rychlost zpracování informací,
- c) trvání momentu přítomnosti,
- d) kapacity krátkodobé paměti,
- e) inteligenční kvocient.

Autoři (Lehrl, Gallwitz, Blaha, Fischer, 1995) udávají, že tento test je možné použít jako pomocnou metodu stanovení diagnózy psychických poruch. Ze získaných dat se v rámci tohoto výzkumu pracovalo s celkovým IQ KAI.

8.1.3. Beckova sebesuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI – II)

Jde o upravenou verzi známé Beckovy sebesuzovací škály (BDI). Na české úpravě se podíleli Preiss a Vacíř (1999). Tato sebesuzovací škála představuje screeningovou zkoušku, která je vhodná do psychologické, psychiatrické praxe a také ve

výzkumu. Tento dotazník se skládá z jednadvaceti položek. Jednotlivé položky se zaměřují na afektivní, kognitivní, motivační a fyziologické projevy deprese. Administrace testu trvá asi 5 – 10 minut. Pacient je v rámci instrukce vyzván, aby hodnotil poslední dva týdny. Každá položka je ohodnocena na čtyřbodové škále (0-4). Pouze otázky číslo 16 a 18 mají sedm alternativ možné odpovědi (0, 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b). Vyhodnocení probíhá součtem všech položek. Maximum získaných bodů je 63. Skór 0-13 odpovídá minimální depresivní symptomatice, 14-19 představuje mírnou závažnost, 20-28 určuje střední symptomy.

Ve výzkumné části této rigorózní práce se nadále pracovalo s celkovým skóre.

8.1.4. Test Hanojské věže

Test Hanojské věže patří mezi tzv. zkoušky věží. Existuje několik verzí – variant, např. Londýnská věž, Španělská věž či Torontská věž (Kulišťák, 2003; Lezaková, 2004). Jak uvádějí Obereignerů et al. (2010), je Hanojská věž rozšířeně používaným nástrojem v neuropsychologii k hodnocení integrity frontostriatálního systému. Autoři dále dodávají, že Hanojská věž souvisí se schopností plánovat a řešit problémy. Tyto schopnosti jsou odrazem exekutivních funkcí, proto Hanojská věž představuje vhodnou metodu k měření těchto funkcí. Podle Kulišťáka (2003) se na řešení Hanojské věže podílí především dorzolaterální část prefrontálního kortexu.

Hanojská věž je koncipována jako hlavolam, který je znám v původní verzi jako legenda o Bráhmově věži a současnému světu byl představen francouzským matematikem Edouardem Lucasem, který jej vydal v podobě dětské hry (Rönnlund et al., 2001; Obereignerů et al., 2012). Podle Slocumovy (Slocum a Botermans, 1988; in Obereignerů et al., 2012) klasifikace mechanických hlavolamů je Test Hanojské věže řazen mezi sekvenční pohybové hlavolamy, kam je možné zařadit také Porteusovy labyrinty či Wechslerův subtest Bludiště. Prvními autory, kteří Test Hanojské věže použili jako psychodiagnostickou metodu, byli Ewert a Lambert (1932; in Obereignerů et al., 2012). Umožňuje zachycovat schopnost plánování, kontroly a propojování informací v kognitivních subsystémech. Výkon v řešení Hanojské věže bývá narušen u pacientů s lézemi ve frontální oblasti mozku, dále také u některých psychiatrických a neurologických onemocnění (Obereignerů, 2010).

Hlavolam Hanojská věž se skládá z obdélníkové základny, na které jsou umístěny tři svislé, stejně vysoké kolíky (sloupky). Tyto kolíky jsou ve stejné vzdálenosti od sebe. Na prvním kolíku je umístěno několik kotoučů (disků), které jsou na sobě položeny podle velikosti od největšího po nejmenší, přičemž největší disk je dole a nejmenší nahoře (Mackintosh, 2000; Emick, Welsh, 2004; Eysenck, Keane, 2008). Úkolem probanda při řešení Hanojské věže je přemístit kotouče z prvního kolíku na třetí, ve stejném pořadí.



Obr. č. 1 Test Hanojské věže (foto Mgr. Marek Otava, UP Olomouc)

Musí být ale dodržen určitý způsob přemísťování kotoučů, kam spadají následující pravidla:

- a) v každém tahu je možné přemístit pouze jeden disk, tzn., že se najednou nesmějí vzít a přesunout dva či více kotoučů,
- b) disk nemůže být položen na stole nebo držen v ruce při pohybu jiným diskem,
- c) větší disk nesmí být položen na disk menší.

Při řešení se mohou samozřejmě používat všechny tři kolíky. Test Hanojské věže existuje v dřevěné verzi, ale také ve verzi počítačové. Dřevěná verze přináší výhody klinického přístupu (Obereignerů, 2010). Použití Hanojské věže při testování exekutivních funkcí přináší některé výhody. Těmi jsou snadná kvantifikovatelnost, krátká administrace, citlivost pro počínající poruchy (Lezaková, 2004). V následující tabulce jsou uvedeny

minimální počty tahů pro jednotlivé počty disků. Uvedené jsou také počty tahů pro 6-, 7-, 8- a 9- diskovou verzi, které mohou psychologové používat v rámci rehabilitace méně závažných kognitivních a exekutivních funkcí (Obereignerů et al., 2012).

Počet disků	Minimální počet pohybů
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511

Tab. č. 4 Minimální počty tahů pro jednotlivé počty disků

Před započítáním testu je vyšetřované osobě sdělena následující instrukce (Obereignerů et al., 2012):

„Vaším úkolem bude řešit hlavolam.“

„Mám zde věž, postavenou ze tří různě velkých kruhů. Vaším úkolem bude přesunout ji z tohoto kuličku (ukazujeme) na tento krajní kuliček (ukazujeme). Ale musíte dodržovat dvě pravidla.“

„První pravidlo zní, že můžete pohybovat vždy jen jedním diskem. Nemůžete přesunout celou pyramidu tak, že ji vezmete a přesunete sem. (Ukazujeme, zároveň vezmeme první disk a přesuneme jen na střední kuliček).“

„Druhé pravidlo je takové, že nemůžete položit větší disk na menší. (Přesuneme druhý disk na střední kuliček, kde je již nejmenší disk, vzápětí vrátíme pyramidu do výchozí polohy.) Disky (alternativně kruhy) můžete přesouvat dle libosti, jen dodržujte tato dvě pravidla. Pokud uděláte chybu, ihned Vás upozorním.“

Po zadání instrukce mohou také vyvstát otázky ze strany vyšetřovaného jedince. Obereignerů et al. (2012) doporučují následující postup. Pokud se proband doptává na upřesnění pravidel, administrátor je může zopakovat. Před započítáním řešení testu může examinátor také předvést ukázkou porušení pravidel. Pokud však již testování probíhá, je možné pouze ústní zopakování pravidel, nikoli názorné. Stejní autoři v manuálu pro administraci a interpretaci Testu Hanojské věže uvádějí také konkrétní otázky, které se mohou ze strany probandů objevit, např.:

<i>Otázka ze strany klienta</i>	<i>Odpověď examinátora</i>
<i>„Kolik mám času?“</i>	<i>„Především je to úkol na přemýšlení, času máte dost.“</i>
<i>„Je možné to vůbec vyřešit?“</i>	<i>„Ano, není v tom žádný „chyták“.“</i>
<i>„Dělám to dobře“</i>	<i>„Pracujte tak, aby celá pyramida byla zde.“ (Ukážeme na krajní kolík.)</i>
<i>„Nejde mi to, nebudu pokračovat.“</i>	<i>„Ještě to, prosím, zkuste.“ (Snažíme se udržet klienta u testu po celý čas administrace, před vypršením časového limitu.)</i>

Tab. č. 5 Možné otázky ze strany klienta při administraci ToH

Následující informace jsou převzaty z Manuálu pro administraci a interpretaci Testu Hanojské věže (Obereignerů et al., 2012).

Administrována je tři disková (3d), čtyř disková (4d) a pěti disková (5d) verze testu. Administrace zahrnuje sledování a zaznamenávání čtyř ukazatelů.

1. Čas – zaznamenává se pro každou verzi testu. Maximální čas na řešení jednotlivých verzí je 5 minut. Administrace všech tří verzí je tedy maximálně 3x5 minut. V případě, že proband obtížnost verze nezvládne vyřešit v časovém limitu, další verze se již neadministruje. Výsledný čas řešení je zapisován do záznamového archu ve vteřinách.
2. Počet pohybů – za pohyb je považován každý motorický úkon, při kterém disk opustí hrot. Pokud je přesunut na jiný hrot, pohyb označíme čarou. Pokud disk hrot opustí, ale je navrácen na stejný hrot, jedná se o pohyb a zároveň také o perseveraci. Minimální počet pohybů, díky kterým může proband dosáhnout cílového stavu všech disků, odpovídá vzorci $2^n - 1$, kdy n reprezentuje počet disků, které jsou momentálně používány (Rönnlund et al., 2001).
3. Perseverace – jsou v zásadě dvojího druhu, a to pravé a nepravé. Pravá perseverace představuje moment, kdy dojde k přesunu disku a vzápětí k jeho návratu na původní místo (tento pohyb se označí jako perseverace). Nepravá perseverace pak znamená situaci, kdy vyšetřovaný jedinec vezme disk mimo hrot, nepřesune jej

však na jiný hrot, ale vrátí ho na původní místo. Mezi pravou a nepravou perseverací je rozdíl z klinického a diagnostického hlediska. Pravé perseverace jsou častěji příznakem organické poruchy. Z klinického hlediska je významný počet tří a více pravých perseverací. Nepravé perseverace bývají projevem nerozhodnosti a jejich zvýšený výskyt se vztahuje k mírnějším formám deficitů v oblasti exekutivních funkcí a také u některých typů osobností, např. neurotických či histrionských. Počet nepravých perseverací může být také zvýšen u mírných forem depresí a depresí symptomatických.

4. Porušení pravidla – jde o pohyb, který porušuje výše zmíněná pravidla. Klient je na toto porušení upozorněn a následně navrácen o krok zpět.

Pro zjednodušení záznamu řešení byly navrženy následující grafické značky, které označují jednotlivé sledované jevy. Pohyb je značen obyčejnou svislou čarou. Pravá perseverace je označena čarou s horním kolečkem. Čára s přeškrtnutým horním kolečkem pak označuje perseveraci nepravou. Horní křížek na svislé čáře značí porušení pravidla a znak obráceného „V“ na koncích svislé čáry představuje dosažení časového limitu.

- Pohyb - pravá perseverace - nepravá perseverace - porušení pravidla - časový limit



Obr. č. 2 Grafické značky pro záznam pohybů v ToH (Obereignerů et al., 2012)

V rámci neuropsychologické diagnostiky se používá Hanojská věž se třemi, čtyřmi a pěti disky. V současné době jsou k dispozici publikované normy vzorku švédské populace pro tří a čtyřdiskovou verzi (Rönnlund, 2001). Jak uvádí Obereignerů (2010), tyto verze jsou nedostatečně citlivé pro komplexní plánování, jehož narušení bývá v počátečních fázích exekutivních poruch. V současné době vznikají normy pro Test Hanojské věže pod vedením PhDr. Radka Obereignerů, Ph.D. na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. K dispozici jsou prozatím orientační

percentilové normy pro českou populaci 65 – 75 (Mižigar, 2011), a to pro dva ukazatele, počet tahů a čas ve tří-, čtyř- a pěti diskové verze. Pro populaci 13 – 18 let vytvořila orientační percentilové normy Stielová (2012).

Dle Manuálu pro administraci a vyhodnocení Testu Hanojské věže (Obereignerů et al., 2012) je možné výkon probanda převést na tzv. celkový skóre. Maximum tohoto skóre je 6 bodů. V každé verzi testu tedy jedinec může získat dva body, z toho jeden za úspěšné vyřešení úlohy a druhý bod za splnění úkolu ve stanoveném časovém limitu.

Ve své pilotní studii použili Test Hanojské věže Obereignerů et al. (2010). Tito autoři administrovali Hanojskou věž (tří-, čtyř- a pětiskovou verzi) u tří skupin pacientů s neurodegenerativními onemocněními (Alzheimerova choroba $n = 7$; Parkinsonova nemoc $n = 10$; nespecifická skupina, např. pacienti s amyotrofickou laterální sklerózou, Huntingtonovou nemocí či frontotemporální lobární degenerací $n = 10$) a také u skupiny kontrolní ($n = 15$). Při administraci autoři zaznamenávali počet přesunů (tahů), celkový čas, opakování pohybu a četnost porušování pravidel. Autoři našli statisticky signifikantní rozdíly v prodlouženém výsledném čase u Parkinsonovy choroby pro motorickou komplikaci a také ve zvýšeném počtu přesunů a porušování pravidel u Alzheimerovy nemoci.

Hanojskou věž použili také Brennan et al. (1997; in Sorel, Pennequin, 2007), kteří pomocí ní chtěli zdokumentovat poškození schopnosti plánovat v souvislosti s věkem. Vyšetřili 12 mladých dospělých lidí s průměrným věkem 19 let, 9 dospělých osob s průměrným věkem 65 let a 10 osob s průměrným věkem 75 let. Ukázalo se, že dvě mladší skupiny měly podobné výkonné kapacity pro třideskovou verzi, na rozdíl od výkonu nejstarší skupiny. Při zvýšení složitosti (čtyřdisková verze) problému byl u mladých dospělých lepší výkon oproti zbylým dvěma skupinám.

Sorel a Pennequin (2007) zkoumali ve svém výzkumu úlohu flexibility, aktualizace, inhibice a rychlosti zpracování při řešení Hanojské věže. Podle Miyakeho et al. (2000; in Sorel, Pennequin, 2007) jsou při zdolávání Hanojské věže důležité tři výkonné funkce – přesun pozornosti, aktualizace a inhibice. Přesun pozornosti zahrnuje možnost přepínat mezi několika úkoly, činnostmi či duševními složkami (Monsell, 1996; in Sorel, Pennequin, 2007). Aktualizace je spojena s operační pamětí a řídí reprezentaci myšlenek. Jde o schopnost kódovat a sledovat důležité informace v pracovní paměti. Inhibice pak znamená vědomé zabránění automatické reakci, v případě potřeby. Miyake et al. (2000; in

Sorel, Pennequin, 2007) prokázali, že tyto tři funkce, zejména pak inhibice, jsou nutné k řešení Hanojské věže. Tento fakt se rozhodli ověřit Sorel a Pennequin (2007), v jejichž výzkumu se zúčastnilo 15 lidí s průměrným věkem 22,7 let, 15 lidí s průměrným věkem 68,1 let a 16 lidí s průměrným věkem 78,7 let. Plánování bylo hodnoceno pomocí Hanojské věže, a to pomocí tří- a čtyřdiskové verze. Byl zaznamenáván celkový čas potřebný k vyřešení úlohy, počet tahů a počet nelegálních tahů. Pokud účastník provedl zakázaný krok, musel se vrátit k předchozímu stavu. Vedle Hanojské věže byl také použit Stroopův test a N-back Test. Dále byl použit test na posuzování rychlosti zpracování, který se skládá ze série šedesáti párů písmen. Úkolem probanda v tomto testu je co nejrychleji číst pár pozic (X-X, O-O...). Autoři zjistili, že výkon při řešení Hanojské věže koreluje s věkem. Vysoký věk souvisí s poklesem schopnosti plánovat v tomto úkolu.

Reliabilitu Testu Hanojské věže zkoumali Gnys a Willis (1991, in Bishop, 2001), kteří jej administrovali pětiletým dětem. Retestování však bylo již 25 minut po první administraci. Hodnota koeficientu reliability byla statisticky významná, a to 0,72. Nicméně nevýhodou této studie byl velmi krátký test-retestový interval.

