

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Katedra psychologie Filozofické fakulty

EXEKUTIVNÍ FUNKCE



Diplomová práce

Autor: Josef Mižigar

Vedoucí práce: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Olomouc

2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny řádně citoval a uvedl.

Magisterská diplomová práce je podpořena grantem č. FF_2011_014 s názvem Test Hanojské věže a nové normy pro efektivní diagnostiku exekutivních funkcí.

V Olomouci dne 31. 3. 2011

.....

Poděkování:

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

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

Dále děkuji RNDr. Evě Reiterové, Ph.D., za rady při statistickém zpracování dat.

Obsah

Úvod	7
TEORETICKÁ PRÁCE	
1.Exekutivní funkce	9
1.1.Vymezení pojmu exekutivní funkce	9
1.2.Paměť	11
1.2.1.Modely paměti	11
1.3.Inteligence.....	13
1.3.1.Teorie inteligence.....	14
1.3.1.1.Faktorové koncepce	14
1.3.1.1.1.Spearmanova teorie	14
1.3.1.1.2.Thurstonova teorie	15
1.3.1.1.3.Guilfordova teorie	15
1.3.1.1.4.Cattelova teorie	16
1.3.1.2.Biologicko – fyziologické koncepce	16
1.3.1.3.Systémové koncepce	16
2.Frontální laloky.....	18
2.1.Zájem vědců o frontální laloky	18
2.1.1.Pacient Phineas Gage	18
2.2.Neuroanatomie frontálních laloků.....	19
2.3.Funkce frontálního laloku	20
2.3.1.Motorická a premotorická kůra	20
2.3.2.Prefrontální kůra.....	20
2.3.2.1.Dorzolaterální subkortikální obvod.....	21
2.3.2.2.Orbitofrontální subkortikální obvod.....	22
2.3.2.3.Mediální subkortikální obvod	22
3.Modely exekutivních funkcí	24
3.1.Model kontroly mechanismu pozornosti.....	24
3.2.Grafmanův model	25
3.3.Duncanův model	26
3.4.Teorie pracovní paměti	26
3.5.Hypotéza somatických markerů.....	26
4.Exekutivní funkce u vybraných onemocnění.....	29
4.1.Demence.....	29
4.1.1.Alzheimerova choroba	31

4.1.2.Parkinsonova choroba	34
4.1.3.Huntingtonova nemoc	36
4.2.Deprese.....	38
4.2.1.Deprese a exekutivní funkce	40
4.3.Schizofrenie	41
4.3.1.Schizofrenie a kognitivní funkce.....	44
4.4.Další poruchy	45
5.Diagnostika exekutivních funkcí	47
5.1.Neuropsychologická diagnostika	47
5.2.Problematika diagnostiky exekutivních funkcí.....	49
5.2.1.Ekologická validita.....	49
5.3.Testové metody sloužící pro měření exekutivních funkcí	50
5.3.1.Trail Making Test.....	51
5.3.2.Test verbální fluence	52
5.3.3.Tvorba rodokmenu	53
5.3.4.Test kognitivního odhadu.....	54
5.3.5.Wisconsiný test třídění karet (WCST).....	55
5.3.6.Stroopův test	55

VÝZKUMNÁ PRÁCE

6.Výzkumný problém a cíl práce	57
6.1.Stanovení hypotéz	57
7.Popis zvoleného metodologického rámce.....	58
7.1.Popis použitých psychodiagnostických metod.....	58
7.1.1.MMSE – Mini-Mental-State-Examination.....	58
7.1.2.Krátký test všeobecné inteligence - KAI.....	59
7.1.3.Beckova sebesuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI – II)	59
7.1.4.Test Hanojské věže	60
7.2.Metody zpracování získaných dat	62
8.Výzkumný soubor.....	64
9.Charakteristika výzkumného souboru	65
10.Výsledky	66
10.1.Testování hypotézy H1	66
10.2.Testování hypotézy H2	66

10.3. Testování hypotézy H3	67
10.4. Orientační percentilové normy pro Test Hanojské věže	67
10.4.1. Orientační percentilové normy pro 3D verzi Testu Hanojské věže	68
10.4.2. Orientační percentilové normy pro 4D verzi Testu Hanojské věže	69
10.4.3. Orientační percentilové normy pro 5D verzi Testu Hanojské věže	71
11. K platnosti hypotéz	73
12. Diskuse	74
13. Závěr	78
14. Souhrn	79
Literatura	77

Příloha č. 1 – zadání diplomové práce

Příloha č. 2 – abstrakt – česky

Příloha č. 3 – abstrakt - anglicky

Příloha č. 4 – hodnoty IQ KAI a počet tahů

Příloha č. 5 – korelace mezi IQ KAI a ukazateli ToH

Příloha č. 6 – naměřené hodnoty IQ KAI všech respondentů a naměřené hodnoty BDI-II

Příloha č. 7 – popisné statistické údaje IQ KAI a BDI-II

Příloha č. 8 – popisné statistické údaje pro všechny ukazatele 3D verze ToH

Příloha č. 9 – popisné statistické údaje pro ukazatele 4D verze ToH

Příloha č. 10 – popisné statistické údaje pro ukazatele 5D verze ToH

Seznam tabulek

Seznam grafů

Úvod

Tato diplomová práce se zabývá tématem exekutivní (výkonné) funkce. Jde o pojem z oblasti neuropsychologie, o kterém se v současné době poměrně hodně diskutuje. Termín exekutivní funkce lze vymezit jako zastřešující pojem, který zahrnuje řadu dílčích dovedností či procesů a je možné sem zařadit např. schopnost plánování, řešení problémů, adaptace na změny okolí, respektování sociálních pravidel aj. Jde tedy o soubor celé řady různých funkcí, který zajišťuje člověku účelně a samostatně jednat.

V současnosti neexistuje přesná shoda autorů v tom, co přesně exekutivní funkce jsou. Proto také neexistuje shoda v teoretickém vymezení exekutivních funkcí ve vztahu s jinými psychickými funkcemi. Někteří autoři řadí výkonné funkce mezi funkce kognitivní, jiní je staví jako samostatnou složku vedle emocionality a kognice.

Zájem vědců o studium exekutivních funkcí má své kořeny v záznamech pacientů s poškozením mozku, a to v oblasti čelních 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 prefrontální kůrou, jež je součástí frontálních laloků.

Tato práce se skládá ze dvou částí. Ta první, teoretická, obsahuje několik kapitol a subkapitol, ve kterých jsou uvedeny informace o vymezení pojmu exekutivní funkce, paměti a inteligenci. Je zde kapitola o frontálních lalocích, obsahující známý případ Phinease Gage a také informace o neuroanatomii frontálních laloků. 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. Kapitola č. 5 je věnována neuropsychologické diagnostice exekutivních funkcí a představuje poslední kapitolu teoretické části.

Druhá část práce je praktická a je založena na zpracování a analýze dat získaných použitím psychodiagnostických metod. Konkrétně se jednalo o Mini Mental State Examination (Folstein et al., 1975), Krátký test všeobecné inteligence (Lehrl, Gallwitz, Blaha, Fischer, 1995), Beckovu sebeposuzovací škálu depresivity pro dospělé (Preiss, Vacíř, 1999) a Test Hanojské věže. Cílem této diplomové práce je vytvořit orientační

percentilové normy pro Test Hanojské věže, a to pro každou verzi zvlášť (normy pro 3-, 4- a 5-diskovou verzi) u seniorů ve věkovém rozpětí 65-75 let.

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

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.

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. 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*“ (Plháková, 2005, str. 193). 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 sensorických 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; Plháková, 2005). Podrobnější popis jednotlivých fází lze najít v publikacích citovaných autorů.