Také autoři Ahonniska, Ahonen, Aro, Tolvaven a Lyytinen (2000; in Obereignerů et al., 2012) provedli studii reliability Testu Hanojské věže. Tito autoři retestovali děti ve věku 7,7 a 11,6 let. Administrace testu proběhla celkem třikrát, a to ve dvouměsíčních odstupech. Byly zjištěny zlepšující se výkonnostní charakteristiky a všechny sledované ukazatele. Starší děti dosáhly rychlejšího zlepšení, což je pravděpodobně spjato s věkem a s vývojovými hledisky.

Bishop (2001) zkoumal rovněž reliabilitu a zároveň vztah mezi výkonem v Testu Hanojské věže a verbálním IQ v dětské verzi Wechslerova testu (WISC-III). Výzkumu se zúčastnilo 238 dětí od 7 do 15 let a 20 dospělých. Korelace mezi Testem Hanojské věže a verbálním IQ nebyla statisticky významná. 45 dětí absolvovalo retestování Testem Hanojské věže (interval byl 30 až 40 dní). Test-retestová reliabilita byla 0,5, což je podle psychometrických standardů pro psychodiagnostické metody nízká hodnota.

8.2. Metody zpracování získaných dat

Sesbíraná data byla vyhodnocena podle příslušných manuálů či stanovených kritérií pro jednotlivé psychodiagnostické metody, které byly v tomto výzkumu použity. Získané

výsledky byly následně zpracovány pomocí statistických funkcí a metod v aplikaci Microsoft Office Excel 2007.

Konkrétně byly použity následující metody a postupy:

- a) popisná statistika,
- b) výpočet Pearsonova korelačního koeficientu,
- c) t-test pro signifikantnost korelačního koeficientu.

9. Výzkumný soubor a proces výzkumu

Výzkumný soubor se skládal celkem z 61 probandů. Jedná se o studenty a studentky středních odborných škol a gymnázií, kteří byli do výzkumu zařazeni pomocí metody příležitostného výběru, jenž bývá označován také jako libovolný výběr či výběr dobrovolníků. Tato forma výběru účastníků je založena na tom, že do vzorku z dané populace jsou vybrány osoby, které jsou právě k dispozici. Nevýhodou příležitostného výběru je jeho nereprezentativnost (Ferjenčík, 2000).

Sběr dat probíhal v období od září 2011 do června 2012. Účastníci výzkumu byli vybráni mezi studenty středních škol a gymnázií, kteří absolvovali proces kariérového poradenství v rámci takto zaměřeného projektu. Účast ve výzkumu byla samozřejmě dobrovolná a nabídnutá všem studentům. Všichni účastníci byli informováni o účelu a průběhu vyšetření a byl od nich rovněž vyžádán informovaný souhlas.

Podmínkou zařazení do výzkumného souboru byla nepřítomnost psychického či fyzického onemocnění a absolvování kompletního výzkumného postupu. Testování jedinci nebyli motivováni finanční odměnou. Jako motivace posloužila samotná možnost být součástí tohoto výzkumu. Celkem bylo osloveno asi 170 studentů, z nichž 61 se do výzkumného procesu zapojilo.

Samotné vyšetření probíhalo v několika fázích. V první fázi byl skupinově administrován Test struktury inteligence I-S-T 2000R. Těchto skupinových administrací bylo samozřejmě několik, a to vzhledem k velkému počtu studentů. Ve druhé fázi šlo o administraci Krátkého testu všeobecné inteligence, Beckovy sebeposuzovací stupnice depresivity pro dospělé a Testu Hanojské věže. Třetí, tedy poslední fáze zahrnovala administraci Testu Hanojské věže a Beckovy sebeposuzovací stupnice depresivity pro dospělé.

10. Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor se skládal celkem z 61 studentů a studentek středních odborných škol a gymnázií ve věku od 17 do 19 let. Z tohoto souboru bylo 35 dívek a 26 chlapců. Průměrný celkový věk probandů byl 18,3 (min=17, max=19). Průměrný věk dívek byl 18,2. Průměrný věk chlapců byl 18,3.

počet probandů:	61
průměrný celkový věk	18,3
<i>z toho dívek</i>	35
průměrný věk	18,2
<i>z toho chlapců</i>	26
průměrný věk	18,3

Tab. č. 6 Charakteristiky zkoumaného souboru (n=61)

Průměr	18,3
Medián	18
Modus	18
SD	0,493
Minimum	17
Maximum	19
Součet	1098
Počet	61

Tab. č. 7 Popisné statistické údaje pro celkový věk (n=61)

11. Výsledky

Jednotlivými výsledky výzkumného šetření je ověření stanovených hypotéz a jejich následné přijetí či nepřijetí.

11.1. Testování hypotézy H1

H1: Předpokládáme statisticky významný koeficient test-retestové reliability s odstupem tří měsíců pro celkový skóre v ToH.

Pro ověření hypotézy H1 byla použita metoda statistické závislosti, tedy korelace, a to podle Pearsonova korelačního koeficientu. Pearsonův korelační koeficient byl vypočítán pro celkový skóre v Testu Hanojské věže mezi prvním a druhým vyšetřením. Korelace mezi celkovým skórem ToH v prvním a ve druhém vyšetření je **0,544**. Tato hodnota byla následně porovnána s tabulkou kritických hodnot korelačního koeficientu (Reiterová, 2003) na hladině významnosti $p=0,05$. Tabulková hodnota pro 61 účastníků je **0,250**, což znamená, že $r > p$.

Hypotéza H1 byla ověřena a **přijata**, protože bylo zjištěno, že mezi celkovým skórem v ToH v prvním a ve druhém vyšetření existuje statisticky významná souvislost. Hodnoty celkových skóre ToH u všech účastníků v prvním i ve druhém vyšetření jsou uvedeny v příloze č. 2. Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele Testu Hanojské věže jsou v přílohách č. 3, 4 a 5. Dále byly vypočítány korelace mezi:

- a) celkovým časem řešení v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi
- b) počtem pohybů v prvním a ve druhém vyšetření pro každou verzi
- c) počtem pravých perseverací v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi
- d) počtem nepravých perseverací v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi
- e) počtem porušení pravidel v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi.

Tyto korelace byly opět vypočítány podle Pearsonova korelačního koeficientu a následně porovnány s tabulkou kritických hodnot pro signifikantnost korelačního koeficientu. Korelace, které jsou statisticky významné, jsou tučně vyznačeny.

3D verze	korelace mezi časy	0,368
	korelace mezi pohyby	0,351
	korelace mezi pravými perseveracemi	0,265
	korelace mezi nepravými perseveracemi	-0,029
	korelace mezi porušením pravidel	0,567
4D verze	korelace mezi časy	0,505
	korelace mezi pohyby	0,142
	korelace mezi pravými perseveracemi	0,379
	korelace mezi nepravými perseveracemi	0,478
	korelace mezi porušením pravidel	0,634
5D verze	korelace mezi časy	0,569
	korelace mezi pohyby	0,61
	korelace mezi pravými perseveracemi	0,34
	korelace mezi nepravými perseveracemi	0,677
	korelace mezi porušením pravidel	0,456

Tab. č. 8 Korelace mezi jednotlivými ukazateli ToH v 1. a 2. vyšetření (n=61; p=0,05)

11.2. Testování hypotézy H2

H2: *Předpokládáme, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi celkovou úrovní poznávacích schopností (I-S-T 2000R) a celkovým skórem (ToH).*

Hypotéza H2 byla ověřena prostřednictvím Pearsonova korelačního koeficientu. Byl vypočítán korelační koeficient pro celkovou úroveň poznávacích schopností a celkový skór v Testu Hanojské věže v prvním vyšetření. Korelační koeficient mezi celkovou úrovní poznávacích schopností a celkovým skórem v Testu Hanojské věže v prvním vyšetření je **0,140**. Tato hodnota byla porovnána s tabulkou kritických hodnot korelačního koeficientu. Tabulková hodnota pro 61 respondentů je **0,250**, tedy $r < p$.

Hypotéza H2 byla ověřena a **přijata**, a to v důsledku zjištění, že mezi celkovou úrovní poznávacích schopností v Testu struktury inteligence a celkovým skórem v Testu Hanojské věže neexistuje statisticky významná souvislost. Jednotlivé naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000R a celkové skóry v Testu Hanojské věže v prvním vyšetření jsou uvedeny v příloze č. 9. Popisné statistické údaje pro hodnoty I-S-T 2000R jsou uvedeny v příloze č. 7. Dále byly vypočítány korelace mezi celkovou úrovní poznávacích schopností a jednotlivými ukazateli Testu Hanojské věže.

r	3D		4D		5D	
	1. vyš.	2. vyš.	1. vyš.	2. vyš.	1. vyš.	2. vyš.
IQ I-S-T 2000R a počet pohybů	-0,062	0,062	-0,015	-0,187	0,151	0,183
IQ I-S-T 2000R a celkový čas	-0,31	-0,376	-0,105	-0,44	-0,181	-0,368
IQ I-S-T 2000R a pravá perseverace	-0,035	-0,225	-0,096	-0,179	-0,198	-0,159
IQ I-S-T 2000R a nepravá perseverace	-0,052	0,245	0,06	-0,123	0,266	0,155
IQ I-S-T 2000R a porušení pravidla	-0,19	-0,081	-0,006	0,009	-0,08	-0,054

Tab. č. 9 Korelace mezi IQ I-S-T 2000R a ukazateli ToH (n=61; p=0,05)

Pro zajímavost byly rovněž vypočítány jednotlivé korelace mezi hodnotami I-S-T 2000R a mezi ukazateli Testu Hanojské věže pro všechny verze.

	IQ	VIQ	NIQ	FIQ	Paměť	FL. IQ	KR. IQ
3D čas	-0,31	0,001	-0,293	-0,316	0,025	-0,223	-0,167
3D počet pohybů	-0,062	0,075	-0,094	-0,132	0,06	-0,007	-0,119
3D pravá perseverace	-0,035	0,005	-0,018	-0,096	0,04	0,013	-0,066
3D nepravá persever.	-0,052	0,142	-0,002	-0,137	0,129	0,021	-0,102
3D porušení pravidla	-0,19	-0,028	-0,204	-0,149	-0,325	-0,205	-0,156
4D čas	-0,105	-0,044	-0,115	-0,117	0,03	-0,205	-0,074
4D počet pohybů	-0,015	-0,021	0,003	-0,041	-0,043	-0,065	-0,009
4D pravá perseverace	-0,096	-0,057	-0,016	-0,002	-0,025	-0,074	-0,174
4D nepravá persever.	0,06	0,108	0,012	0,154	0,02	0,002	0,238
4D porušení pravidla	-0,006	-0,022	0	-0,033	0,185	0	0,097
5D čas	-0,181	-0,205	-0,104	-0,104	0,071	-0,181	-0,081
5D počet pohybů	0,151	0,063	0,096	0,134	0,167	0,154	0,02
5D pravá perseverace	-0,198	-0,237	-0,116	-0,11	0,013	-0,129	0,228
5D nepravá persever.	0,266	0,071	0,237	0,376	0,222	0,265	0,087
5D porušení pravidla	-0,08	-0,098	-0,041	-0,084	0,169	-0,087	-0,029

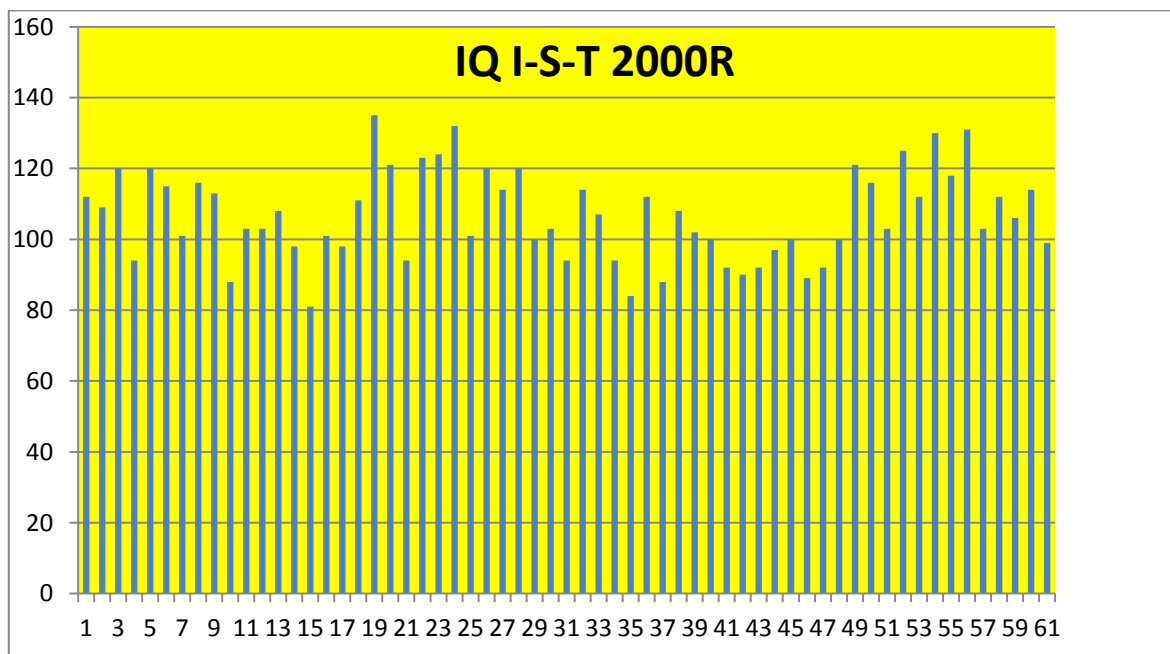
Tab. č. 10 Korelace mezi hodnotami I-S-T 2000R a mezi ukazateli Testu Hanojské věže v prvním vyšetření (n=61; p=0,05) (VIQ-verbální IQ, NIQ-numerické IQ, FIQ-figurální IQ, FL. IQ-fluidní inteligence, KR. IQ-krystalická inteligence)

	IQ	VIQ	NIQ	FIQ	Paměť	FL. IQ	KR. IQ
3D čas	-0,376	-0,182	-0,454	-0,158	-0,115	-0,42	-0,224
3D počet pohybů	-0,062	0,041	-0,216	-0,083	-0,035	-0,168	-0,142
3D pravá perseverace	-0,225	0,008	-0,35	-0,056	0,082	-0,291	-0,001
3D nepravá persever.	0,245	0,084	0,196	0,189	0,216	0,267	0,076
3D porušení pravidla	-0,081	-0,072	-0,139	0,034	-0,273	-0,091	-0,006
4D čas	-0,44	-0,189	-0,375	-0,315	-0,131	-0,399	-0,304
4D počet pohybů	-0,187	-0,11	-0,12	-0,154	-0,155	-0,154	-0,232
4D pravá perseverace	-0,179	-0,066	-0,109	-0,057	-0,177	-0,208	-0,174
4D nepravá persever.	-0,123	0	-0,06	-0,1	-0,046	-0,093	0,047
4D porušení pravidla	0,009	-0,105	0,096	-0,039	0,012	0,038	0,092
5D čas	-0,368	-0,218	-0,386	-0,148	-0,189	-0,402	-0,234
5D počet pohybů	0,183	0,055	0,108	0,16	0,118	0,157	0,026
5D pravá perseverace	-0,159	-0,129	-0,215	-0,012	-0,191	-0,191	-0,158
5D nepravá persever.	0,155	0,107	0,095	0,324	0,162	0,133	0,21
5D porušení pravidla	-0,054	-0,053	-0,067	-0,034	-0,003	-0,031	-0,002

Tab. č. 11 Korelace mezi hodnotami I-S-T 2000R a mezi ukazateli Testu Hanojské věže ve druhém vyšetření (n=61; p=0,05)

V tabulkách č. 10 a 11 je vidět, že zjištěné korelační koeficienty nejsou statisticky signifikantní.

Jednotlivé naměřené hodnoty poznávacích schopností respondentů jsou zobrazeny v následujícím grafu:



Graf č. 1 Naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000R (n=61)

11.3. Testování hypotézy H3

H3: Předpokládáme, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi depresivitou (BDI-II) v prvním vyšetření a celkovým skórem (ToH) v prvním vyšetření.

Pro ověření hypotézy H3 byla rovněž použita metoda Pearsonova korelačního koeficientu, který byl vypočítán mezi depresivitou (BDI-II) a celkovým skórem (ToH) v prvním vyšetření. Hodnota tohoto korelačního koeficientu je **-0,143**. Následně byl korelační koeficient porovnán s tabulkovou hodnotou signifikantnosti korelace. Tabulková hodnota pro 61 účastníků je **0,250**, což znamená, že $r < p$.

Hypotéza H3 byla ověřena **přijata**. Důvodem je zjištění, že $r < p$, tedy že mezi mírou depresivity a celkovým skórem v Testu Hanojské věže neexistuje statisticky významná souvislost. Hodnota korelačního koeficientu mezi depresivitou a celkovým skórem v ToH ve druhém vyšetření je **-0,146**, což je téměř totožná hodnota jako korelace

depresivity a celkového skóru v ToH zjištěná v prvním vyšetření. Byly také vypočítány dílčí korelace mezi skórováním v BDI-II a jednotlivými ukazateli v Testu Hanojské věže. Jejich hodnoty jsou v následujících tabulkách.

3D verze	korelace mezi BDI-2 a časem	0,055
	korelace mezi BDI-2 a pohyby	-0,143
	korelace mezi BDI-2 a pravými perseveracemi	-0,177
	korelace mezi BDI-2 a nepravými perseveracemi	0,07
	korelace mezi BDI-2 a porušením pravidel	-0,051
4D verze	korelace mezi BDI-2 a časem	0,024
	korelace mezi BDI-2 a pohyby	-0,143
	korelace mezi BDI-2 a pravými perseveracemi	-0,128
	korelace mezi BDI-2 a nepravými perseveracemi	-0,014
	korelace mezi BDI-2 a porušením pravidel	0,017
35 verze	korelace mezi BDI-2 a časem	0,005
	korelace mezi BDI-2 a pohyby	-0,134
	korelace mezi BDI-2 a pravými perseveracemi	-0,113
	korelace mezi BDI-2 a nepravými perseveracemi	0,034
	korelace mezi BDI-2 a porušením pravidel	-0,12

Tab. č. 12 Korelace mezi BDI-II a ukazateli ToH v prvním vyšetření (n=61; p=0,05)

3D verze	korelace mezi BDI-II a časem	-0,078
	korelace mezi BDI-II a pohyby	0,042
	korelace mezi BDI-II a pravými perseveracemi	-0,111
	korelace mezi BDI-II a nepravými perseveracemi	-0,053
	korelace mezi BDI-II a porušením pravidel	0,285
4D verze	korelace mezi BDI-II a časem	0,134
	korelace mezi BDI-II a pohyby	-0,005
	korelace mezi BDI-II a pravými perseveracemi	-0,144
	korelace mezi BDI-II a nepravými perseveracemi	0,2
	korelace mezi BDI-II a porušením pravidel	0,064
5D verze	korelace mezi BDI-II a časem	-0,014
	korelace mezi BDI-II a pohyby	0,036
	korelace mezi BDI-II a pravými perseveracemi	-0,178
	korelace mezi BDI-II a nepravými perseveracemi	-0,024
	korelace mezi BDI-II a porušením pravidel	-0,098

Tab. č. 13 Korelace mezi BDI-II a ukazateli ToH ve druhém vyšetření (n=61; p=0,05)

Hodnoty korelačních koeficientů v těchto dvou tabulkách nejsou statisticky signifikantní.

12. K platnosti hypotéz

Výzkumná část této rigorózní práce obsahuje stanovení tří hypotéz, které byly následně ověřovány pomocí statistických výpočtů. Výsledky jednotlivých měření jsou shrnuty níže.

Výsledky hypotézy H1

K ověření platnosti hypotézy: *Předpokládáme statisticky významný koeficient test-retestové reliability s odstupem tří měsíců pro celkový skóre v ToH.*

Tato hypotéza byla ověřena a **přijata**.

Bylo prokázáno, že existuje statisticky významná souvislost mezi celkovými skóre v Testu Hanojské věže při administraci s odstupem tří měsíců.

Výsledky hypotézy H2

K ověření platnosti hypotézy: *Předpokládáme, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi celkovou úrovní poznávacích schopností (I-S-T 2000R) a celkovým skórem (ToH).*

Tato hypotéza byla ověřena a **přijata**.

Prokázalo se, že neexistuje statisticky významná korelace mezi intelektovým výkonem a celkovým skórem v Testu Hanojské věže.

Výsledky hypotézy H3

K ověření platnosti hypotézy: *Předpokládáme, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi depresivitou (BDI-II) v prvním vyšetření a celkovým skórem (ToH) v prvním vyšetření.*

Tato hypotéza byla ověřena a **přijata**.

Bylo zjištěno, že neexistuje statisticky významná souvislost mezi mírou depresivity a celkovým skórem v Testu Hanojské věže.

13. Diskuse

Termín exekutivní funkce se v současné době objevuje v literatuře stále častěji. Zmiňován je především v oblastech neuropsychologie, ale jeho aplikace je i v dalších disciplínách, například na poli školního fungování dětí, specifických poruch učení aj. Exekutivní funkce představují soubor dílčích schopností, dovedností či procesů, které se uplatňují v každodenním fungování člověka při vykonávání běžných denních aktivit. Při poškození těchto funkcí či dovedností tedy může dojít k výraznému snížení kvality života.

Snahou autora bylo čerpat jak z českých, tak i ze zahraničních zdrojů a zmapovat tak informace současných výzkumů, ale také starších pramenů, které objasňují například vznik zájmu o problematiku exekutivních funkcí.

Předním výzkumným záměrem bylo získat data v psychodiagnostických nástrojích stanovené testové baterie (tedy I-S-T 2000R, KAI, BDI 2 a Test Hanojské věže) a ověřit reliabilitu pro Test Hanojské věže. Právě tento test považují autoři (např. Welsh, Huizinga, 2005; Obereignerů, 2010) za přínosnou metodu, která je vhodná k vyšetření exekutivních funkcí. Obereignerů (2010) dodává, že Test Hanojské věže má svoje zastoupení zejména v neuropsychologii, v rámci které je uplatňován k posuzování integrity frontostriálního systému a je schopen schopnost komplexního plánování a také kontrolu a propojování informací v subsystémech kognice. Test Hanojské věže byl použit v mnoha výzkumných zaměřeních (např. Ewert a Lambert, 1932; in Obereignerů, 2012, Brennan et al., 1997; in Sorel a Pennequin, 2007, Rönnlund et al., 2001, Mižigar, 2011, Obereignerů et al., 2012, Stielová, 2012 aj.). Cílem výzkumu bylo ověřit stanovené hypotézy na základě statistického zpracování dat, a tyto hypotézy následně přijmout či nepřijmout. Statistické zpracování dat bylo provedeno pomocí statistických funkcí v programu EXCEL. Prvotním cílem bylo získat minimálně 30 respondentů a tohoto cíle se podařilo dosáhnout. Celkem byla sesbírána data od 61 respondentů. Účastníci byli vybíráni metodou příležitostného výběru, který bohužel nezaručuje spolehlivou reprezentativnost výzkumného souboru, z čehož vyplývá, že výsledky tohoto výzkumného šetření nelze vztáhnout na celou populaci.

V rámci hypotézy H1 bylo cílem zjistit, *zda existuje statisticky významný koeficient test-retestové reliability s odstupem tří měsíců pro celkový skóre Testu Hanojské věže*. K ověření hypotézy H1 byla použita metoda statistické závislosti, tedy korelace, a to podle

Pearsonova korelačního koeficientu. Pearsonův korelační koeficient byl vypočítán pro celkový skóre v Testu Hanojské věže mezi prvním a druhým vyšetřením. Hodnota tohoto korelačního koeficientu je **0,544**. Uvedená hodnota byla následně porovnána s tabulkou kritických hodnot korelačního koeficientu (Reiterová, 2003) na hladině významnosti $p=0,05$. Tabulková hodnota pro 61 účastníků je **0,250**. Z toho plyne, že koeficient korelace je vyšší než tabulková hodnota, tedy, že $r > p$. Hypotéza H1 tak byla ověřena a přijata vzhledem k uvedenému zjištění, že existuje statisticky významný koeficient reliability pro celkový skóre v Testu Hanojské věže s odstupem tří měsíců.

Gnys a Willis (1991; in Bishop, 2001) zkoumali reliabilitu Testu Hanojské věže. Zmínění autoři administrovali tento test pětiletým dětem. Opakovaná administrace testu proběhla už po 25-ti minutách od prvního zadání testu. Hodnota koeficientu reliability byla 0,72 a jako taková byla statisticky významná. Nicméně tato vysoká hodnota koeficientu je zkreslena velmi krátkým test-retestovým intervalem a nedá se považovat za vysoce validní. Podle Klineho (1993; in Urbánek a kol., 2011) by odstup mezi prvním a druhým vyšetřením měl být alespoň tři měsíce, protože při kratším čase je riziko, že si jedinec pamatuje, jak danou úlohu řešil a naopak při delším odstupu se úroveň měřeného atributu může změnit natolik, že odhad reliability je znehodnocen. Reliabilitu a také vztah mezi výkonem v Testu Hanojské věže a verbálním IQ ve Wechslerově inteligenčním testu pro děti (WISC-III) zkoumal Bishop (2001). Výzkumu tohoto autora se zúčastnilo 238 dětí ve věkovém rozpětí 7 – 15 let a dále 20 dospělých jedinců. Korelace mezi verbálním IQ a výkonem v ToH nebyla statisticky významná. 45 dětí prošlo retestováním v Testu Hanojské věže. Test-retestová reliability byla 0,5. Tato hodnota je však podle psychometrických standardů pro psychodiagnostické metody nízká.

Ve své diplomové práci se na výzkum reliability Testu Hanojské věže zaměřila také Vanáčová (2013). Tato autorka pracovala s pacienty, kteří trpí Parkinsonovou chorobou. Její výzkum prokázal statisticky signifikantní souvislost mezi jednotlivými ukazateli Testu Hanojské věže při prvním a druhém vyšetření. Významná souvislost byla prokázána nejen mezi časy potřebnými k vyřešení úkolu a mezi celkovým počtem pohybů, ale také mezi počtem perseverací a porušováním pravidel (Vanáčová, 2013).

Reliabilitou Testu Hanojské věže se ve své práci zabývala také Boučková (2013). Tato autorka zkoumala celkem 24 zdravých osob, seniorů, kteří byli psychicky zdraví. Boučková použila metodu test-retest, kdy retestování probíhalo s ročním odstupem.

Hodnota korelačního koeficientu byla 0,501289 na hladině významnosti $p=0,05$, což představuje signifikantní souvislost mezi dosaženými výkony probandů v jednotlivých vyšetřeních.

V této rigorózní práci byly také vypočítány korelace mezi jednotlivými ukazateli Testu Hanojské věže, tedy mezi:

- f) celkovým časem řešení v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi
- g) celkovým počtem pohybů v prvním a ve druhém vyšetření pro každou verzi
- h) počtem pravých perseverací v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi
- i) počtem nepravých perseverací v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi
- j) počtem porušení pravidel v prvním a druhém vyšetření pro každou verzi.

Tyto korelace (viz. Tab. č. 7, kap. 11.1.) byly opět vypočítány podle Pearsonova korelačního koeficientu a následně porovnány s tabulkou kritických hodnot pro signifikantnost korelačního koeficientu.

Hypotéza H2 je založena na předpokladu, že *neexistuje statisticky významná souvislost mezi celkovou úrovní poznávacích schopností (I-S-T 2000R) a celkovým skórem (ToH)*. Stanovená hypotéza H2 byla ověřena prostřednictvím Pearsonova korelačního koeficientu. Byl vypočítán koeficient korelace, a to pro celkovou úroveň poznávacích schopností a celkovým skórem (ToH) v prvním vyšetření. Koeficient korelace mezi celkovou úrovní kognitivních schopností a celkovým skórem v Testu Hanojské věže v prvním vyšetření je **-0,143**. Tyta hodnota byla porovnána s tabulkou kritických hodnot, která je pro 61 účastníků **0,250**, tedy $r < p$. Hypotéza byla ověřena a vzhledem ke zjištěným výsledkům přijata. Důvodem je fakt, že mezi celkovou úrovní kognitivních schopností a celkovým skórem v Testu Hanojské věže nebyla prokázána statisticky významná souvislost. Nepřítomnost statisticky významné souvislosti mezi intelektovým výkonem a počtem tahů v Testu Hanojské věže prokázalo výzkumné šetření Mižigara (2012). Tato zjištění mohou podporovat názor, že Test Hanojské věže zachycuje pouze exekutivní funkce, ne funkce kognitivní a je tak nezávislý na hodnotě inteligenčního kvocientu. Zde je vhodné připomenout názor Lezakové (2004), podle které jsou exekutivní funkce samostatnou oblastí vedle kognice a emotivity.

Byly také vypočítány korelace mezi celkovou úrovní kognitivních schopností a ostatních hodnot testu I-S-T 2000 R a mezi jednotlivými ukazateli Testu Hanojské věže. Jejich hodnoty jsou v kapitole 11.2. (Tab. č. 9, 10, 11).

Třetí hypotéza H3 je založena na předpokladu, že *neexistuje statisticky významná souvislost mezi depresivitou (BDI-II) v prvním vyšetření a celkovým skórem (ToH) v prvním vyšetření*. Tato hypotéza byla rovněž ověřena podle Pearsonova korelačního koeficientu, který byl získán pro vztah mezi BDI-II a celkovým skórem v prvním vyšetření. V prvním vyšetření byla korelace mezi BDI-II a celkovým skórem **-0,143**. Tato hodnota byla opět porovnána s tabulkou kritických hodnot na hladině významnosti $p=0,05$. Získaný korelační koeficient je nižší než tabulková hodnota. Hypotéza H3 byla ověřena a pro výše uvedené výsledky přijata. Důvodem je zjištění, že mezi mírou depresivity a celkovým skórem neexistuje signifikantní souvislost. Tento fakt může podporovat názor, že řešení Testu Hanojské věže není závislé na emočním prožívání vyšetřovaného jedince. Podle Veiel (1997; in Preiss, 2008) vykazují pacienti s depresí horší výkon v oblasti exekutivních funkcí. Austin (2001; tamtéž) však udává, že narušení exekutivních funkcí je přítomno zejména u těžké deprese.

Jak bylo zmíněno při popisu Testu Hanojské věže, normy pro tento test existují pro švédskou populaci, avšak pouze pro tří- a čtyř-diskovou verzi (Rönnlund, 2001). Ty jsou však podle Obereignerů (2010) nedostatečně senzitivní pro posouzení komplexního plánování, které bývá narušeno již v počátečních stádiích exekutivních poruch. Proto pod vedením PhDr. Radka Obereignerů, Ph.D. vznikají normy pro Test Hanojské věže. Aktuálně jsou k dispozici orientační percentilové normy pro českou populaci 65 – 75 (Mižigar, 2011) a orientační percentilové normy pro českou populaci 13 – 18 (Stielová, 2012).