1.2.1. Modely paměti

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

- 1) Sensorická 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), sensorická, neboli ultrakrátká paměť je tvořena zásobníky odpovídající 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 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 uchováována 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 subsystémy, na jejichž fungování se podílejí rozdílné části mozku. K těmto subsystémům patří priming (senzibilizace), procedurální paměť, jednoduché klasické podmiňování nebo neasociativní učení.

1.3. 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 inteligence ještě v širším významu. To dokládají výzkumy tzv. implicitních teorií inteligence, 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.

1.3.1. 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).

1.3.1.1. 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.

1.3.1.1.1. Spearmanova teorie

Spearman přijal Galtonovu představu o vrozenosti inteligence. Odmítl ale jednoduché testy senzorických 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).

1.3.1.1.2. 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.

1.3.1.1.3. 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).

1.3.1.1.4. 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 vzdáváním. Proto ji měří především testy verbálních schopností. Krystalizovaná inteligence se s věkem příliš nesnižuje (Plháková, 1999; Ruisel, 2004).

1.3.1.2. Biologicko – fyziologické koncepce

K těmto teoriím patří například D. O. Hebb, 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 (Ruisel, 2004).

1.3.1.3. Systémové koncepce

Mezi systémové koncepce patří např. triarchická teorie R. J. Sternberga, 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, 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).

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, roztržila 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

2.3.1. Motorická a premotorická kůra

Motorická kůra (primární motorická kůra) se nachází podél precentrálního závitu 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 překřizují 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 závitem 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 vyzrání 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 moduluji 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 acociačními 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). Vlákná 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 zpětnovazebně 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 rostromedialní 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 udržení 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.

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. 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, supervizory attention systém). 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**. 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 myslí 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 (1996; in Koukolík, 2002) má pracovní paměť tři složky: fonologickou smyčku, vizuospeciální 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. Vizuospeciální náčrtník je funkčně i architektonicky složitější než fonologická smyčka. Zobrazovací metody prokázaly souvislost vizuospeciálního 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 napíší 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, 1999; in Plháková, 2003).

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 – syfyilis, AIDS, lymfská 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 1892 popsali Blorg 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, Jirák, 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, Jirák, 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 hypokinezí, 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. bradykinezí a jejich ztíženým startem, tzv. akinezí (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). 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. subthalamické 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 nevléčitelnou 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 nesespecifickými změnami osobnosti a chování. Objevují se např. hypersexualita, impulzivita, nezdrženlivost, psychomotorický neklid a agresivita. Často prožívají pacienti s Huntingtonovou 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 všímají 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 nejhorší 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 tito 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 úzdravě,*
 - 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 dětinské 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 Wiskonsinském 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 hyperkinetická porucha je doprovázena poruchou exekutivních funkcí. Objevuje se 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).

Kromě zmíněných poruch existují i další, u kterých se vyskytuje narušení exekutivních funkcí. Jde např. o obsedantně kompulzivní poruchu, Tourettův syndrom či fenylketonurii.

5. Diagnostika exekutivních funkcí

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) sensoricko – 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 a administrace osobnostního dotazníku MMPI. Vzhledem k obsáhlosti může vyšetření trvat až 8 hodin (Svoboda, 1999; 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 NEUROP – 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	Wisconsinický test třídění karet (Berg, 1948)	Přiřadit 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 pyramid

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. 1 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.

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 spojit čísla a následně čísla a písmena podle zadaných instrukcí. Test je možné rozdělit do 4 částí (Preiss, 2007):

- 1) Závčik 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 chyb 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 závčiku. 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 – závčik. 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 závčiku 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. Tvorba rodokmenu

Jde o metodu upravenou jako neuropsychologickou zkoušku, která by měla testovat exekutivní funkce, zejména řešení problému a plánování. Inspirací tohoto testu je hra Rodokmen. V hracím plánu jsou obsažena okénka pro nejmladšího člena, rodiče, prarodiče a pro nejstarší předky. Pilotní studii pokusu využít tuto hru jako vyšetřovací neuropsychologickou metodu provedli Preiss et al. (2003). Cílem studie podle těchto autorů je popsat zkušenosti tímto testem u psychotických pacientů a u kontrolní skupiny. Dalším cílem je zvážení užitečnosti metody v klinické praxi a navržení interpretace výsledků.

Při administraci je před probanda předložen strom rodokmenu společně s náhodně rozloženými kartičkami. Poté se použije následující instrukce: „Před sebou máte kartičky a strom (ukážeme), který představuje rodokmen – několik generací od nejmladšího člena až po jeho vzdálenější předky. Vaším úkolem je vyhledat předky Petra (dáme tuto kartičku se

jménem do spodního okénka v kořenech stromu). Tady jsou všechny lístečky (ukážeme). Tyto kartičky budete dávat sem (ukážeme na okénka ve stromu). Platí pravidlo, že muže umísťujeme na modrá políčka a ženy na políčka červená. Vaším úkolem bude pracovat co nejrychleji, budu vám měřit čas. Zároveň se snažte všechny kartičky umístit správně. Až skončíte, řekněte DOST! Připravte se, pozor...ted! (Preiss et al., 2007). Test je ukončen, pokud klient řekne DOST, nebo test vzdá. Indikací k ukončení je podle autorů také neschopnost dokončit test ani po 20 minutách.

V pilotní studii provedlo rodokmen 66 % osob ze srovnávacího souboru do 10 minut včetně. Počet chyb nebyl signifikantní ve vztahu ke vzdělání. U pacientů se schizofrenií se v každém případě vyskytla alespoň jedna chyba. Počet chyb zde koreloval se vzděláním (Preiss et al., 2003).

5.3.4. 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?

5.3.5. 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 třídít. Na toto pravidlo musí přijít sám.

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

5.3.6. 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 části). 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), které budou podrobněji popsány ve výzkumné části.

VÝZKUMNÁ ČÁST

6. Výzkumný problém a cíl práce

Hlavním tématem této práce jsou exekutivní funkce, které zahrnují řadu dílčích procesů (např. schopnost plánování aj.). Cílem výzkumné práce bylo získat data v testech MMSE, KAI, BDI-II a Hanojská věž a vytvořit orientační percentilové normy v pro Test Hanojské věže pro seniory ve věkovém rozpětí 65-75 let.

6.1. Stanovení hypotéz

V tomto výzkumu byly stanoveny následující hypotézy:

H1: Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem (IQ KAI) a počtem pohybů (ToH).

H2: Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem (IQ KAI) a mírou depresivity (BDI-II).

H3: Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi depresivitou (BDI-II) a počtem pohybů (ToH).

7. Popis zvoleného metodologického rámce

7.1. Popis použitých psychodiagnostických metod

Pro sběr dat byla sestavena testová baterie, která se skládala z testu MMSE, KAI, BDI-II a z Testu Hanojské věže. Bližší popis jednotlivých metod je uveden níže.

7.1.1. MMSE – Mini-Mental-State-Examination

MMSE je krátký test, který je zaměřený na kognitivní schopnosti. Je používám pro orientační vyšetření. Výsledek v tomto testu slouží jako základní kritérium pro následnou podrobnou diagnostiku a terapii. Časově MMSE zabere asi 5-10 minut. Test se skládá z několika subtestů:

1. Orientace – zde má pacient odpovídat na sérii otázek (Který je den v týdnu? Který je měsíc?).
2. Zapamatování – proband má za úkol zapamatovat si tři slova (lopata, šátek, váza).
3. Pozornost a počítání – vyšetřovaná osoba má odečítat od čísla 100 stále sedmičku.
4. Výbavnost – zde klient opakuje tři slova ze subtestu č. 2.
5. Pojmenování – úkolem je pojmenovat určené předměty (náramkové hodinky, tužka).
6. Opakování – zde se má zopakovat věta: „Žádná kdyby, nebo ale.“
7. Třístupňový příkaz – proband vezme papír, přeloží jej na polovinu a položí na zem.
8. Čtení a splnění příkazu (zavřete oči).
9. Psaní – úkolem je napsat jakoukoli větu.
10. Okreslení obrazce (Folstein et al., 1975).