Z domácích i zahraničních výzkumů vyplývá, že výkon v Testu Hanojské věže souvisí s věkem probandů. Vysoký věk koreluje s poklesem schopnosti plánování, kdežto jedinci v mladším věku podávají lepší výkon (Rönnlund, 2001; Mižigar, 2011). Při porovnání této práce a práce Mižigara (2011) vyplývá následující:

- nejkratší čas ve tří-diskové verzi u seniorů byl 25 sekund, naopak nejdelší 168 sekund; nejmenší počet tahů byl 7 a největší 27
- u studentů středních odborných škol a gymnázií byl nejkratší celkový čas pro vyřešení úkolu 9 sekund v prvním vyšetření a 8 sekund ve druhém vyšetření,

nejdelší čas byl 158 sekund v prvním vyšetření a 89 ve druhém vyšetření; nejmenší počet tahů byl 7, a to jak v prvním, tak i ve druhém vyšetření a nejvyšší počet tahů byl 20 v prvním vyšetření a 17 ve druhém vyšetření

- ve čtyř diskové verzi byl u seniorů nejkratší čas řešení 73 sekund a nejdelší 337 sekund, čímž bylo dosaženo časového limitu; nejmenší počet tahů byl 17 a nejvyšší 66
- u studentů byl nejkratší čas 26 sekund v prvním vyšetření a 22 ve druhém vyšetření, někteří studenti dosáhli také časového limitu, tedy tří set sekund; nejnižší počet tahů byl 9 v prvním a 15 ve druhém vyšetření, naopak největší počet tahů byl 61 v prvním a 101 ve druhém vyšetření
- v pěti diskové verzi bylo nejkratšího času u seniorů 166 sekund a nejdelší čas byl 1044 sekund, čímž došlo k překročení časového limitu; nejmenší počet tahů byl 35 a největší 195
- u studentů bylo v pěti diskové verzi nejkratším časem 77 sekund v prvním 61 sekund ve druhém vyšetření a nejdelším časem bylo 300 sekund v prvním i ve druhém vyšetření; nejnižší počet tahů byl 31 pro první i druhé vyšetření, nejvyšší počet tahů byl 165 v prvním vyšetření a 140 ve druhém vyšetření

Z uvedených zjištění je možné usuzovat, že podstatnějším ukazatelem v Testu Hanojské věže není počet tahů, ale spíše potřebný čas ke správnému vyřešení úkolu. Mladší jedinci řešili úkol v kratším čase oproti skupině seniorů.

Samotná administrace Testu Hanojské věže probíhala bez větších problémů. Před zahájením testování byla vždy Hanojská věž popsána. Bylo řečeno, že se skládá ze základny, na které jsou umístěny tři vertikální kolíky. Dále byly popsány disky. Následně byl probandům sdělen výsledný cíl, ke kterému mají dospět a poté jim byla vysvětlena pravidla, která musela být při řešení dodržována. Instrukci téměř všichni probandi pochopili a bylo jim jasné, co po nich examinátor chce. Někteří studenti měli potřebu zeptat se na pravidla ještě jednou v průběhu plnění zadaného úkolu. Administrace testu je jednoduchá, nebyly shledány žádné potíže. Co se týče porušování pravidel, nejvíce se objevovalo porušení pravidla, kdy proband položil větší disk na menší. Málokdy se u studentů objevilo porušení pravidla v podobě, že vzali dva disky najednou. Výhodou dřevěné verze oproti verzi počítačové je možnost pozorování během řešení, což může přinést cenné klinické informace. Při použití dřevěné verze je důležitá vizuomotorická koordinace, a to pro samotnou manipulaci s testem. Důležitost motoriky při řešení Testu

Hanojské věže prokázali ve své studii Obereignerů et al. (2010), kteří zjistili statisticky významné rozdíly v prodlouženém celkovém čase u pacientů s Parkinsonovou chorobou, a to právě z důvodu motorické komplikace u této nemoci. Jak uvádí Plassová (2012), za zvážení by stálo použití videokamery pro zaznamenávání řešení Testu Hanojské věže, aby pak mohla být podrobněji analyzována strategie řešení testu, zejména u jedinců se zrychleným psychomotorickým tempem. S tímto doporučením nelze než souhlasit.

Autor této práce věří, že výzkumná část přinese možnost používání Testu Hanojské věže v klinické praxi, a to i přesto, že z metodologického hlediska jsou zde určité problematické aspekty. Jedním z nich je nereprezentativnost výzkumného souboru způsobená technikou výběru výzkumného souboru. Dalším nedostatkem je počet respondentů, kteří se výzkumu zúčastnili. Ačkoli byl splněn původní záměr, který počítal s minimálně třiceti respondenty, stále je počet šedesát jedna probandů nízký pro to, aby bylo možné vztáhnout výsledky výzkumu na celou populaci. K tomu by bylo potřeba rozšířit tento počet a zajistit tak větší reprezentativnost výzkumného souboru.

14. Závěr

Na základě použitých psychodiagnostických metod byla získána data, z jejichž zpracování a analyzování vyplývají následující skutečnosti:

- byl prokázán statisticky významný koeficient test-retestové reliability s odstupem tří měsíců pro celkový skóre Testu Hanojské věže
- mezi celkovou úrovní poznávacích schopností v Testu struktury inteligence a počtem pohybů v Testu Hanojské věže nebyla prokázána signifikantní korelace
- neexistuje statisticky významný vztah mezi mírou depresivity a počtem pohybů v Testu Hanojské věže
- zdá se, že důležitým ukazatelem v Testu Hanojské věže je celkový čas ke správnému vyřešení úkolu
- mladší jedinci podávají lepší výkon v Testu Hanojské věže oproti populaci ve věku 65 – 75 let

15. Souhrn

Z neuropsychologického hlediska představují exekutivní či výkonné funkce uměle vytvořený konstrukt. Různí autoři vymezují či definují tento pojem různým způsobem. Proto zatím neexistuje shoda v tom, co vlastně exekutivní funkce představují. Podle Lezakové (2004) mezi exekutivní funkce patří vůle, plánování, účelné jednání a úspěšný výkon. Stejná autorka staví exekutivní funkce jako samostatnou složku vedle emocionality a kognice, kdežto jiní autoři (např. Koukolík, 2002) řadí výkonné funkce mezi kognici. Autoři se však většinou shodují v tom, že exekutivní funkce jsou nepostradatelné při každodenním fungování člověka.

Historickými kořeny pro studování exekutivních funkcí jsou kazuistiky pacientů, kteří prodělali poškození mozku, konkrétně v oblasti frontálních neboli čelních laloků. Znáмым je např. pacient Phineas Gage, který utrpěl zranění při práci s dynamitem, při níž mu kovová tyč prorazila tvář, spodinou lebeční, dále proletěla přední částí mozku a temenem hlavy vyletěla ven. Po úraze byl Gage nestálý, netrpělivý, používal vulgarismy aj., což pro něj před úrazem nebylo typické. Na základě těchto kazuistik jsou exekutivní funkce označovány též jako frontální, což je nepřesné označení, neboť frontální lalok se podílí také na dalších funkcích.

Ze zmíněného vyplývá, že exekutivní funkce jsou dávány do souvislosti s oblastí mozku, s čelními laloky. Dnes se již ví, že exekutivní funkce jsou vázány na prefrontální kortex, konkrétně pak na dorzolaterální subkortikální obvod prefrontální kůry. Prefrontální kůra představuje oblast, která má dobré propojení s dalšími oddíly mozku. Jak uvádí Goldberg (2004), je propojena se zadní asociační kůrou, premotorickou kůrou, bazálními ganglii, mozečkem, dále také s dorzomediálním jádrem talamu, hippokampem, cingulární kůrou, amygdalou, hypotalamem a rovněž s jádry mozkového kmene. Stejný autor také uvádí, že právě tato reciproční zapojení umožňují čelním lalokům koordinaci a integraci činnosti všech ostatních částí mozku.

Podle Millera, Cummingse (2007) je prefrontální kůra rozdělena na tři systémy, a to dorzolaterální, orbitofrontální a mediální. Jak již bylo zmíněno, dorzolaterální obvod souvisí s exekutivními funkcemi, zejména s přesouváním pozornosti, kognitivní flexibilitou, řešením problému a také se strategickým uvažováním (Fanfrdlová, 2007). Orbitofrontální obvod zajišťuje pravidla společenské konvence. Pacienti mající poškození

tohoto obvodu porušují společenská pravidla a normy chování. Lidé s orbitofrontálním syndromem trpí projevy jako nedostatek porozumění pro své chování, nedostatek či absence empatie, porušování uznávaných společenských konvencí. Tito pacienti také páchají trestnou činností. Dalšími příznaky mohou být apatie, lhostejnost, nezájem či zmatenost při plánování.

Mediální obvod je tvořen doplňkovou motorickou oblastí a přední cingulární kůrou. Podle Koukolíka (2002) jsou při poškození mediálního obvodu přítomny následující příznaky – porucha exekutivních funkcí, poruchy visceromotorické kontroly a také porucha odpovědi na bolestivé podněty.

V neuropsychologii bylo vytvořeno několik modelů, které se snaží o vysvětlení podstaty fungování exekutivních funkcí. Patří sem model kontroly mechanismu pozornosti, jehož autory jsou Shallice a Norman. Dalším je Grafmanův model, který vychází u existence tzv. jednoduchých jednotek poznání. Jako další lze uvést Duncanův model vycházející ze Spearmanovy teorie obecné inteligence. Zmínit je možné také teorii pracovní paměti či hypotézu somatických markerů.

Dnes je již známo, že řada onemocnění či poruch jsou doprovázeny deficitem v oblasti exekutivních funkcí. Patří sem např. syndrom demence, depresivní porucha či schizofrenie. K narušení řídicích funkcí dochází také u bipolární afektivní poruchy, autismu, obsedantně kompulzivní poruchy, Tourettova syndromu či fenylketonurie. Aktuálně se také diskutuje o exekutivních dovednostech ve školním prostředí, kde jsou důležité pro celou řadu úkolů, které musejí žáci zvládnout. Poruchy exekutivních funkcí byly prokázány také u dětí s poruchou ADHD.

Pro neuropsychologické měření (testování) exekutivních funkcí existuje řada testů či metod. Jak uvádí Lezaková (2004), jednotlivé testy je možné přiřadit vždy k jedné ze čtyř kategorií, které podle této autorky představují základní složky výkonných funkcí, jimiž jsou vůle, plánování, účelné jednání a úspěšný výkon. Používanými testy při měření exekutivních funkcí jsou: Trail Making Test, Test verbální fluence, Tvorba rodokmenu, Test kognitivního odhadu, Wisconsinský test třídění karet, Stroopův test či Test Hanojské věže.

Psychodiagnostické metody by samozřejmě měly splňovat určitá kritéria, aby mohly být spolehlivě používány v praxi. K těmto psychometrickým vlastnostem patří standardnost, objektivita, validita a reliabilita (Ferjenčík, 2000).

Tato rigorózní práce si klade za cíl získat data ve stanovených psychodiagnostických nástrojích a následně ověřit a přijmout či nepřijmout stanovené hypotézy. Jednou z těchto hypotéz je ověření test-retestové reliability pro Test Hanojské věže. Účastníky výzkumného souboru byli studenti a studentky středních odborných škol a gymnázií. Celkový počet respondentů je 61. Díky tomuto počtu byl splněn původní záměr autora získat alespoň 30 probandů. Výzkumný soubor se pohyboval ve věku 17 – 19 let. Z tohoto souboru bylo 35 dívek a 26 chlapců. Průměrný celkový věk probandů byl 18,3 (SD=0,49). Sběr dat probíhal v několika fázích. Administrovány byly metody I-S-T 2000R, KAI, BDI2 a Test Hanojské věže. Druhé vyšetření v Testu Hanojské věže probíhalo vždy s odstupem tří měsíců.

V této práci byly stanoveny tři hypotézy. V rámci jejich ověřování byl prokázán statisticky významný koeficient test-retestové reliability pro Test Hanojské věže s odstupem tří měsíců pro celkový skór. Dále bylo zjištěno, že mezi celkovou úrovní poznávacích schopností v Testu struktury inteligence a celkovým skórem v Testu Hanojské věže neexistuje statisticky signifikantní vztah. Rovněž mezi mírou depresivity v Beckově sebeposuzovací škále depresivity pro dospělé a celkovým skórem v Testu Hanojské věže nebyla prokázána statisticky významná souvislost.

Z této práce a dále z prací Rönnlunda et al. (2001), Mižigara (2011) a Stielové (2012) vyplývá, že výkon v Testu Hanojské věže pravděpodobně koreluje s věkem. Jedinci v mladším věku podávají v tomto testu lepší výkon oproti skupině seniorů ve věku 65 – 75 let. Schopnost plánování tedy zřejmě klesá se zvyšujícím se věkem. Rovněž se zdá, že důležitým ukazatelem v Testu Hanojské věže je celkový čas potřebný k dokončení úkolu.

Přesto, že má tato práce určité metodologické nedostatky, jako nízkou reprezentativnost výzkumného souboru vzhledem k příležitostnému výběru a také nízký počet probandů, autor práce věří, že zjištěná data přispějí k možnosti používat Test Hanojské věže v psychodiagnostickém posuzování exekutivních funkcí.

LITERATURA

- Ambler, Z., Bednařík, J., Růžička, E. a kol. (2008). *Klinická neurologie*. Praha: TRITON.
- Amthauer, R. et al. (2005). *Test struktury inteligence I-S-T 2000 R*. Autorka české úpravy Plháková, A. Praha: Testcentrum.
- Anders, M. a kol. (2001). *Deprese v neurologické praxi*. Praha: Lubomír Houdek-nakladatelství Galén.
- Anderson, V., A., & Lajoie, G. (1996). Development of memory and learning skills in school-aged children: A neuropsychological perspective. *Applied Neuropsychology*; 3(4): 128-139. Získáno 10. listopadu 2010 z <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.vkol.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=7dcf3281-e3a7-4c00-8c89-778274542d32%40sessionmgr114&hid=113>
- Arsic, S., Eminovic, F., Stankovic, I., Jankovic, S., & Despotovic, M. (2012). The Role of Executive Functions at Dyscalculia. *Journal of Society for development in new net environment in B&H*; 6(1): 314 – 318.
- Baddeley, A., Wilson, B., & Kopelman, M. (Eds.). (2002). *Handbook of Memory Disorders* (2. vyd.). Chichester, W. Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Baláž, M., & Rektor, I. (2008). Neuropsychologické a kognitivní vlivy hluboké mozkové stimulace subtalamickeho jádra u pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Neurologie pro praxi*, 5, 278-282. Získáno 20. ledna 2011 z <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2008/05/09.pdf>
- Bartoš, A. (2010). Vyšetření při podezření na demenci. In Bartoš, A., Hasalíková, M., *Poznejte demenci správně a včas*. Praha: Mladá fronta.
- Bartoš, A., & Hasalíková, M. (2010). *Poznejte demenci správně a včas*. Praha: Mladá fronta.
- Baštecká, B. (Ed.). (2009). *Psychologická encyklopedie*. Praha: Portál.
- Beck, A., T., Steer, R., A., & Beown, G., K. (1999). *Beckova sebeposuzovací škála depresivity pro dospělé BDI-II*. Brno: Psychodiagnostika.

- Bishop, D., V., M. (2001). Individual Differences in Cognitive Planning on the Tower of Hanoi Task: Neuropsychological Maturity or Measurement Error? *Journal of the Canadian Academy of Child & Adolescent Psychiatry*; 42(4): 551 – 556. Získáno 20. prosince 2010 z <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.vkol.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=7dcf3281-e3a7-4c00-8c89-778274542d32%40sessionmgr114&hid=113>
- Blatný, M., & Plhánková, A. (2003). *Temperament, inteligence, sebepojetí*. Tišnov: Psychologický ústav AV ČR Brno.
- Bouček, J. a kol. (2003). *Obecná psychiatrie*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Bouček, J. a kol. (2006). *Speciální psychiatrie*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Boučková, M. (2013). *Výzkum reliability Testu Hanojské věže u zdravé seniorské populace*. (Nepublikovaná magisterská diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Chan, R. C. K. et al. (2008). Assessment of executive function: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*; 23, 201-216. doi: 10.1016/j.acn.2007.08.010
- Čihák, R. (2004). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Damasio, A., R. (2000). *Descartesův omyl*. Praha: Mladá fronta.
- Daniel J. (1983). *Stroopov test- příručka*. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy.
- De Luca, C., R., & Leventer, R., J. (2008). Developmental trajectories of executive functions across the lifespan. In Anderson, V., Jacobs, R., Anderson, P., J. (Eds.). *Executive functions and the frontal lobes: a lifespan perspective*. New York: Psychology Press.
- Diamant, J., & Vašina, L. (1998). *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: Vydavatelství MU.
- Dušek, K., & Večeřová-Procházková, A. (2010). *Diagnostika a terapie duševních poruch*. Praha: Grada Publishing.