Za každou správně zodpovězenou či splněnou položku dostane proband jeden bod. Maximální počet dosažených bodů je 30, přičemž 30-27 bodů znamená normální výkon, 26-25 bodů značí možnost demence, 24-10 bodů představuje mírnou až středně těžkou demenci, 9-6 bodů znamená středně těžkou demenci a 6 bodů a méně poukazuje na těžkou demenci. Je nutné uvést, že MMSE není dostatečně citlivý pro diferenciální diagnostiku pacientů s mírným kognitivním postižením a pacientů s normálním výkonem. Při poklesu pod 25 bodů je vhodné provést podrobné neuropsychologické vyšetření.

7.1.2. 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.

7.1.3. 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.

7.1.4. 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 vymyslel Edouard Lucas (Rönnlund et al., 2001). 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. 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 probanda při pohybu jiným diskem,
- c) větší disk nesmí být položen na disk menší (Emick, Welsh, 2004).

Při řešení se mohou samozřejmě používat všechny tři kolíky. V instrukci se probandovi rovněž sdělí, aby k cílovému stavu došel pomocí co nejmenšího počtu tahů (Preiss, 2006). 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 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.

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.

7.2. Metody zpracování získaných dat

Sebraná data byla vyhodnocena podle příslušných manuálů či kritérií pro jednotlivé psychodiagnostické metody. Získané výsledky byly následně zpracovány pomocí statistických metod v aplikaci Microsoft Office Excel 2007.

Konkrétně byly použity následující metody a postupy:

- a) popisná statistika
 - průměr
 - směrodatná odchylka
 - medián
 - modus
 - součet
 - počet

- minimum
- maximum

- b) výpočet Pearsonova korelačního koeficientu
- c) t-test pro signifikantnost korelačního koeficientu
- d) percentilová pořadí

8. Výzkumný soubor

Výzkumný soubor se skládal celkem z 33 osob. Získávání dat probíhalo v období ledna-února 2011. Soubor je tvořen seniory nad 65 let, kteří byli získáni metodou lavinového výběru. Jak uvádí Breakwell et al. (1995, in Ferjenčík, 2000), tato technika je také známa pod označením technika sněhové koule (snow-ball technique). Nevýhodou této metody je, že nezaručuje reprezentativnost výzkumného vzorku. Všichni účastníci byli před samotným testováním osobně či telefonicky kontaktováni a informováni o průběhu vyšetření. Testování jednoho probanda zabralo cca jednu hodinu. V každém vyšetření proběhlo sebrání anamnestických údajů a poté byly administrovány testy MMSE, KAI, BDI-II a Test Hanojské věže.

Účastníci výzkumu nebyli motivováni finanční odměnou. Jako motivace posloužila samotná možnost být součástí výzkumu, kdy naprostá většina oslovených seniorů vyjádřila zájem „být otestován“. Jako další motivační faktor lze uvést nabídku orientačního rozboru získaných údajů. O tuto možnost projevíli zájem téměř všichni účastníci.

9. Charakteristika výzkumného souboru

Tohoto výzkumného šetření se zúčastnilo celkem 33 seniorů ve věkovém rozmezí od 65 do 75 let. Jednalo se o osoby žijící ve vlastní domácnosti. Z 33 seniorů bylo 15 mužů a 18 žen. Průměrný celkový věk byl 68,8 (SD=2,53). Průměrný věk mužů byl 68,7 (SD=2,08) a průměrný věk žen byl 69,1 (SD=2,86).

Charakteristiky zkoumaného souboru	
počet probandů:	33
průměrný celkový věk	68,8
SD	2,53
<i>z toho žen</i>	18
průměrný věk žen	69,1
SD	2,86
<i>z toho mužů</i>	15
průměrný věk mužů	68,7
SD	2,08

Tab. č. 2

Popisné statistické údaje pro věk	
Průměr	68,8
Medián	68
Modus	67
SD	2,52
Minimum	65
Maximum	75
Součet	2271
Počet	33

Tab. č. 3

10. Výsledky

10.1. Testování hypotézy H1

H1: *Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a počtem pohybů.*

Pro ověření hypotézy H1 byla použita metoda statistické závislosti (korelace), a to podle Pearsonova korelačního koeficientu. Pearsonův korelační koeficient byl vypočítán mezi IQ KAI a mezi počtem tahů; pro každou verzi. Celkem jsou zde tedy tři korelační koeficienty. Korelace mezi IQ KAI a počtem tahů v třídiskové verzi ToH je **0,109**. Korelace mezi IQ KAI a počtem tahů ve čtyřdiskové verzi ToH je **-0,054**. Korelace mezi IQ KAI a počtem tahů v pětiskové verzi je **0,213**. Tyto hodnoty byly porovnány s tabulkovou kritických hodnot korelačního koeficientu (Reiterová, 2003) na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Tabulková hodnota (r_α) pro 33 účastníků je **0,324**, tedy $r < r_\alpha$.

Hypotéza H1 byla ověřena a **nepřijata**, protože bylo zjištěno, že mezi intelektovým výkonem a počtem pohybů neexistuje statisticky významná souvislost. Hodnoty IQ KAI a počet tahů všech respondentů jsou uvedeny v příloze č. 1.

Dále byly vypočítány korelace mezi:

- a) intelektovým výkonem a celkovým počtem časem (pro každou verzi)
- b) intelektovým výkonem a perseveracemi (pro každou verzi)
- c) intelektovým výkonem a porušováním pravidel (pro každou verzi).

Tyto korelace byly opět vypočítány podle Pearsonova korelačního koeficientu a následně porovnány s tabulkou kritických hodnot pro signifikantnost korelačního koeficientu. Všechny koeficienty jsou menší než tabulková hodnota r_α . Korelace mezi měřenými daty tedy není statisticky významná. Dílčí korelace jsou uvedeny v příloze č. 2.

10.2. Testování hypotézy H2

H2: *Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity.*

Hypotéza H2 byla ověřena prostřednictvím Pearsonova korelačního koeficientu. Tento koeficient je **-0,044**. Tabulková hodnota (r_{α}) pro 33 respondenty je **0,324**, tedy $r < r_{\alpha}$.

Hypotéza H2 byla ověřena a **nepřijata**, a to v důsledku zjištění, že mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity neexistuje statisticky významná souvislost. Jednotlivé naměřené hodnoty IQ KAI a BDI-II jsou uvedeny v příloze č. 3. Popisné statistické údaje IQ KAI a BDI-II jsou uvedeny v příloze č. 4.

10.3. Testování hypotézy H3

H3: Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi depresivitou a počtem pohybů.

Pro ověření hypotézy H3 byla rovněž použita metoda Pearsonova korelačního koeficientu, který byl vypočítán mezi BDI-II a počtem tahů, pro každou verzi. Byly tedy získány celkem tři korelační koeficienty. Korelace mezi BDI-II a počtem tahů v třídiskové verzi je **0,257**. Korelace mezi BDI-II a počtem tahů ve čtyřdiskové verzi je **-0,211** a korelace BDI-II a počtu tahů v pětiskové verzi je **0,036**. Získané korelace byly porovnány s tabulkovou hodnotou kritických hodnot korelačního koeficientu na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Získaná hodnota korelace je nižší než tabulková hodnota.

Hypotéza H3 byla ověřena **a nepřijata**. Důvodem je zjištění, že $r < r_{\alpha}$, tedy že mezi mírou depresivity a počtem tahů neexistuje statisticky významná souvislost.

10.4. Orientační percentilové normy pro Test Hanojské věže

Jak již bylo zmíněno, cílem této práce je vytvořit orientační percentilové normy pro Test Hanojské věže, a to zvlášť vždy pro každou verzi testu. Dále byly vypočítány korelace mezi některými ukazateli ToH.

10.4.1.1. Orientační percentilové normy pro 3D verzi Testu Hanojské věže

Percentilové normy byly provedeny pro dva ukazatele Testu Hanojské věže, kterými jsou čas na vyřešení problému a počet tahů. Tyto normy vznikly postupem, ve kterém byly nejdříve hodnoty seřazeny od nejmenší po největší a následně byla vypočítána percentilová pořadí pro každou hodnotu pomocí statistické funkce PERCENTRANK. Jednotlivá percentilová pořadí je vidět v následujících tabulkách.

Tower of Hanoi	
3D	
čas	%
25	100
26	96
26	96
26	96
28	89
29	86
30	83
30	83
30	83
30	83
36	69
39	64
42	60
51	49
52	48
52	48
58	43
67	37
69	36
73	34
79	32
84	30
86	29
88	28
97	26
108	23
123	20
132	19
150	17
155	16
163	15
166	15
166	15
168	15

Tab. č. 4

Tower of Hanoi	
3D	
pohyby	%
7	100
7	100
9	78
9	78
10	70
11	64
11	64
11	64
11	64
11	64
11	64
11	64
11	64
13	54
13	54
13	54
15	47
15	47
15	47
15	47
16	44
17	41
17	41
17	41
18	39
18	39
19	37
19	37
20	35
24	29
25	28
26	27
26	27
27	26
27	26

Tab. č. 5

Z tabulky č. 4 je vidět, že nejkratší čas je 25 vteřin. Naproti tomu nejdelší čas je 168 vteřin. Tabulka č. 5 ukazuje, že nejmenší počet tahů v 3-diskové verzi ToH byl 7. Největší počet tahů byl 27.

Dále byly vypočítány korelace mezi jednotlivými ukazateli ToH, které jsou vidět v následující tabulce:

Korelace mezi jednotlivými ukazateli	
korelace mezi časem a pohybem	0,727
korelace mezi časem a chybami	0,588
korelace mezi pohyby a chybami	0,501
korelace mezi pohyby a perseveracemi	0,389

Tab. č. 6

Uvedené korelační koeficienty byly opět porovnány s tabulkou kritických hodnot pro signifikanci korelačního koeficientu. Korelace zvýrazněné červenou barvou jsou statisticky významné. To znamená, že mezi jednotlivými ukazateli v 3D verzi existuje statisticky významný vztah.

V příloze č. 5 je možné najít popisné statistické údaje pro jednotlivé ukazatele ToH.

10.4.1.2. Orientační percentilové normy pro 4D verzi Testu Hanojské věže

Stejně tak jako v 3D verzi, byly i zde provedeny percentilové normy pro čas a počet tahů, a to stejným postupem. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách:

ToH 4D	
čas	%
73	100
91	80
98	74
101	72
104	70
112	65
132	55
143	51
152	48
156	47

ToH 4D	
pohyby	%
17	100
17	100
18	94
19	89
19	89
19	89
27	63
27	63
27	63
28	61

157	46
165	44
167	44
170	43
178	41
179	41
182	40
191	38
192	38
195	37
201	36
203	36
204	36
206	35
222	33
222	33
239	31
246	30
256	29
267	27
288	25
298	24
337	22

Tab. č. 7

29	59
29	59
30	57
31	55
32	53
32	53
32	53
33	52
33	52
34	50
35	49
37	46
37	46
39	44
40	43
42	40
43	40
43	40
44	39
45	38
45	38
58	29
66	26

Tab. č. 8

Tabulka č. 7 ukazuje, že v této verzi byl nejkratší čas potřebný k vyřešení úlohy 73 sekund. Nejdelší pak byl 337 sekund. Co počtu tahů týče, nejmenší počet je 17, naopak největší je 66 (Tab. č. 8).

Opět byly vypočítány korelace mezi jednotlivými ukazateli ToH. Získané hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Korelace mezi jednotlivými ukazateli	
korelace mezi časem a pohybem	0,573
korelace mezi časem a chybami	0,225
korelace mezi pohyby a chybami	0,314
korelace mezi pohyby a perseveracemi	0,457

Tab.č.9

V této verzi byl shledán signifikantní vztah mezi časem a počtem pohybů a dále mezi počtem pohybů a perseveracemi. Popisné statistické údaje pro ukazatele 4D verze jsou rovněž uvedeny v příloze č. 6.

10.4.1.3. Orientační percentilové normy pro 5D verzi Testu Hanojské věže

V 5-diskové verzi byly provedeny stejné výpočty jako ve verzi se třemi a čtyřmi disky. Získané výsledky jsou v tabulkách č. 10 a 11.

ToH	
5D	
čas	%
166	100
180	92
221	75
227	73
230	72
235	71
236	70
252	66
285	58
287	58
313	53
347	48
379	44
394	42
396	42
412	40
438	38
441	38
448	37
451	37
467	36
493	34
497	33
509	33
535	31
578	29
636	26
669	25
720	23
752	22
906	18
968	17
1044	16

Tab. č. 10

ToH	
5D	
pohyby	%
35	100
41	85
43	81
46	76
49	71
49	71
49	71
49	71
51	69
52	67
55	64
55	64
56	63
59	59
61	57
61	57
64	55
72	49
73	48
76	46
77	45
79	44
79	44
80	44
88	40
91	38
94	37
114	31
118	30
124	28
128	27
138	25
195	18

Tab. č. 11

Nejkratším časem v této verzi je 73 vteřin. Nejdelším pak byl čas 337 vteřin. Percentilové pořadí je vidět v tabulce. Nejmenší počet tahů je 17, největší pak 66 tahů.

Vypočítané korelace lze vyčíst v tabulce č. 12.

Korelace mezi jednotlivými ukazateli	
korelace mezi časem a pohybem	0,573
korelace mezi časem a chybami	0,225
korelace mezi pohyby a chybami	0,314
korelace mezi pohyby a perseveracemi	0,457

Tab. č. 12

V této verzi spolu signifikantně korelovaly čas a počet pohybů, počet pohybů s chybami a také počet pohybů a počtem perseverací. Popisné statistické údaje jsou popsány v příloze č. 7.

11. K platnosti hypotéz

V rámci výzkumné části byly stanoveny tři hypotézy, jejichž výsledky jsou shrnuty níže.

Výsledky hypotézy H1

K ověření platnosti hypotézy: *Předpokládá se, že existuje alespoň střední statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem(IQ KAI) a počtem pohybů(ToH).*

Tato hypotéza byla ověřena a **nepřijata**.

Nebylo prokázáno, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a počtem pohybů.

Výsledky hypotézy H2

K ověření platnosti hypotézy: *Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem(IQ KAI) a mírou depresivity (BDI-II).*

Tato hypotéza byla ověřena a **nepřijata**.

Neprokázalo se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná korelace mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity.

Výsledky hypotézy H3

K ověření platnosti hypotézy: *Předpokládá se, že existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi depresivitou (BDI-II) a počtem pohybů.*

Tato hypotéza byla ověřena a **nepřijata**.

Bylo zjištěno, že neexistuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi depresivitou a počtem pohybů.