- Emick, J., & Welsh, M. (2005). Association between formal operational thought and executive function as measured by the Tower of Hanoi-Revised. *Learning and Individual Differences*; 15, 177-188. doi: 10.1016/j.lindif.2004.11.004
- Eysenck, M., W., & Keane, M., T. (2008). *Kognitivní psychologie*. Praha: Academia.
- Fanfrdlová, Z. (2007). Exekutivní funkce. In Rektorová, I. et al., *Kognitivní poruchy a demence*. Praha: TRITON.
- Ferjenčík, J. (2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál.
- Fuster, J., M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of neurocytology*; 31: 373 – 385. doi: 10.1023/A:1024190429920
- Gardner, H. (1999). *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. Praha: Portál.
- Goldberg, E. (2004). *Jak nás mozek civilizuje*. Praha: Karolinum.
- Grafman, J. (1995). *Similarities and discintions among current models of prefrontal cortical functions*. In: Grafman, J., Holoyak, K. J., Boller, F. (vyd.). *Structure and Functions of the prefrontatl cortex*. New York: New York Academy of Sciences.
- Greenstone, H. (2011). Executive Function in the Classroom: Neurological Implications for Classroom Intervention. In L. Meltzer (Ed.), *Executive Function in Education* (101 – 112). Získáno 20. ledna 2013 z <http://www.iranautism.com/Resource/Pdf/tkqhuent.gzp.pdf>
- Hanna-Plady, B. (2007). Dysexecutive Syndromes in Neurologic Disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*; 31(3): 119-127. doi: 10.1097/NPT.0b013e31814a63c2
- Hartl, P., & Hartlová H. (2004). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of Behavior*. New York: Wiley.
- Heretik, A., Heretik, A., jr. a kol. (2007). *Klinická psychológia*. Nové Zámky: Psychoprof.
- Hort, J., Rusina, R. a kol. (2007). *Paměť a její poruchy*. Praha: Maxdorf.
- Hort, V. a kol. (2008). *Dětská a adolescentní psychiatrie*. Praha: Portál.

- Hosenbocus, S., & Chahal, R. (2012). A Review of Executive Function Deficits and Pharmacological Management in Children and Adolescents. *Journal of the Canadian Academy of Child & Adolescent Psychiatry*; 21(3): 223 – 230.
- Höschl, C., Libiger, J., & Švestka, J. (Eds.). (2002). *Psychiatrie*. Praha: TIGIS.
- Hrdlička, M. (2008). Dětský autismus. In Hort, V. a kol, *Dětská a adolescentní psychiatrie*. Praha: Portál.
- Huizinga, M., & Smidts, D., P. (2011). Age-related changes in executive function: A normative study with the dutch version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Child Neuropsychology*; 17: 51-66.
- Jacobson, L., A., Williford, A., P., & Pianta, R., C. (2011). The role of executive function in children's competent adjustment to middle school. *Child Neuropsychology*; 17(3): 255-280. doi: 10.1080/09297049.2010.535654
- Janssen, G., T., L., De Mey, H., R., E., Egger, J., I., M., & Witteman, C., L., M. (2010). Acceleration of Executive Functioning while Solving the Tower of Hanoi: Two Single Case Studies Using Protocol Analysis. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*; 10(1): 19 – 40. Získáno 19. prosince 2010 z <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.vkol.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=44&sid=54eda7a9-fb18-415e-bdb4-edad4508924d%40sessionmgr198&hid=113>
- Jurado, M., B. (2009). Age-Related changes in executive functions and the influence of processing speed. Florida Atlantic University. Získáno 9. října 2010 z <http://proquest.umi.com/pqdweb?index=21&did=1732175641&SrchMode=1&sid=1&Fmt=2&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1268736036&clientId=45082>
- Kawaciuková, R. (2008). Wisconsinský test třídění karet a jeho využití v neuropsychiatrii. *Psychiatrie*, 12 (1), 27-32.
- Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek*. Praha: Portál.
- Koukolík, F. (2006). *Sociální mozek*. Praha: Karolinum.
- Koukolík, F., & Jiráček, R. (1998). *Alzheimerova nemoc a další demence*. Praha: Grada Publishing.

- Kučerová, H., & Říhová, Z. (2006). Kognitivní deficit u schizofrenie. In Preiss, M., Kučerová, H. a kol., *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada Publishing.
- Kulišťák, P. (2009). Neuropsychologická diagnostika. In Baštecká, B. (Ed.) a kol., *Psychologická encyklopedie*. Praha: Portál.
- Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
- Kulišťák, P. (2011). *Neuropsychologie*. Druhé, přepracované vydání. Praha: Portál.
- Křupka, B. (2009). Neurologie známá neznámá. In Orel, M., Facová, V. a kol., *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha – Grada Publishing.
- Látalová, K. (2010). *Bipolární afektivní porucha*. Praha: Grada Publishing.
- Lehrl, S., Gallwitz, A., & Blaha, L. (1992). *Kurztest für Allgemeine Intelligenz*. Testzentrale.
- Lenderová, Z. (2004). Poruchy kognitivních funkcí u nemocných se schizofrenií. *Česká a slovenská psychiatrie*; 2, 73-77.
- Lezak, M., Howieson, D., B., Loring, D., W. et al. (2004). *Neuropsychological Assessment*, 4th ed. New York: Oxford University Press.
- Libiger, J. (2002). Schizofrenní poruchy. In Höschl, C., Libiger, J., Švestka, J. (Eds.), *Psychiatrie*. Praha: TIGIS.
- Lurija, A., R. (1982). *Základy neuropsychologie*. Bratislava: Státní pedagogické nakladatelství.
- Mackintosh, N., J. (2000). *IQ a intelligence*. Praha: Grada Publishing.
- Mačák, J., & Mačáková, J. (2004). *Patologie*. Praha: Grada Publishing.
- Mahurin, R., K., Velligan, D., I., & Miller, A., L. (1998). Executive-frontal lobe cognitive dysfunction in schizophrenia: A symptom subtype analysis. *Psychiatry Research*; 79: 139-149.
- Malá, E. (2008). Hyperkinetické poruchy. In Hort, V. a kol., *Dětská a adolescentní psychiatrie*. Praha: Portál.

- Mariebb, E., N., & Mallatt, J. (2005). *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books.
- Martin, P., & Bateson, P. (2009). *Úvod do teorie a metodologie měření chování*. Praha: Portál.
- Merkunová, A., & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing.
- Miller, B., L., & Cummings, J., L. (2007). *The human frontal lobes*. 2ed. Nex York: Guilford Press.
- Mižigar, J. (2011). *Exekutivní funkce*. (Nepublikovaná magisterská diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Nakonečný, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Norman, D. A., Shallice, T. (1986). *Attention to action: willed and automatic control of behavior*. In: Davidson, R. J., Schwartz, G. E., Shapiro, D. (vyd.): *Consciousness and Self-regulation: Advances in research and theory*. New York: Plenum Press.
- Obereignerů, R., Dostál, D., Divéky, T., Obereignerů, K., Mižigar, J., Vanáčová, L., Boučková, M., & Müllerová, A. (2012). Test Hanojské věže. Manuál pro administraci a vyhodnocení. Nepublikovaný manuál. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Obereignerů, R. (2014). Hanojská věž – historie a současnost. Olomouc: VUP.
- Obereignerů, R., Obereignerů, K., Divéky, T., & Praško, J. (2011). Kognitivní deficity u schizofrenie. *Psychiatrie pro praxi; 12(2): 74 – 79*. Získáno 13. května 2011 z <http://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2011/02/08.pdf>
- Obereignerů, R. (2009). Metody neuropsychologického a psychologického vyšetření. In Orel, M., Facová, V. a kol., *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha: Grada Publishing.
- Obereignerů, R., Obereignerů, K., Cakirpaloglu, S., Reiterová, E., & Kaňovský, P. (2010). Tower of Hanoi and the new administrativ rules for executive functions diagnostics. *European Journal of Neurology; 17 (Suppl. 3), 482*.
- Orel, M., & Facová, V. (2009). Agrese v nás a mezi námi – medicínsko-psychologický pohled. In Šucha, M. et al., *Agresivita na cestách*. Olomouc: Vydavatelství UP.

- Orel, M., & Facová, V. (2009). Co všechno v mozku najdeme a k čemu to je. In Orel, M., Facová, V. a kol., *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha – Grada Publishing.
- Orel, M., & Facová, V. et al. (2009). *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha: Grada Publishing.
- Orel, M., & Facová, V. (2009). Když nejde myslet (demence a jiné). In Orel, M., Facová, V. a kol., *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha – Grada Publishing.
- Orel, M., & Facová, V. (2009). Když se cítíme jinak (problematika poruch nálady). In Orel, M., Facová, V. a kol., *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha – Grada Publishing.
- Orel, M., & Facová, V. (2009). Když se leccos zdá jiné (poruchy osobnosti a schizofrenie). In Orel, M., Facová, V. a kol., *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha – Grada Publishing.
- Petrovický, P. a kol. (2008). *Klinická neuroanatomie CNS s aplikovanou neurologií a neurochirurgií*. Praha: TRITON.
- Plassová, M. (2012). *Exekutivní a kognitivní funkce u dospělých – stanovení orientačních norem pro Test Hanojské věže*. (Nepublikovaná magisterská diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Plháková, A. (1999). *Přístupy ke studiu inteligence*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Plháková, A. (2003). Intelligence. In Blatný, M., Plháková, A., *Temperament, inteligence, sebepojetí*. Tišnov: Psychologický ústav AV ČR Brno.
- Plháková, A. (2005). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Powell, T. (2010). *Poškození mozku. Praktický průvodce pro terapeuty, rodinné příslušníky a pacienty*. Praha: Portál.
- Preiss, M. (2006). Základy klinické neuropsychologie. In Preiss, M., Kučerová, H. a kol., *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada Publishing.
- Preiss, M. (2008). *Deprese a výkon*. Praha: Psychiatrické centrum Praha.
- Preiss, M. et al. (2003). Tvorba rodokmenu – pokus o neuropsychologickou zkoušku. *Psychiatrie*, 7 (4), 272-275. Získáno 17. listopadu 2011 z http://www.tigis.cz/images/stories/psychiatrie/2003/04/05_2003_04.pdf

- Preiss, M. et al. (2007). *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha. 2.*, přepracované vydání. Praha: Psychiatrické centrum Praha.
- Preiss, M., Kučerová, H. a kol. (2006). *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada Publishing.
- Preiss, M., Kučerová, H. a kol. (2006). *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada Publishing.
- Pribišová, K. (2007). Neuropsychológia. In Heretik, A., Heretik, A., jr. a kol., *Klinická psychológia*. Nové Zámky: Psychoprof.
- Rasmussen, C., Soleimani, M., Carroll, A., & Hodlevskyy, O. (2009). Neuropsychological Functioning in Children with Tourette Syndrome. *Journal of the Canadian Academy of Child & Adolescent Psychiatry; 18(4): 307 – 315*.
- Reiterová, E. (2008). *Základy psychometrie*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Reiterová, E. (2003). *Základy statistiky pro studenty psychologie*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Rektorová, I. et al. (2007). *Kognitivní poruchy a demence*. Praha: TRITON.
- Rönnlund, M. et al. (2001). Adult Age Differences in Tower of Hanoi Performance: Influence From Demographic and cognitive Variables. *Aging, Neuropsychology and Cognition; 8(4), 269-283*. doi: 10.1076/anec.8.4.269.5641
- Roth, J. (2001). Organická depresivní porucha u nemocných s Parkinsonovou nemocí. In Anders, M. a kol., *Deprese v neurologické praxi*. Praha: Lubomír Houdek – nakladatelství Galén.
- Roth, J., Klempíř, J., & Špačková, N. (2006). Kognitivní deficit u Huntingtonovy nemoci. In Preiss, M., Kučerová, H. a kol., *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada Publishing.
- Rucker, J., L., McDowd, J., M., & Kluding, P., M. (2012). Executive Function and Type 2 Diabetes: Putting the Pieces Together. *Physical Therapy; 92(3): 454 – 462*. doi: 10.2522/ptj.20100397
- Ruisel, I. (2004). *Inteligencia a myslenie*. Bratislava: Ikar.

- Růžička, E. (2003). *Diferenciální diagnostika a léčba demencí*. Praha: Galén.
- Růžička, E. (2008). Extrapyramidový systém. In Ambler, Z., Bednařík, J., Růžička, E., a kol., *Klinická neurologie*. Praha: TRITON.
- Růžička, E., Nováková, O., & Špačková, N. (2006). Kognitivní deficit u Parkinsonovy nemoci. In Preiss, M., Kučerová, H. a kol., *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada Publishing.
- Smolík, P. (1996). *Duševní a behaviorální poruchy*. Praha: Maxdorf.
- Sorel, O., & Pennequin, V. (2007). Aging of the Planning process: The role of executive functioning. France: Université François Rabelais. doi: 10.1016/j.bandc.2007.07.006
- Sternberg, R., J. (2002, 2009). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Stielová, M. (2012). *Souvislost exekutivních a kognitivních funkcí u adolescentů – stanovení orientačních norem pro Test Hanojské věže*. (Nepublikovaná magisterská diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Stuss, D., T., Alexander, M., P., Shallice, T. et al. (2005). Multiple frontal systems controlling response speed. *Neuropsychologia*; 43: 396-417. In Hanna-Plady, B. (2007). Dysexecutive Syndromes in Neurologic Disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*; 31(3): 119-127. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.010
- Svoboda, M. (1999). *Psychologická diagnostika dospělých*. Praha: Portál.
- Svoboda, M. (Ed.). (2001, 2009). *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Praha: Portál.
- Šmarda, J. a kol. (2007). *Biologie pro psychology a pedagogy*. Praha: Portál.
- Šucha, M. et al. (2009). *Agresivita na cestách*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Theiner, P. (2012). ADHD od dětství do dospělosti. *Psychiatrie pro praxi*; 13 (4): 148-151. Získáno 4. dubna 2013 z <http://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2012/04/02.pdf>
- Thorová, K. (2006). *Poruchy autistického spektra*. Praha: Portál.
- Topinková, E. (2005). *Geriatric pro praxi*. Praha: Galén.

- Urbánek, T., Denglerová, D., & Širůček, J. (2011). *Psychometrika. Měření v psychologii*. Praha: Portál.
- Valenta, M., Michalík, J., Lečbych, M. a kol. (2012). *Mentální postižení v pedagogickém, psychologickém a sociálně-právním kontextu*. Praha: Grada Publishing.
- Vališ, M., & Waberžinek, G. (2008). Degenerativní choroby. In Waberžinek, G., Krajíčková, D. a kol., *Základy speciální neurologie*. Praha: Karolinum.
- Vanáčová, L. (2013). *Ověření reliability Testu Hanojské věže u pacientů s Parkinsonovou chorobou*. (Nepublikovaná magisterská diplomová práce). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Vašina, L. (1998). Stručná systematická a funkční neuroanatomie. In Diamant, J., Vašina, L., *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: Vydavatelství MU.
- Waberžinek, G., & Krajíčková, D. (2008). *Základy speciální neurologie*. Praha: Karolinum.
- Welsh, M., C. et al. (1991). A normative-developmental study of executive functioning: a window of prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*; 7: 131-149. doi: 10.1080/87565649109540483
- Welsh, M., C., Pennington, B., F., Ozonoff, S., Rouse, B., & McCabe, E., R., B. (1990). Neuropsychology of Early-treated Phenylketonuria: Specific Executive Function Deficits. *Child Development*; 61: 1697 – 1713. doi: 10.1111/1467-8624.ep9103040634
- Zelazo, P., D., & Frye, D. (1998). Cognitive Complexity and Control: II. The Development of Executive Function in Childhood. *Current Directions in Psychological Science*; 7: 121-126. doi: 10.1111/1467-8721.ep10774761
- Zook, N., A. et al., (2004) Working memory, inhibition and fluid intelligence as predictors of performance on Tower of Hanoi and London tasks. *Brain and Cognition*; 56, 286–292. doi: 10.1016/j.bandc.2004.07.003

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Český a anglický abstrakt rigorózní práce

Příloha č. 2: Celkové skóry v Testu Hanojské věže v prvním a ve druhém vyšetření

Příloha č. 3: Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele 3D verze ToH

Příloha č. 4: Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele 4D verze ToH

Příloha č. 5: Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele 5D verze ToH

Příloha č. 6: Naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000R, počty pohybů v ToH a naměřené hodnoty BDI-2

Příloha č. 7: Popisné statistické údaje hodnot v I-S-T 2000R

Příloha č. 8: Grafické znázornění naměřených hodnot BDI-II v 1. i 2. vyšetření

Příloha č. 9: Celkové skóry v ToH v prvním i ve druhém vyšetření a naměřené hodnoty v testu I-S-T 2000R

Příloha č. 10: Popisné statistické údaje pro BDI-II v 1. i 2. vyšetření a pro IQ KAI

Příloha č. 11: Porovnání hodnot I-S-T 2000 R a IQ KAI

Příloha č. 12: Grafický přehled řešení 3D verze ToH s minimálním počtem tahů

Příloha č. 13: Grafický přehled řešení 4D verze ToH s minimálním počtem tahů

Příloha č. 14: Grafický přehled řešení 5D verze ToH s minimálním počtem tahů

Příloha č. 1: Český a anglický abstrakt rigorózní práce

ANOTACE RIGORÓZNÍ PRÁCE

Autor:	Mgr. Josef Mižigar
Název práce:	Exekutivní funkce – ověření test-retestové reliability pro Test Hanojské věže
Počet stran a počet znaků:	137/202934
Počet příloh:	14
Počet titulů použité literatury:	129

Abstrakt rigorózní práce

Tato práce se zaměřuje na téma exekutivních funkcí, které jsou v současné době diskutovány zejména v oblasti neuropsychologie, ale také např. v souvislosti s fungováním dětí ve školním prostředí. Teoretická část zahrnuje vymezení termínu exekutivní funkce a některých kognitivních procesů, jako pozornost, paměť a inteligence. Je zde také kapitola o frontálních lalocích, která obsahuje historický vývoj vzniku zájmu o exekutivní funkce, kazuistiku pacienta Phinease Gage a také informace o neuroanatomii frontálních laloků. Třetí kapitola se týká popisů modelů vysvětlujících podstatu exekutivních funkcí. Další kapitola pojednává o narušení exekutivních funkcí u vybraných onemocnění (demence, deprese, schizofrenie, ADHD aj.) a také poznatky týkající se souvislosti exekutivních funkcí a školního prostředí. Kapitola číslo pět uvádí problematiku diagnostického posuzování exekutivních funkcí. V šesté kapitole se čtenář dočte o vlastnostech psychodiagnostických metod (standardnost, validita, reliabilita). Ve výzkumné části jsou prezentovány výsledky zpracování a analýzy dat (KAI, BDI-II, I-S-T 2000 R, ToH), jejichž cílem bylo ověřit test-retestovou reliabilitu pro Test Hanojské věže a také zjistit souvislosti řešení v Testu Hanojské věže s mírou depresivity a s celkovou úrovní kognitivních schopností.

Klíčová slova: exekutivní funkce, frontální laloky, neuropsychologická diagnostika, Test Hanojské věže, reliabilita

ANNOTATION OF THESIS

Author:	Mgr. Josef Mižigar
Title:	Executive functions – the verification of the test-retest reliability for the Tower of hanoi Test
Number of pages and signs:	137/202934
Number of appendices:	14
Number of references:	129

Abstract of thesis

This rigorous is focused on the theme of executive functions that are currently discussed, especially in neuropsychology but there again in connection with the functioning of children in school environment. The theoretical part includes the definition of term – executive function and some cognitive processes as attention, memory and intelligence. There i salso a chapter about frontal lobe which contains historical development of origin of interest in executive function, case history of Phineas Gage and also information about neuroanatomy of frontal lobes. The third chapter refers to the model descriptions explaining the base of executive functions. Next chapter deals with the disruption od executive functions at selected diseases – dementia, depression, schizophrenia, ADHD etc. and also some knowledges concerning the connection of executive functions and school environment. The fifth chapter introduces to the diagnostic problems of assessment of executive functions. In the sixth chapter, a reader can find some characteristics of psychodiagnostic methods (standards, validity, reliability). In the research, there are presented the results of data and analysis (KAI, BDI-II, I-S-T 2000 R, ToH) whose aim was a verification of test-retest reliability for Tower of Hanoi Test and also the connection finding of solution in Tower of Hanoi Test with depression rate and total level of cognitive abilities.

Key words: executive functions, frontal lobes, neuropsychologic diagnostics, Tower of Hanoi Test, reliability

Příloha č. 2: Celkové skóry v Testu Hanojské věže v prvním a ve druhém vyšetření

Respondent č.	Celkový skór v ToH	
	1. vyšetření	2. vyšetření
1	4	6
2	4	6
3	5	5
4	6	6
5	6	6
6	5	6
7	5	5
8	6	6
9	6	6
10	6	6
11	5	6
12	5	5
13	5	5
14	6	5
15	4	4
16	4	5
17	5	4
18	5	4
19	6	6
20	6	6
21	5	4
22	5	5
23	5	5
24	4	6
25	6	6
26	5	6
27	6	6
28	6	6
29	4	4
30	5	5
31	5	5

Respondent č.	Celkový skór v ToH	
	1. vyšetření	2. vyšetření
32	5	6
33	4	4
34	5	5
35	3	3
36	5	6
37	6	6
38	5	6
39	5	5
40	5	6
41	6	6
42	5	5
43	6	6
44	4	5
45	4	5
46	5	4
47	4	4
48	6	6
49	5	6
50	5	6
51	5	6
52	4	6
53	5	5
54	6	6
55	5	5
56	5	6
57	5	5
58	5	5
59	5	5
60	5	5
61	5	5

Tab. č. 14, 15 Celkové skóry v ToH v prvním a ve druhém vyšetření (n=61)

Příloha č. 3: Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele 3D ToH

ČAS		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	40,08	23,72
Medián	27	17
Modus	16	9
SD	31,58	17,04
Minimum	9	8
Maximum	158	89
Součet	2445	1447
Počet	61	61

Tab. č. 16 Popisné statistické údaje pro čas v ToH (n=61)

POHYB		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	9,95	8,85
Medián	9	7
Modus	7	7
SD	3,3	2,48
Minimum	7	7
Maximum	20	17
Součet	607	540
Počet	61	61

Tab. č. 17 Popisné statistické údaje pro pohyb v ToH (n=61)

PRAVÁ PERSEVERACE		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,21	0,03
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	0,54	0,17
Minimum	0	0
Maximum	2	1
Součet	13	2
Počet	61	61

Tab. č. 18 Popisné statistické údaje pro pravé perseverace (n=61)

NEPRAVÁ PERSEVERACE		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,049	0,016
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	0,21	0,12
Minimum	0	0
Maximum	1	1
Součet	3	1
Počet	61	61

Tab. č. 19 Popisné statistické údaje pro nepravé perseverace (n=61)

PORUŠENÍ PRAVIDLA		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,049	0,016
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	0,21	0,12
Minimum	0	0
Maximum	1	1
Součet	3	1
Počet	61	61

Tab. č. 20 Popisné statistické údaje pro porušení pravidla (n=61)

Příloha č. 4: Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele 4D ToH

ČAS		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	115,86	97,65
Medián	89	68
Modus	300	30
SD	77,51	75,04
Minimum	26	22
Maximum	300	300
Součet	7068	5957
Počet	61	61

Tab. č. 21 Popisné statistické údaje pro čas v ToH (n=61)

POHYB		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	26,29	27,49
Medián	25	27
Modus	15	29
SD	10,3	12,13
Minimum	9	15
Maximum	61	101
Součet	1604	1677
Počet	61	61

Tab. č. 22 Popisné statistické údaje pro pohyb v ToH (n=61)

PRAVÁ PERSEVERACE		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,78	0,5
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	1,31	0,96
Minimum	0	0
Maximum	7	6
Součet	48	31
Počet	61	61

Tab. č. 23 Popisné statistické údaje pro pravé perseverace (n=61)

NEPRAVÁ PERSEVERACE		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,42	0,44
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	0,87	0,8
Minimum	0	0
Maximum	4	4
Součet	26	27
Počet	61	61

Tab. č. 24 Popisné statistické údaje pro nepravé perseverace (n=61)

PORUŠENÍ PRAVIDLA		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,19	0,08
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	0,47	0,32
Minimum	0	0
Maximum	2	2
Součet	12	5
Počet	61	61

Tab. č. 25 Popisné statistické údaje pro porušení pravidla (n=61)

Příloha č. 5: Popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele 5D ToH

ČAS		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	245,95	209,6
Medián	300	209
Modus	300	300
SD	69,63	83,66
Minimum	77	61
Maximum	300	300
Součet	15003	12786
Počet	61	61

Tab. č. 26 Popisné statistické údaje pro čas v ToH (n=61)

POHYB		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	57,04	59,03
Medián	53	51
Modus	65	39
SD	27,6	25,82
Minimum	31	31
Maximum	165	140
Součet	3480	3601
Počet	61	61

Tab. č. 27 Popisné statistické údaje pro pohyb v ToH (n=61)

PRAVÁ PERSEVERACE		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	1,62	1,52
Medián	1	1
Modus	0	1
SD	1,95	1,7
Minimum	0	0
Maximum	10	9
Součet	99	93
Počet	61	61

Tab. č. 28 Popisné statistické údaje pro pravé perseverace (n=61)

NEPRAVÁ PERSEVERACE		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	1,39	0,93
Medián	1	0
Modus	0	0
SD	2,09	1,25
Minimum	0	0
Maximum	10	5
Součet	85	57
Počet	61	61

Tab. č. 29 Popisné statistické údaje pro nepravé perseverace (n=61)

PORUŠENÍ PRAVIDLA		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	0,22	0,16
Medián	0	0
Modus	0	0
SD	0,58	0,41
Minimum	0	0
Maximum	2	2
Součet	14	10
Počet	61	61

Tab. č. 30 Popisné statistické údaje pro porušení pravidla (n=61)

Příloha č. 6: Naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000R , počty pohybů v ToH a naměřené hodnoty v BDI-II

IQ	3D		4D		5D		BDI2	
	1. vyš.	2. vyš.	1. vyš.	2. vyš.	1. vyš.	2. vyš.	1. vyš.	2. vyš.
112	18	7	19	27	35	40	6	2
109	7	7	9	28	42	60	1	0
120	9	13	24	17	65	82	7	4
94	9	9	15	26	58	75	3	1
120	7	7	24	24	63	94	15	13
115	7	7	28	15	50	35	6	7
101	9	14	15	17	35	49	1	2
116	10	8	15	16	41	38	4	0
113	7	7	25	27	43	55	11	15
88	7	7	37	35	71	37	8	7
103	13	11	26	15	45	56	6	0
103	7	7	52	23	18	47	4	4
108	7	7	37	34	92	81	7	2
98	11	7	43	42	54	114	9	6
81	12	7	15	28	8	25	17	24
101	14	7	17	30	21	38	17	9
98	9	7	18	34	23	31	21	21
111	18	7	22	32	85	104	1	3
135	7	8	30	15	38	39	14	9
121	10	7	30	17	44	39	3	2
94	9	10	23	101	59	55	3	3
123	15	13	17	19	94	118	10	12
124	9	13	23	30	65	71	12	9
132	7	11	27	29	16	62	17	7
101	9	9	29	19	57	52	14	10
120	7	7	17	23	65	54	11	5
114	7	7	26	31	74	70	6	7
120	17	7	24	27	51	50	5	2
100	11	13	28	31	16	24	7	7
103	14	9	39	27	84	63	0	0
94	7	7	16	17	51	44	3	0
114	10	7	21	36	59	37	7	12
107	7	7	55	51	36	42	2	1
94	15	17	30	32	123	96	9	6
84	9	10	18	21	23	45	21	12
112	11	11	15	47	64	73	7	9
88	9	9	17	18	42	47	8	6
108	20	13	61	23	165	68	7	7
102	9	7	31	27	34	43	6	5
100	14	11	25	29	53	47	0	0
92	8	7	16	16	63	59	2	1
90	10	9	31	26	53	46	3	3
92	9	9	25	29	52	55	4	5
97	7	7	45	31	65	52	7	5
100	12	9	16	21	35	47	0	0
89	10	9	29	31	44	39	2	0

92	9	9	27	24	43	37	1	0
100	9	13	20	38	95	81	11	7
121	7	7	31	28	41	39	3	2
116	16	9	20	20	76	71	11	3
103	7	7	31	16	81	35	7	4
125	7	7	17	16	31	31	25	15
112	7	7	26	28	56	51	9	7
130	7	7	34	25	76	51	14	9
118	9	11	19	25	96	133	10	13
131	9	7	25	29	71	46	8	4
103	13	7	45	29	49	110	7	3
112	14	15	21	19	115	140	10	11
106	7	7	21	29	48	63	7	9
114	7	7	32	29	87	76	10	9
99	9	11	30	28	41	39	17	18

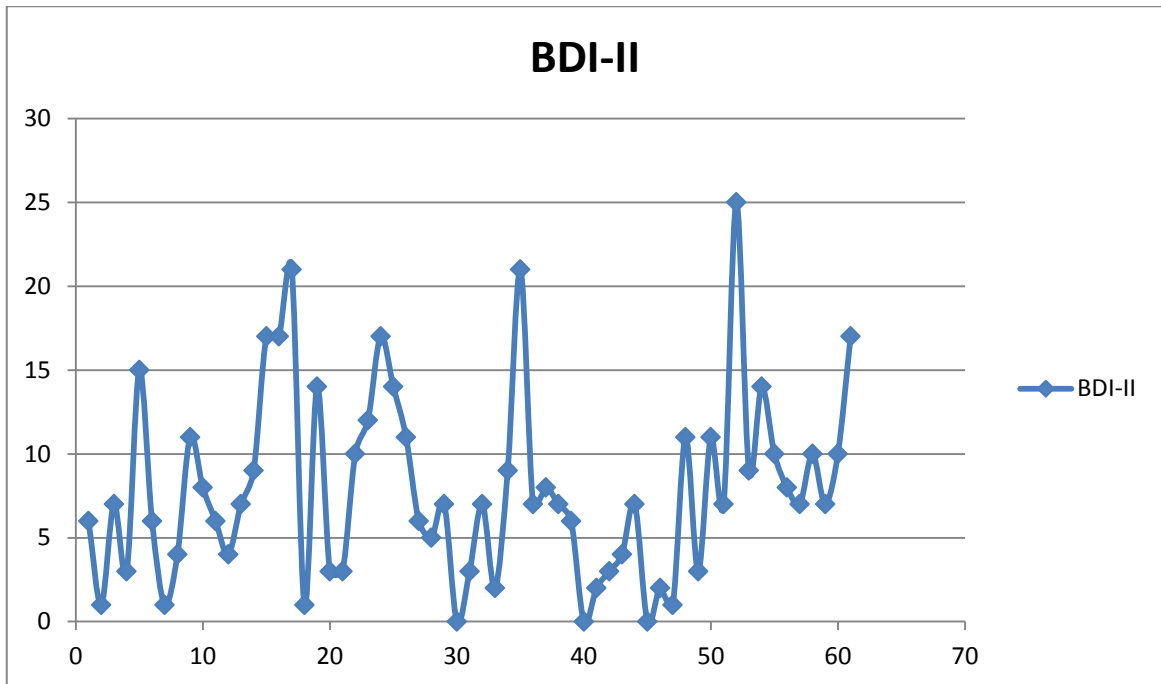
Tab. č. 31 Naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000R , počty pohybů v ToH a naměřené hodnoty v BDI-II (n=61)