12. Diskuse

Exekutivní funkce je pojem, který se v současné době objevuje v literatuře stále častěji. Termín je používán zejména v oblasti neuropsychologie a představuje soubor dílčích dovedností či schopností, které se uplatňují u člověka při vykonávání běžných denních aktivit. A právě narušení těchto funkcí může mít za následek výrazné snížení kvality života.

Autor si jako námět diplomové práce vybral toto téma na základě absolvování předmětu Neuropsychologie, v němž bylo mimo jiné přednášeno právě o problematice exekutivních funkcí.

Literatura byla čerpána jak z českých, tak ze zahraničních zdrojů, přičemž snahou bylo zmapovat informace současných výzkumů, ale také starších pramenů, které objasňují např. vznik zájmu o problematiku exekutivních funkcí. Náročným úkolem při práci se zahraniční literaturou byl nejen samotný překlad, ale také transformace odborných – specifických pojmů do odborně psychologického slovníku. Tematický rámec diplomové práce byl sestaven na základě předchozího studia poznatků týkajících se dané problematiky.

Výzkumným záměrem bylo ověřit stanovené hypotézy a dále vytvořit orientační percentilové normy pro 3-, 4- a 5-diskovou verzi Testu Hanojské věže, a to pro seniory ve věkovém rozpětí 65-75 let. Pro naplnění výzkumného záměru bylo získáno a vyšetřeno celkem 33 seniorů. Původním záměrem bylo vyšetřit alespoň 50 probandů. To se však nepodařilo naplnit. Jedním z důvodů je fakt, že ne všichni oslovení senioři nesplnili kritéria pro zařazení do výzkumu. Účastníci byli získáni metodou lavinového výběru. Je nutné zmínit, že tato metoda bohužel nezaručuje reprezentativnost výzkumného souboru. Na základě těchto faktů nelze výsledky výzkumného šetření této práce vztáhnout na celou populaci ve věkovém rozpětí 65-75 let.

Prvotním záměrem tohoto výzkumu bylo ověřit stanovené hypotézy a na základě statistického zpracování získaných dat tyto hypotézy přijmout či nepřijmout. Zpracování dat proběhlo za pomoci statistických funkcí v Programu Excel.

V rámci hypotézy H1 bylo cílem zjistit, *zda existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a počtem pohybů*. K ověření

byl použit Pearsonův korelační koeficient, který má v tomto případě hodnotu **0,109** (pro korelace mezi IQ KAI a třídiskovou verzí), **-0,054** (pro IQ KAI a čtyřdiskovou verzí) a **0,213** (pro IQ KAI a pětiskovou verzí). Tyto tři hodnoty byly následně porovnány s tabulkou kritických hodnot pro zjištění signifikantnosti korelačního koeficientu. Aby byl korelační koeficient statisticky významný, musel by mít větší hodnotu než tabulková hodnota, která je **0,324**. V tomto případě je tedy korelační koeficient menší než tabulková hodnota; tedy *mezi intelektovým výkonem a počtem tahů nebyla zjištěna statisticky významná souvislost*. Hypotéza H1 tak byla ověřena a nepřijata. Důvodem nepřijetí této hypotézy může být fakt, že Test Hanojské věže zachycuje pouze exekutivní funkce, ne funkce kognitivní a je tak nezávislý na hodnotě IQ. K nepřijetí hypotézy H1 může také přispívat nereprezentativnost výzkumného souboru.

Hypotéza H2 je založena na předpokladu, že *existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity*. Pro ověření bylo použito Pearsonova korelačního koeficientu, jenž zde nabyl hodnoty **-0,044**. Tato hodnota byla opět porovnána s tabulkou kritických hodnot pro signifikanci korelačního koeficientu. V tomto případě je koeficient menší než tabulková hodnota, což znamená, že se nepotvrdil předpoklad negativní statisticky významné korelace mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity. Hypotéza byla ověřena a nepřijata. Je známo, že deprese má za následek snížení kognitivního výkonu, což bylo některými autory prokázáno. V tomto výzkumu se však tento fakt nepotvrdil. Důvodem mohou být některé problematické aspekty Beckovy sebesuzovací škály pro dospělé. Prvním z nich je, že výsledkem tohoto dotazníku je jedna hodnota, která udává hloubku subjektivně prožívané depresivity. Proband se v jednotlivých položkách vyjadřuje ke svému prožívání za poslední dva týdny. Je možné, že vyšetřovaný člověk na instrukci zapomene, čímž může dojít ke zkreslení v důsledku toho, že se již nevyjadřuje k prožívání za posledních čtrnáct dní. Lezaková (2004) také uvádí, že možným zdrojem zkreslení je fakt, že při pohledu na dotazník není těžké odhadnout, která odpověď v jednotlivých položkách označuje míru lehké, středně těžké, těžké a hluboké deprese. Někteří účastníci výzkumu se léčí se somatickými onemocněními (např. hypertenze či diabetes mellitus), což také může zkreslovat výsledky v BDI-II. Možným důvodem zkreslení je také ochota sdělit validní odpovědi. Je nutné vzít v potaz, že někteří lidé mají tendenci bagatelizovat nebo naopak zveličovat svoje příznaky.

Nicméně na základě anamnestického rozhovoru bylo zjištěno, že žádný účastník výzkumu se neléčí s depresivní poruchou. Vysoké skóre v BDI-II tedy může být způsobeno situačními faktory, anebo možnými zkresleními zmíněnými výše.

Poslední hypotéza H3 byla postavena na předpokladu, že *mezi mírou depresivity a počtem tahů existuje alespoň střední negativní statisticky významná souvislost*. Byly získány tři hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu, a to **0,257** (pro třideskovou verzi a BDI-II), **-0,211** (pro čtyřdiskovou verzi a BDI-II) a **0,036** (pro pětiskovou verzi a BDI-II). Hodnoty byly opět porovnány s tabulkou kritických hodnot pro signifikantnost korelačního koeficientu. Po porovnání bylo zjištěno, že *hodnoty korelačních koeficientů jsou menší než tabulková hodnota*, tudíž tato hypotéza nebyla přijata. Tento výsledek může být způsoben několika důvody. Například, že řešení Testu Hanojské věže je nezávislé na emočním prožívání vyšetřovaného. Přestože někteří jedinci vykazovali vysoké skóre ve škále BDI-II, kritériem do zařazení do výzkumu byla mimo jiné také nepřítomnost depresivního onemocnění, což bylo ověřováno v anamnestickém rozhovoru. Vysoké skóre může být způsobeno případnými zkresleními při vyplňování BDI-II, která již byla popsána (viz. výše). Někteří autoři, např. Veiel (1997; in Preiss, 2008) zjistili, že pacienti s depresí vykazují horší výkon v oblasti exekutivních funkcí. Austin (2001; tamtéž, str. 101) však dodává, že „*signifikantní poškození exekutivních funkcí je nacházeno zejména u pacientů s těžkou depresí*“. Preiss (2008) dodává, že deprese je doprovázena narušenými volnými procesy, což má za následek právě poškození výkonných funkcí.

Dalším cílem výzkumné části diplomové práce bylo vytvořit orientační percentilové normy pro Test Hanojské věže, a to zvláště pro tří-, čtyř- a pětiskovou verzi. Percentilové normy byly vytvořeny pro celkový čas k vyřešení úlohy a také pro počet pohybů pro dokončení testu. Tyto orientační normy byly vytvořeny prostřednictvím statistické funkce PERCENTRANK v programu Excel. Jednotlivá percentilová pořadí pro oba ukazatele jednotlivých verzí je možné vidět v tabulkách v kapitole 10.4. Vzhledem k tomu, že nebyl nalezen výzkum, který by se věnoval Testu Hanojské věže, konkrétně všem třem verzím použitým v tomto výzkumu, není možné porovnat získané výsledky. Pravděpodobně jediné publikované normy na Test Hanojské věže jsou provedeny na vzorku švédské populace. Ovšem normy jsou pouze pro tři a čtyř diskovou verzi. Podle Obereignerů et al. (2010) jsou však tyto verze nedostatečně citlivé pro komplexní plánování, které bývá narušeno při počátečních fázích exekutivních poruch.

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. Někteří senioři si během řešení testu pravidla nahlas opakovali stále dokola. Instrukci však téměř všichni pacienti pochopili a bylo jim jasné, co po nich examinátor chce. Někteří probandi se na pravidla ptali ještě znovu při plnění testu. Administrace testu je jednoduchá, nebyly shledány žádné potíže. Výhodou dřevěné verze oproti verzi počítačové je možnost pozorování během řešení, což může přinést cenné klinické informace.

Autor práce věří, že výzkumná část přinese možnost používání Testu Hanojské věže v klinické praxi, a to přesto, že z metodologického hlediska jsou zde určité problematické aspekty. Jedním z nich je nereprezentativnost výzkumného souboru způsobená technikou výběru. Dalším je fakt, že výzkumu se zúčastnilo pouze 33 seniorů. Pokud by měly být normy stanoveny na celou populaci, je potřeba tento počet rozšířit. Proto by bylo dobré provést další výzkum, který by tato kritéria splňoval.

13. Závěr

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

- neexistuje statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a počtem tahů v Testu Hanojské věže
- mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity nebyl prokázán signifikantní vztah
- mezi mírou depresivity a počtem tahů neexistuje statisticky významná souvislost
- byly vytvořeny orientační percentilové normy pro 3-, 4- a 5- diskovou verzi Testu Hanojské věže, a to pro čas a počet pohybů v každé verzi
- existuje pozitivní statisticky významná souvislost mezi časem a počtem tahů

14. 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. Známým 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 činnost. 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.

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, o němž bude zmíněno později.

Tato diplomová práce si klade za cíl získat data v určených psychodiagnostických metodách a následně vytvořit orientační percentilové normy pro Test Hanojské věže, a to zvláště pro 3-, 4- a 5-diskovou verzi. Účastníky výzkumu byli senioři ve věkovém rozmezí 65-75 let. Celkem se výzkumu zúčastnilo 33 probandů, z toho 15 mužů a 18 žen. Při každém vyšetření proběhl sběr anamnestických dat a poté byly administrovány psychodiagnostické metody, konkrétně Mini Mental State Examination (MMSE), Krátký

test všeobecné inteligence (KAI), Beckova sebeuposuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI-II) a Test Hanojské věže (ToH).

V rámci ověření stanovených hypotéz bylo zjištěno, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi intelektovým výkonem a počtem tahů v Testu Hanojské věže. Také nebyla zjištěna statisticky významná souvislost mezi intelektovým výkonem a mírou depresivity a rovněž nebyla přijata hypotéza, že neexistuje alespoň střední negativní statisticky významná korelace mezi mírou depresivity a počtem tahů.

V další části výzkumné práce byly vytvořeny orientační percentilové normy pro tří, čtyř a pěti diskovou verzi Testu Hanojské věže, a to pro dva ukazatele – čas a počet tahů. Také byly vypočítány korelace mezi jednotlivými ukazateli ToH.

V souvislosti s vyšetřením byly získány zkušenosti s administrací Testu Hanojské věže, které mohou sloužit pro následné zpřesnění instrukce pro tento test. Přestože výzkumu se zúčastnilo pouze 33 osob, autor pevně věří, že práce přinese nové poznatky do oblasti psychodiagnostiky exekutivních funkcí.

Literatura

- Ambler, Z., Bednařík, J., Růžička, E. a kol. (2008). *Klinická neurologie*. Praha: TRITON.
- Anders, M. a kol. (2001). *Deprese v neurologické praxi*. Praha: Lubomír Houdek-nakladatelství Galén.
- Baláž, M., Rektor, I. (2008). Neuropsychologické a kognitivní vlivy hluboké mozkové stimulace subtalamického jádra u pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Neurologie pro praxi*, 5, 278-282.
- 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 sebesuzovací škála depresivity pro dospělé BDI-II. Brno: Psychodiagnostika.
- Blatný, M., Plháková, A. (2003). *Temperament, inteligence, sebezpetí*. Tišnov: Psychologický ústav AV ČR Brno.
- Bouček, J. a kol. (2006). *Speciální psychiatrie*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Chan, R. C. K. at all (2008). Assessment of executive function: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*; 23, 201-216.
- 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.
- 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.
- 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.
- Folstein, M., F., Folstein, S., E., McHugh, P., R. (1975). Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*; 12:189-198.
- Goldberg, E. (2004). Jak nás mozek civilizuje. Praha: Karolinum.
- 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.
- 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.
- Jurado, M., B. (2009). Age-Related changes in executive functions and the influence of processing speed. Florida Atlantic University.
- 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.
- 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 inteligence. 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.

- 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.
- Obereignerů, R., Obereignerů, K., Divéky, T., Praško, J. (2011). Kognitivní deficity u schizofrenie. *Psychiatrie pro praxi*. in press 2011.
- 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 (dementia 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.
- Plháková, A. (1999). Přístupy ke studiu inteligence. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Plháková, A. (2003). Inteligence. In Blatný, M., Plháková, A., Temperament, inteligence, sebepojetí. Tišnov: Psychologický ústav AV ČR Brno.

- Plháčková, A. (2005). Učebnice obecné psychologie. Praha: Academia
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Sternberg, R., J. (2002). Kognitivní psychologie. Praha: Portál.
- Svoboda, M. (1999). Psychologická diagnostika dospělých. Praha: Portál.
- Svoboda, M. (Ed.). (2001, 2009). Psychodiagnostika dětí a dospívajících. Praha: Portál.
- Šucha, M. et al. (2009). Agresivita na cestách. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Thorová, K. (2006). Poruchy autistického spektra. Praha: Portál.
- Topinková, E. (2005). Geriatrie pro praxi. Praha: Galén.
- Vališ, M., Waberžinek, G. (2008). Degenerativní choroby. In Waberžinek, G., Krajíčková, D. a kol., Základy speciální neurologie. Praha: Karolinum.
- 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.
- 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.

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
MÍŽIGAR Josef	Žižkova 1873/85 Jihlava	F06427

TÉMA ČESKY:

Exekutivní funkce

NÁZEV ANGLICKY:

Executive functions

VEDOUCÍ PRÁCE:

PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D. – PCH

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

- 1; Studium literatury z oblasti neuropsychologie, klinické psychologie, psychiatrie, obecné psychologie. Zpracování současných výzkumů týkajících se dané problematiky exekutivních funkcí.
- 2; Zvláštní orientace: současný přehled neuropsychologických výzkumů zkoumajících exekutivní funkce.
- 3; Formulovat projekt práce od základního problému a výchozí hypotézy ke stanovení orientační osnovy práce, metodiky a cíle práce.
- 4; Pravděpodobný cíl práce: Shrnout poznatky týkající se exekutivních funkcí a získat data v Testu Hanojské věže.
- 5; Metodika: anamnestické údaje, screeningové vyšetření pomocí MMSE, dotazník DDF, který je určen pro diferenciální posuzování depresivity. Test Hanojské věže, který je vhodný při zkoumání exekutivních funkcí.
- 6; Zkoumaný soubor: Minimálně 50 lidí zastupujících reprezentativní vzorek zdravé populace.
- 7; Parametry práce: V souladu s metodickými pokyny katedry.
- 8; Statistické zpracování: Použití popisné statistiky, S-testy, F-test.