Příloha č. 7: Popisné statistické údaje hodnot v I-S-T 2000R

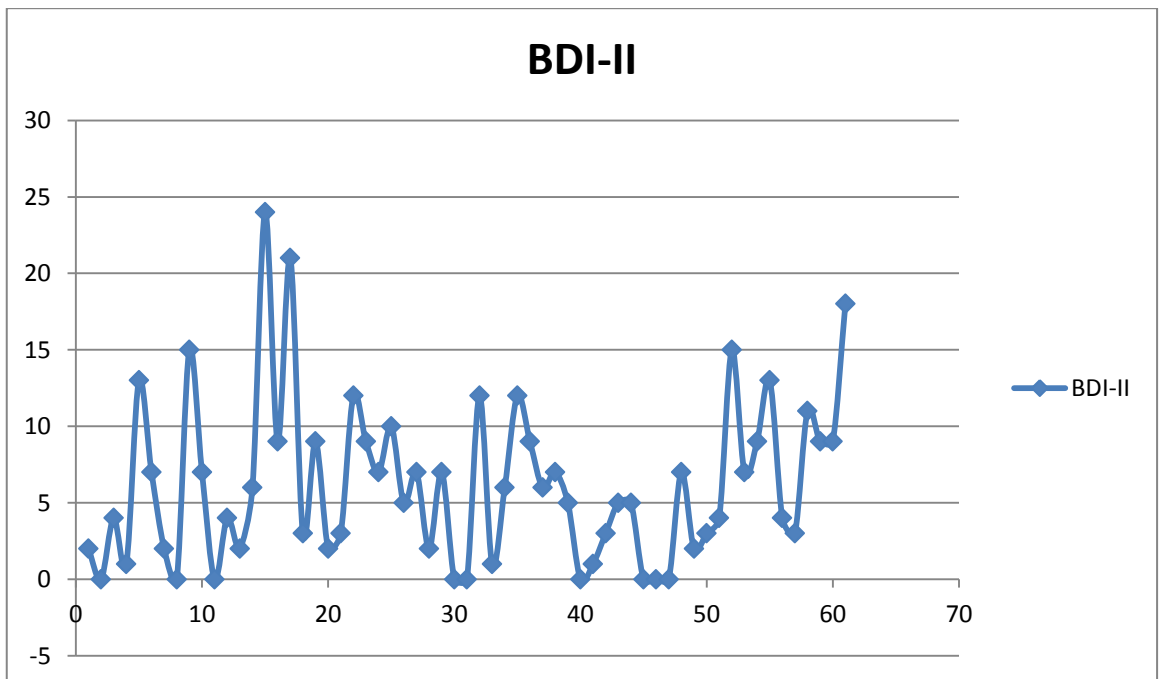
	IQ	VIQ	NIQ	FIQ	Pam. celkem	VZ	NZ	FZ	FL. IQ	KR.IQ
Průměr	106,87	113,25	103,66	102,21	99,03	101,88	108,76	105,05	115,61	116,43
Medián	104,5	113,5	101	99,5	98	101	108	104	116	116
Modus	103	108	88	107	98	94	93	104	123	117
SD	12,71	11,5	14,7	18,46	15,03	13,07	13,69	12,24	13,78	12,49
Minimum	81	89	74	65	67	74	78	77	92	96
Maximum	135	138	130	128	137	128	142	132	147	150
Součet	6411	6795	6220	6043	5942	6113	6526	6303	6937	6986
Počet	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61

Tab. č. 32 Popisné statistické údaje hodnot v I-S-T 2000R (n=61)

Příloha č. 8: Grafické znázornění naměřených hodnot BDI-II v prvním a ve druhém vyšetření



Graf. č. 2 Naměřené hodnoty BDI-II v prvním vyšetření (n=61)



Graf. č. 3 Naměřené hodnoty BDI-II ve druhém vyšetření (n=61)

Příloha č. 9: Celkové skóry v ToH v prvním i ve druhém vyšetření a naměřené hodnoty v testu I-S-T 2000R

Celkové skóry v ToH		IST 2000R										
1. vyš.	2. vyš.	IQ	VIQ	NIQ	FIQ	Paměť	Zcelk	VZ	NZ	FZ	FL IQ	Kr IQ
4	6	112	126	110	94	86	113	118	108	108	120	126
4	6	109	114	100	113	98	101	94	112	97	114	113
5	5	120	117	119	111	79	114	114	101	122	129	126
6	6	94	92	100	92	88	97	101	93	97	104	111
6	6	120	114	114	124	101	93	94	93	94	135	99
5	6	115	123	113	100	114	137	128	142	129	123	150
5	5	101	116	95	91	88	109	114	104	104	108	120
6	6	116	126	119	96	116	112	97	116	118	127	122
6	6	113	113	102	120	120	127	111	142	122	124	140
6	6	88	105	88	77	86	86	94	93	77	97	98
5	6	103	108	99	101	113	105	111	93	108	109	116
5	5	103	110	106	89	79	110	104	112	111	113	122
5	5	108	128	99	96	71	100	87	108	104	116	112
6	5	98	101	104	88	94	112	108	116	108	107	120
4	4	81	107	80	65	98	82	74	96	91	92	96
4	5	101	132	99	82	97	102	87	119	101	119	114
5	4	98	116	97	83	90	101	108	108	87	103	117
5	4	111	107	113	107	109	88	77	101	91	127	98
6	6	135	134	130	124	82	114	108	116	115	147	122
6	6	121	119	122	109	116	126	124	127	118	128	136
5	4	94	101	97	86	75	96	91	108	91	104	106
5	5	123	123	118	116	116	115	118	119	104	132	125
5	5	124	138	110	107	88	90	77	93	104	116	97
4	6	132	113	130	128	104	100	97	104	97	126	107
6	6	101	118	91	99	110	114	104	112	122	92	126
5	6	120	108	123	119	95	122	114	123	122	133	124
6	6	114	123	105	111	124	102	94	108	104	126	111
6	6	120	125	119	103	82	119	118	123	111	129	130
4	4	100	114	86	107	98	92	87	97	94	110	100
5	5	103	110	99	99	90	97	97	118	105	109	117
5	5	94	101	91	94	90	101	91	127	87	103	114
5	6	114	96	123	111	124	113	111	108	115	123	124
4	4	107	108	122	81	101	115	108	119	115	116	126
5	5	94	121	74	99	98	110	111	104	111	96	123
3	3	84	89	86	86	98	101	84	108	111	91	113
5	6	112	118	106	108	98	92	94	78	104	137	100
6	6	88	94	89	86	82	88	94	86	87	97	101
5	6	108	108	110	99	116	92	87	104	87	123	100
5	5	102	108	90	109	91	105	104	104	104	111	117
5	6	100	130	88	84	79	96	91	101	97	107	107
6	6	92	98	91	92	67	92	80	90	108	113	101
5	5	90	99	96	79	86	96	94	97	84	97	101
6	6	92	103	81	103	79	97	101	93	97	98	108
4	5	97	105	90	98	101	97	111	93	87	103	109
4	5	100	100	95	108	108	104	101	97	111	123	116

5	4	89	107	78	94	113	98	97	101	97	92	110
4	4	92	94	84	107	109	92	101	86	91	99	100
6	6	100	123	95	84	116	109	104	123	97	105	121
5	6	121	128	117	109	109	109	111	112	101	131	120
5	6	116	121	117	99	109	119	111	127	115	124	131
5	6	103	101	110	94	86	104	84	119	108	114	114
4	6	125	137	130	90	120	134	128	130	132	132	144
5	5	112	116	108	197	94	109	97	119	108	123	121
6	6	130	126	125	124	113	122	124	127	108	138	132
5	5	118	117	128	92	116	130	124	134	122	126	140
5	6	131	121	126	129	124	117	114	108	122	144	124
5	5	103	121	88	103	101	102	101	104	101	110	112
5	5	112	107	100	127	105	108	114	101	104	118	117
5	5	106	110	108	96	120	102	94	101	111	117	112
5	5	114	126	109	101	101	125	121	116	129	121	137
5	5	99	107	88	107	67	104	94	112	104	106	116

Tab. č. 33 Celkové skóry v ToH v prvním i ve druhém vyšetření a naměřené hodnoty v testu I-S-T 2000R (n=61)

Příloha č. 10: Popisné statistické údaje pro BDI-II v prvním i druhém vyšetření a popisné statistické údaje pro IQ KAI

BDI-II		
	1. vyš.	2. vyš.
Průměr	7,93	6,21
Medián	7	5
Modus	7	0
SD	5,59	5,32
Minimum	0	0
Maximum	25	24
Součet	484	379
Počet	61	61

Tab. č. 34 Popisné statistické údaje pro BDI-II v 1. i ve 2. vyšetření (n=61)

IQ KAI	
	1. vyš.
Průměr	111,88
Medián	110
Modus	120
SD	11,7
Minimum	82
Maximum	138
Součet	6825
Počet	61

Tab. č. 35 Popisné statistické údaje pro IQ KAI (n=61)

Příloha č. 11: Porovnání hodnot I-S-T 2000R a IQ KAI

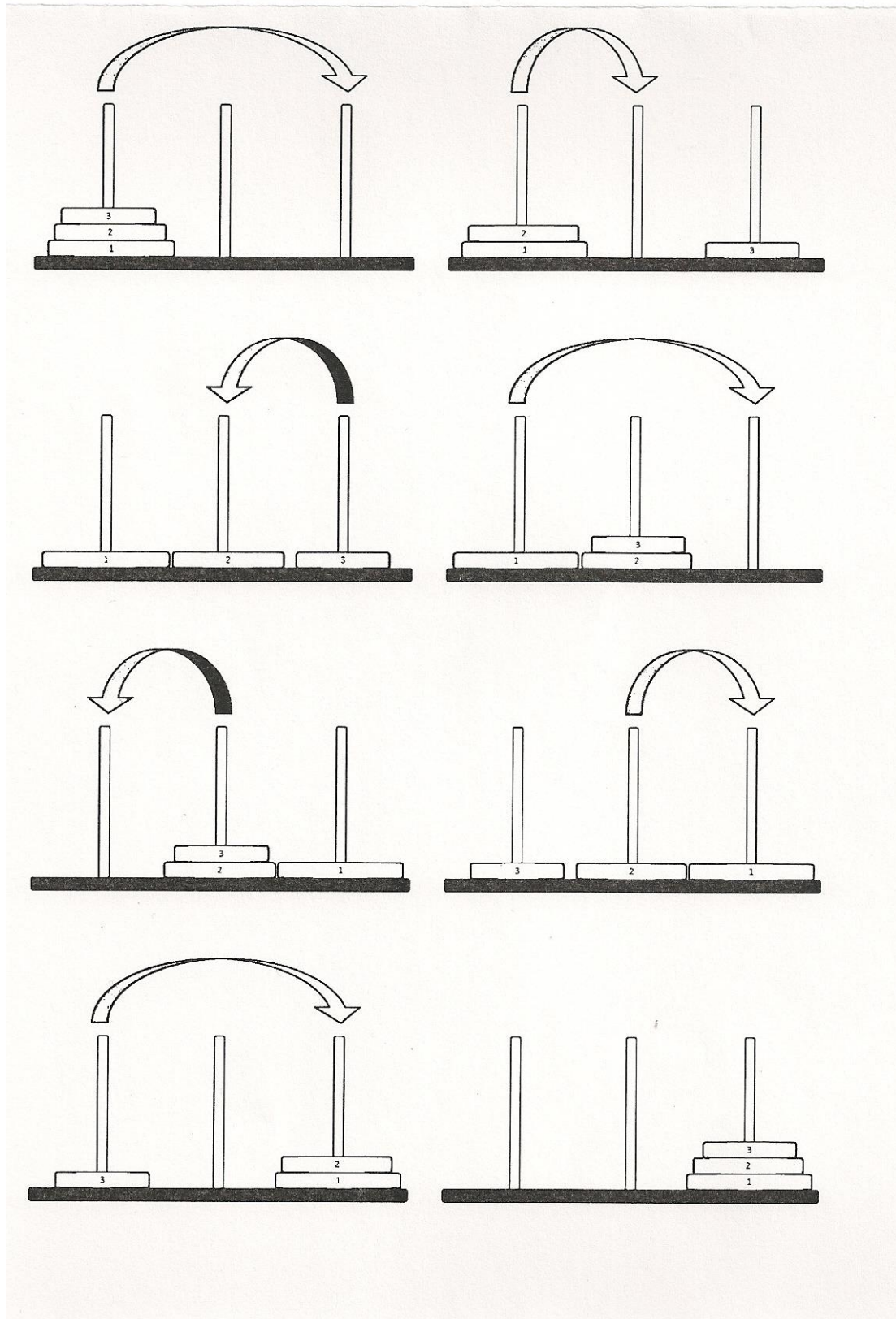
IQ	VIQ	NIQ	FIQ	IQ KAI
112	126	110	94	108
109	114	100	113	109
120	117	119	111	103
94	92	100	92	128
120	114	114	124	133
115	123	113	100	120
101	116	95	91	115
116	126	119	96	121
113	113	102	120	110
88	105	88	77	120
103	108	99	101	134
103	110	106	89	133
108	128	99	96	131
98	101	104	88	130
81	107	80	65	115
101	132	99	82	111
98	116	97	83	103
111	107	113	107	99
135	134	130	124	121
121	119	122	109	104
94	101	97	86	105
123	123	118	116	116
124	138	110	107	98
132	113	130	128	122
101	118	91	99	107
120	108	123	119	98
114	123	105	111	95
120	125	119	103	121
100	114	86	107	105
103	110	99	99	122
94	101	91	94	101
114	96	123	111	116
107	108	122	81	134
94	121	74	99	94
84	89	86	86	99
112	118	106	108	101
88	94	89	86	110
108	108	110	99	109
102	108	90	109	93
100	130	88	84	120
92	98	91	92	104
90	99	96	79	114
92	103	81	103	107
97	105	90	98	110
100	100	95	108	117
89	107	78	94	104
92	94	84	107	105
100	123	95	84	99

121	128	117	109	109
116	121	117	99	106
103	101	110	94	113
125	137	130	90	138
112	116	108	197	105
130	126	125	124	120
118	117	128	92	100
131	121	126	129	116
103	121	88	103	106
112	107	100	127	82
106	110	108	96	126
114	126	109	101	115
99	107	88	107	115

Tab. č. 36 Porovnání hodnot I-S-T 2000R a KAI (n=61)