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

1. Kulišťák, P. (2003). Neuropsychologie. Portál:Praha.
2. Preiss, M., Kučerová, H. et al. (2006). Neuropsychologie v psychiatrii. Grada: Praha
3. Preiss, M., Kučerová, H. (2006). Neuropsychologie v neurologii. Grada Publishing: Praha.

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum:

Vysoká škola: **Univerzita Palackého v Olomouci**

Fakulta: **filozofická**

Katedra: **psychologie**

Školní rok: **2010/2011**

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor: **Josef Mižigar** Datum zadání/odevzdání práce:

Obor: **psychologie – jednooborová** 10.3.2010 / 31.3.2011

Vedoucí práce: **PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.** Rok imatrikulace: **2006**

Rozsah práce: 138381 znaků (96 stran; počet příloh 10)

Název práce: **Exekutivní funkce**

Abstrakt diplomové práce

Tato práce si klade za cíl zmapovat problematiku exekutivních funkcí. V teoretické části je pozornost věnována vymezení pojmu exekutivních funkcí, je zde také kapitola o frontálních lalocích, v níž je zmíněn pacient Phineas Gage a jsou zde také informace o neuroanatomii čelních laloků. Třetí kapitola obsahuje popis modelů vysvětlujících podstatu fungování exekutivních funkcí. V další kapitole je pojednáno o narušení exekutivních funkcí v souvislosti s vybranými poruchami a onemocněními (syndrom demence, Parkinsonova nemoc, Alzheimerova choroba, Huntingtonova nemoc, schizofrenie aj.). Kapitola č. 5 je věnována neuropsychologické diagnostice exekutivních funkcí. Ve výzkumné části jsou prezentovány výsledky zpracování a analýzy získaných dat (MMSE, KAI, BDI-II, ToH), jejichž cílem bylo vytvořit orientační percentilové normy pro 3-, 4- a 5-diskovou verzi Testu Hanojské věže.

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

University: **The Palacký University of Olomouc**

Faculty: **Philosophical Faculty**

Department of psychology

School year: **2010/2011**

ABSTRACT OF MASTER THESIS

Name: **Josef Mižigar** Date of submission/commitment:

Field: **psychology – single – discipline** 10.3.2010 / 31.3.2011

Supervisor: **PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.** Matriculation year: **2006**

Number of page: 138381 symbols (96 pages; 10 attachments)

Title: **Executive functions**

Abstract

This thesis is aimed to survey questions of executive functions. A theoretical part is focused on specification of a term of executive functions, further a chapter on frontal lobes is also included and mentions a patient Phineas Gage and moreover, information on neuroanatomy of frontal lobes is also involved. The third chapter contains a description of models explaining a principle of executive functions operation. In next chapter, an impairment of executive functions in relation to particular disorders and diseases (Dementia syndrome, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, Huntington's disease, Schizophrenia etc.) is discussed. The chapter No.5 is devoted to neuropsychological diagnostics of executive functions. In a research part there are presented results of data processing and analyses (MMSE, KAI, BDI-II, ToH) whose aim was to create an orientation percentile norms for 3-, 4- and 5-disks version of a puzzle Tower of Hanoi.

Key words: executive functions, frontal lobes, Dementia syndrome, neuropsychologic diagnostics, puzzle Tower of Hanoi

Příloha č. 4 – hodnoty IQ KAI a počet tahů

IQ KAI	ToH		
	3D	4D	5D
	pohyby		
88	17	45	88
113	27	66	195
115	17	28	118
106	25	17	91
95	11	43	79
92	18	37	94
94	27	34	64
82	15	17	61
90	13	58	51
106	7	27	43
99	19	18	72
76	11	27	59
104	17	31	35
98	15	39	55
82	10	45	49
94	15	35	128
79	7	33	76
77	26	37	80
104	11	42	124
96	24	19	49
93	13	29	49
94	19	32	73
88	26	44	61
95	9	30	79
89	15	40	138
91	11	19	49
109	13	33	41
99	20	32	55
112	11	19	56
95	9	43	114
100	16	32	77
94	11	27	52
100	18	29	46