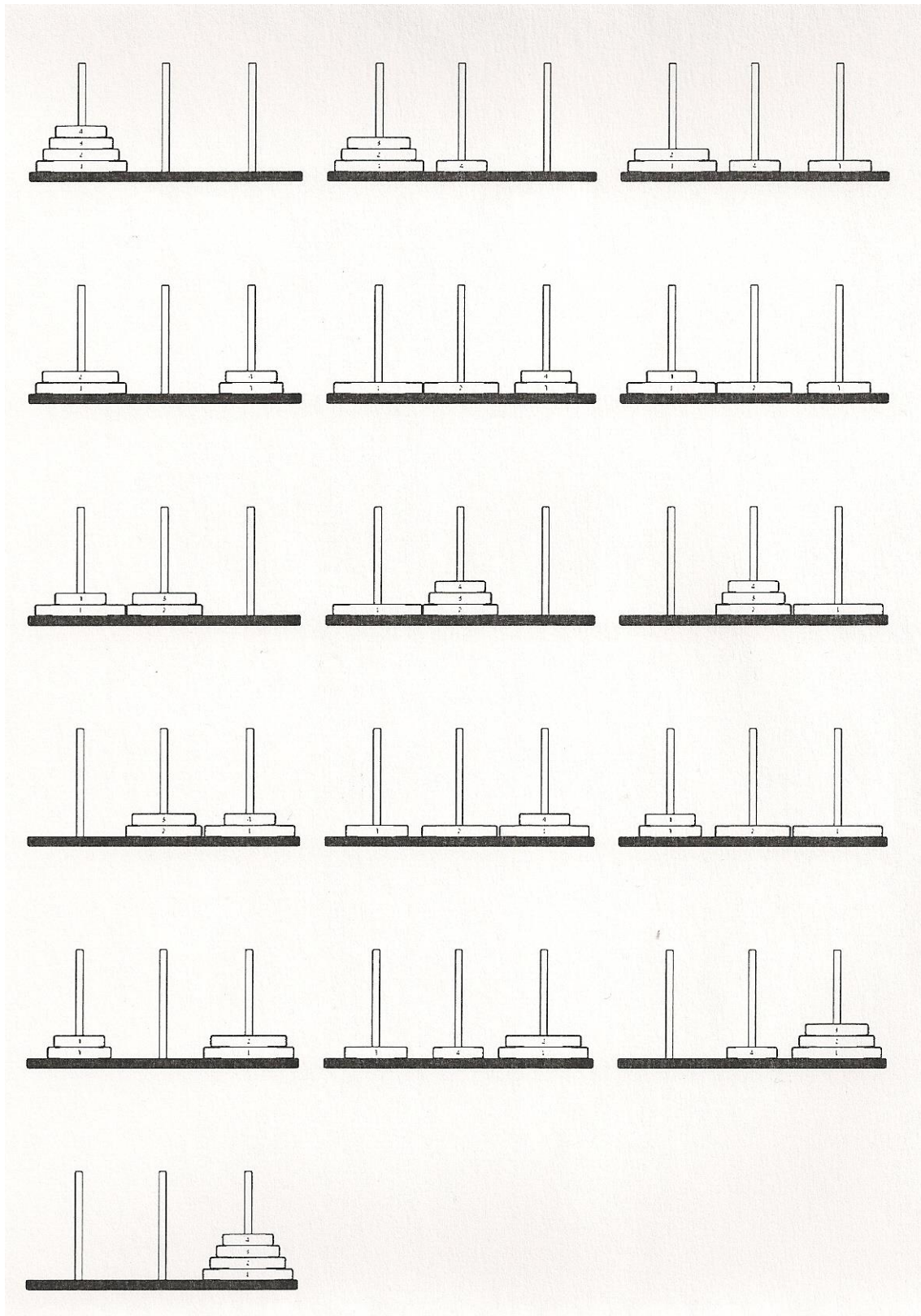
(VIQ=verbální IQ, NIQ=numerické IQ, FIQ=figurální IQ, IQ KAI=IQ dle testu KAI)

Příloha č. 12: Grafický přehled řešení 3D verze ToH s minimálním počtem tahů (Obereignerů et al., 2012)



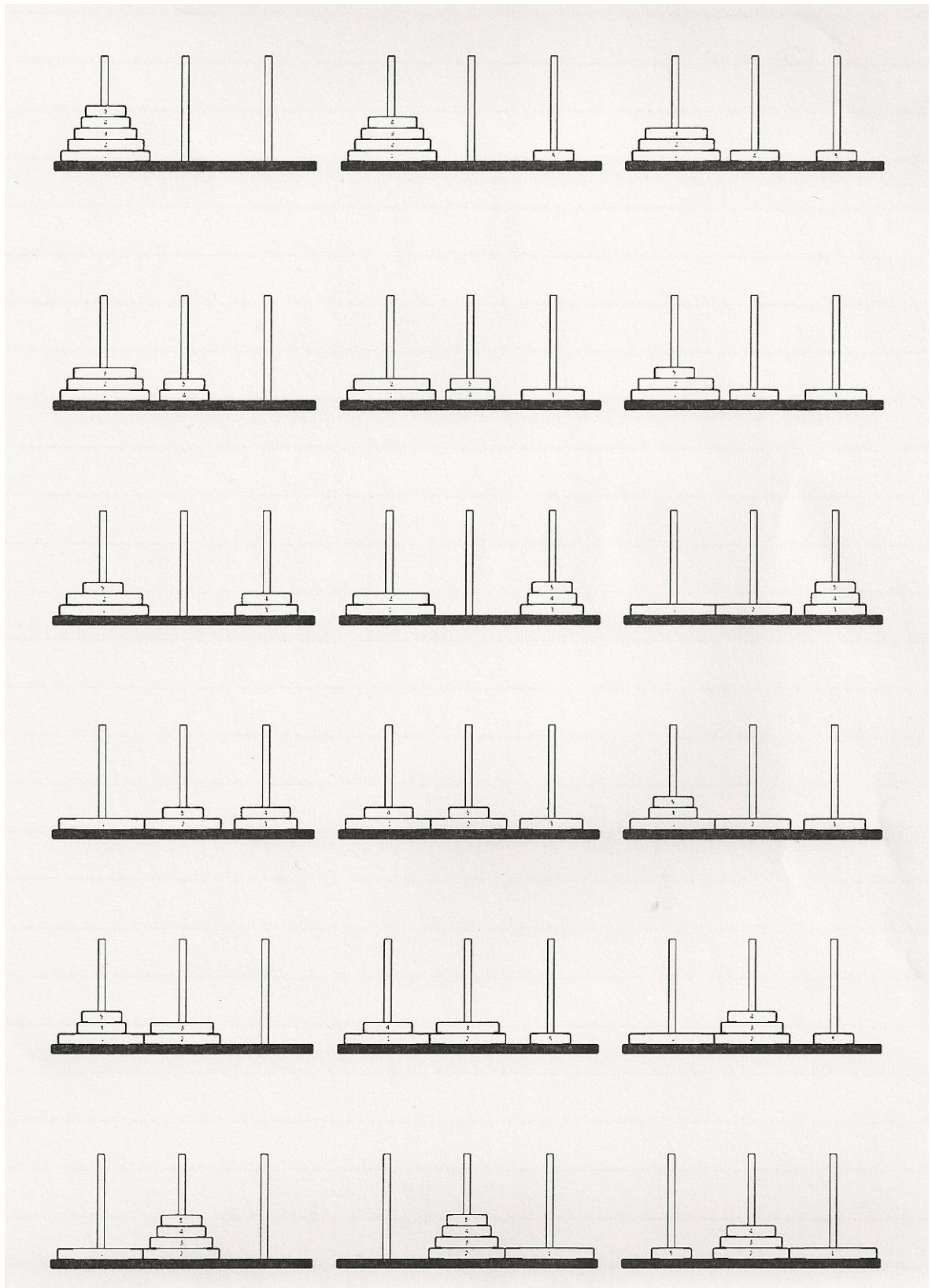
Obr. č. 3 Grafický přehled řešení 3D verze ToH s minimálním počtem tahů (Obereignerů et al., 2012)

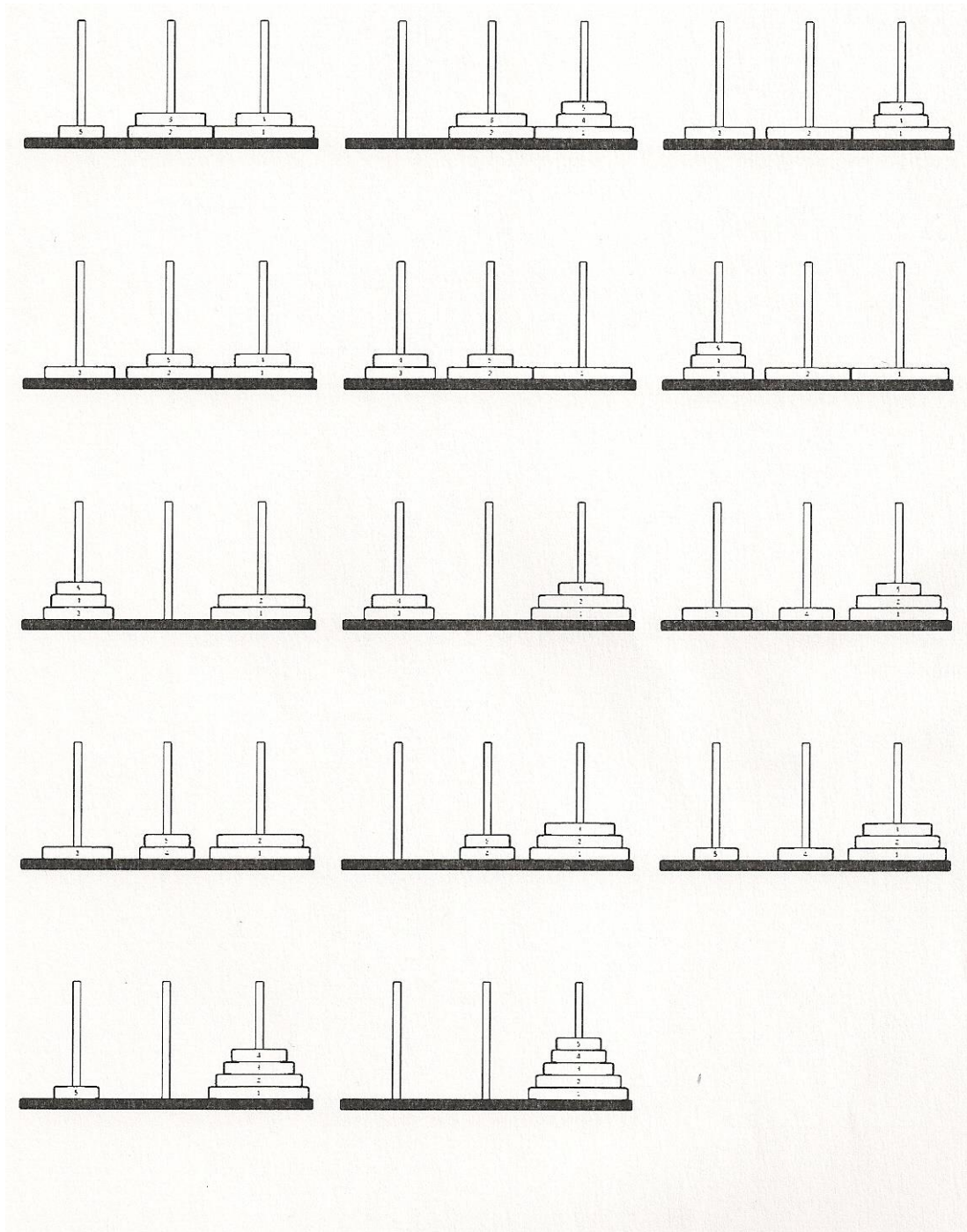
Příloha č. 13: Grafický přehled řešení 4D verze ToH s minimálním počtem tahů (Obereignerů et al., 2012)



Obr. č. 4 Grafický přehled řešení 4D verze ToH s minimálním počtem tahů (Obereignerů et al., 2012)

Příloha č. 14: Grafický přehled řešení 5D verze ToH s minimálním počtem tahů (Obereignerů et al., 2012)





Obr. č. 5 Grafický přehled řešení 5D verze ToH s minimálním počtem tahů (Obereignerů et al., 2012)

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1	Typické příznaky ADHD v dospělosti (a dospívání)
Tab. č. 2	Testy používané k měření exekutivních funkcí
Tab. č. 3	Subtesty neuropsychologické baterie D-KEFS
Tab. č. 4	Minimální počty tahů pro jednotlivé počty disků
Tab. č. 5	Možné otázky ze strany klienta při administraci ToH
Tab. č. 6	Charakteristiky zkoumaného souboru
Tab. č. 7	Popisné statistické údaje pro celkový věk
Tab. č. 8	Korelace mezi jednotlivými ukazateli ToH v 1. a 2. vyšetření
Tab. č. 9	Korelace mezi IQ I-S-T 2000 R a ukazateli ToH
Tab. č. 10	Korelace mezi hodnotami I-S-T 2000R a ukazateli ToH v 1. vyšetření
Tab. č. 11	Korelace mezi hodnotami I-S-T 2000R a ukazateli ToH ve 2. vyšetření
Tab. č. 12	Korelace mezi BDI-II a ukazateli ToH v prvním vyšetření
Tab. č. 13	Korelace mezi BDI-II a ukazateli ToH ve druhém vyšetření
Tab. č. 14	Celkové skóry v ToH v prvním a ve druhém vyšetření
Tab. č. 15	Celkové skóry v ToH v prvním a ve druhém vyšetření
Tab. č. 16	Popisné statistické údaje pro čas ve 3D verzi ToH
Tab. č. 17	Popisné statistické údaje pro pohyb ve 3D verzi ToH
Tab. č. 18	Popisné statistické údaje pro pravé perseverace ve 3D verzi ToH
Tab. č. 19	Popisné statistické údaje pro nepravé perseverace ve 3D verzi ToH
Tab. č. 20	Popisné statistické údaje pro porušení pravidla ve 3D verzi ToH
Tab. č. 21	Popisné statistické údaje pro čas ve 4D verzi ToH
Tab. č. 22	Popisné statistické údaje pro pohyb ve 4D verzi ToH
Tab. č. 23	Popisné statistické údaje pro pravé perseverace ve 4D verzi ToH
Tab. č. 24	Popisné statistické údaje pro nepravé perseverace ve 4D verzi ToH
Tab. č. 25	Popisné statistické údaje pro porušení pravidla ve 4D verzi ToH
Tab. č. 26	Popisné statistické údaje pro čas v 5D verzi ToH

Tab. č. 27	Popisné statistické údaje pro pohyb v 5D verzi ToH
Tab. č. 28	Popisné statistické údaje pro pravé perseverace v 5D verzi ToH
Tab. č. 29	Popisné statistické údaje pro nepravé perseverace v 5D verzi ToH
Tab. č. 30	Popisné statistické údaje pro porušení pravidla v 5D verzi ToH
Tab. č. 31	Naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000 R, počty pohybů v ToH a naměřené hodnoty v BDI-II
Tab. č. 32	Popisné statistické údaje hodnot v I-S-T 2000 R
Tab. č. 33	Celkové skóry v ToH v prvním a ve druhém vyšetření a naměřené hodnoty v testu I-S-T 2000 R
Tab. č. 34	Popisné statistické údaje pro BDI-II v prvním i druhém vyšetření
Tab. č. 35	Popisné statistické údaje pro IQ KAI
Tab. č. 36	Porovnání hodnot I-S-T 2000 R a IQ KAI

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1	Naměřené hodnoty IQ I-S-T 2000 R
Graf č. 2	Naměřené hodnoty BDI-II v prvním i druhém vyšetření
Graf č. 3	Naměřené hodnoty BDI-II ve druhém vyšetření

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1	Test Hanojské věže
Obr. č. 2	Grafické značky pro záznam pohybů v ToH
Obr. č. 3	Grafický přehled řešení 3D verze ToH s minimálním počtem tahů
Obr. č. 4	Grafický přehled řešení 4D verze ToH s minimálním počtem tahů
Obr. č. 5	Grafický přehled řešení 5D verze ToH s minimálním počtem tahů