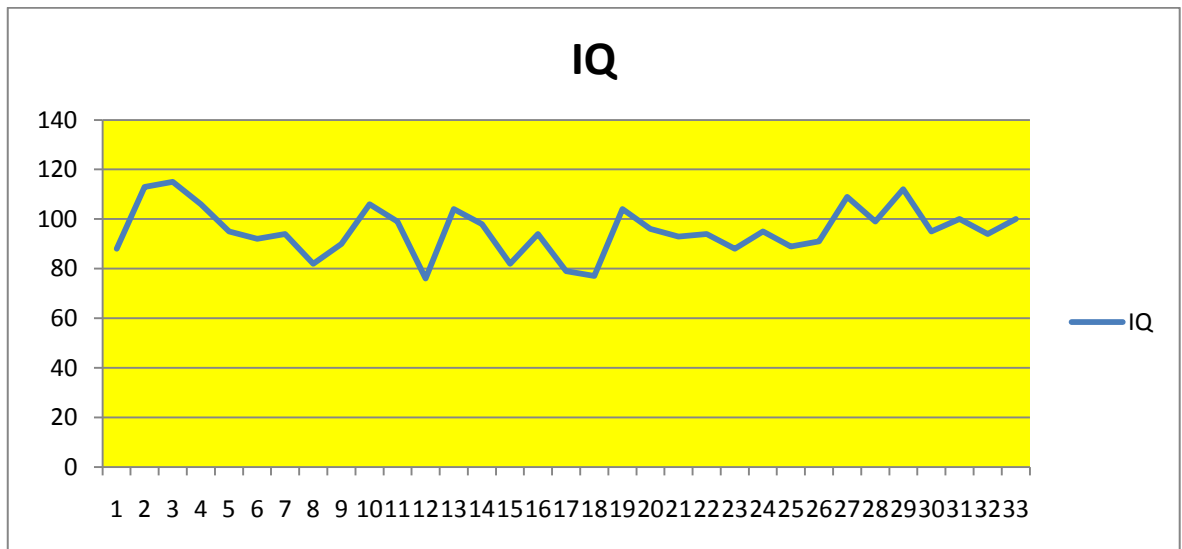
Tab. č. 13

Příloha č. 5 – korelace mezi IQ KAI a ukazateli ToH

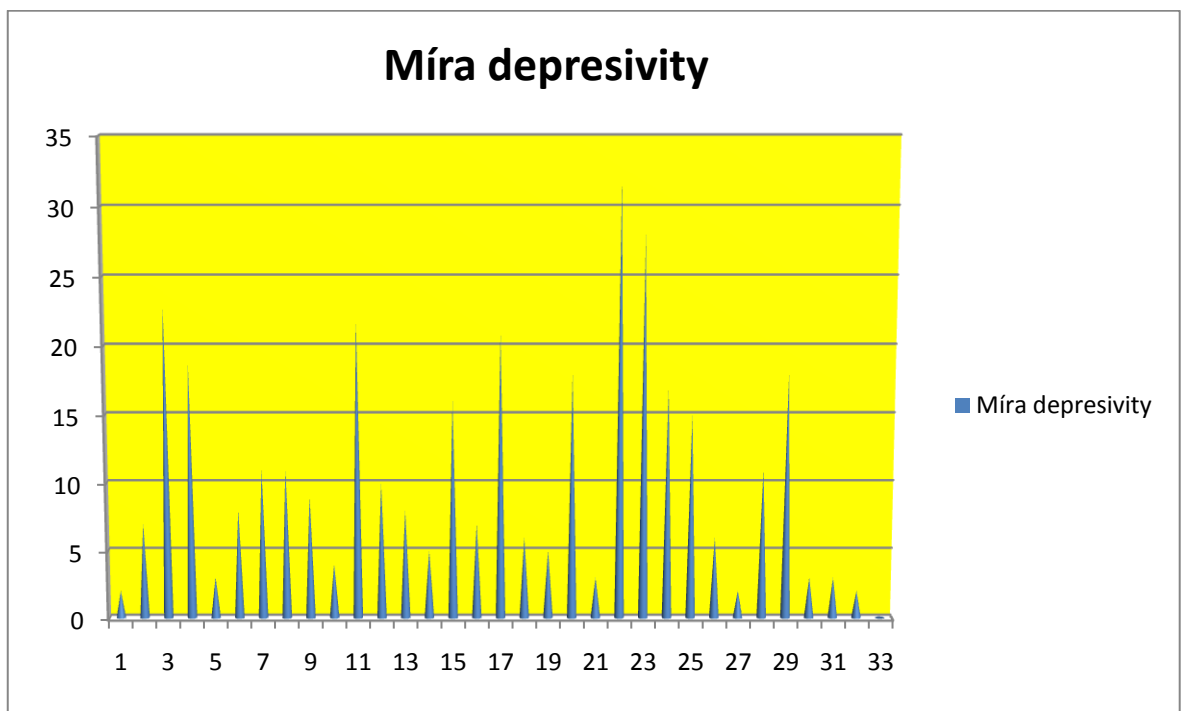
r IQKAI a celkový čas	3D	4D	5D
	0,1319	-0,254	0,093
r IQKAI a perseverace	3D	4D	5D
	0,0721	-0,029	-0,007
r IQKAI a porušení pravidla	3D	4D	5D
	-0,0627	0,051	-0,007

Tab. č. 14

Příloha č. 6 – naměřené hodnoty IQ KAI všech respondentů a naměřené hodnoty BDI-II



Graf č. 1



Graf č. 2

Příloha č. 7 – popisné statistické údaje IQ KAI a BDI-II

Popisné statistické údaje	IQ KAI
Průměr	95,4
Medián	95
Modus	94
Směrodatná odchylka	9,8
Minimum	76
Maximum	112
Součet	3149
Počet	33

Tab. č. 15

Popisné statistické údaje	BDI 2
Průměr	10,8
Medián	8
Modus	3
Směrodatná odchylka	8,1
Minimum	0
Maximum	32
Součet	355
Počet	33

Tab. č. 16

Příloha č. 8 – popisné statistické údaje pro všechny ukazatele 3D verze ToH

Popisné statistické údaje pro ČAS	
Průměr	77,39
Medián	67
Modus	26
SD	48,72
Minimum	25
Maximum	168
Součet	2554
Počet	33

Tab. č. 17

Popisné statistické údaje pro POHYB	
Průměr	15,84
Medián	15
Modus	11
SD	5,79
Minimum	7
Maximum	27
Součet	523
Počet	33

Tab.č.18

Popisné statistické údaje pro PERSEVERACE	
Průměr	0,48
Medián	0
Modus	0
SD	0,60
Minimum	0
Maximum	2
Součet	16
Počet	33

Tab. č. 19

Popisné statistické údaje pro PORUŠENÍ PRAVIDEL	
Průměr	1,42
Medián	1
Modus	0
SD	1,32
Minimum	0
Maximum	5
Součet	47
Počet	33

Tab. č. 20

Příloha č. 9 – popisné statistické údaje pro ukazatele 4D verze ToH

Popisné statistické údaje pro ČAS	
Průměr	185,66
Medián	182
Modus	222
SD	61,64
Minimum	73
Maximum	337
Součet	6127
Počet	33

Tab.č.21

Popisné statistické údaje pro POHYBY	
Průměr	33,54
Medián	32
Modus	27
SD	11,04
Minimum	17
Maximum	66
Součet	1107
Počet	33

Tab.č.22

Popisné statistické údaje pro PERSEVERACE	
Průměr	1,60
Medián	1
Modus	1
SD	1,65
Minimum	0
Maximum	7
Součet	53
Počet	33

Tab. č. 23

Popisné statistické údaje pro PORUŠENÍ PRAVIDEL	
Průměr	1,18
Medián	1
Modus	0
SD	1,28
Minimum	0
Maximum	5
Součet	39
Počet	33

Tab. č. 24

Příloha č. 10 – popisné statistické údaje pro ukazatele 5D verze ToH

Popisné statistické údaje pro ČAS	
Průměr	457,93
Medián	438
Modus	není k dispozici
SD	222,68
Minimum	166
Maximum	1044
Součet	15112
Počet	33

Tab.č.25

Popisné statistické údaje pro POHYBY	
Průměr	75,78
Medián	64
Modus	49
SD	34,00
Minimum	35
Maximum	195
Součet	2501
Počet	33

Tab.č.26

Popisné statistické údaje pro PERSEVERACI	
Průměr	2,81
Medián	2
Modus	2
SD	1,99
Minimum	0
Maximum	9
Součet	93
Počet	33

Tab. č.27

Popisné statistické údaje pro POR. PRAVIDEL	
Průměr	1,96
Medián	1
Modus	0
SD	2,32
Minimum	0
Maximum	10
Součet	65
Počet	33

Tab. č.28

SEZNAM TABULEK

Tab. č. 1 Testy používané k měření exekutivních funkcí

Tab. č. 2 Charakteristiky zkoumaného souboru

Tab. č. 3 Popisné statistické údaje pro věk výzkumného souboru

Tab. č. 4 Percentilová pořadí pro čas v 3D verzi ToH

Tab. č. 5 Percentilová pořadí pro počet tahů 3D verze ToH

Tab. č. 6 Korelace mezi jednotlivými ukazateli 3D verze ToH

Tab. č. 7 Percentilová pořadí pro čas v 4D verzi ToH

Tab. č. 8 Percentilová pořadí pro počet tahů v 4D verzi ToH

Tab. č. 9 Korelace mezi jednotlivými ukazateli 4D verze ToH

Tab. č. 10 Percentilová pořadí pro čas v 5D verzi ToH

Tab. č. 11 Percentilová pořadí pro počet tahů v 5D verzi ToH

Tab. č. 12 Korelace mezi jednotlivými ukazateli 5D verze ToH

- Tab. č. 13 Hodnoty IQ KAI a počty tahů ve všech verzích
- Tab. č. 14 Korelace mezi IQ KAI a ukazateli ToH
- Tab. č. 15 Popisné statistické údaje pro IQ KAI
- Tab. č. 16 Popisné statistické údaje pro BDI-II
- Tab. č. 17 Popisné statistické údaje pro čas 3D verze ToH
- Tab. č. 18 Popisné statistické údaje pro počet pohybů 3D verze ToH
- Tab. č. 19 Popisné statistické údaje pro počet perseverací v 3D verzi ToH
- Tab. č. 20 Popisné statistické údaje pro porušování pravidel 3D verze ToH
- Tab. č. 21 Popisné statistické údaje pro čas 4D verze ToH
- Tab. č. 22 Popisné statistické údaje pro počet pohybů 4D verze ToH
- Tab. č. 23 Popisné statistické údaje pro počet perseverací v 4D verzi ToH
- Tab. č. 24 Popisné statistické údaje pro porušování pravidel 4D verze ToH
- Tab. č. 25 Popisné statistické údaje pro čas 4D verze ToH
- Tab. č. 26 Popisné statistické údaje pro počet pohybů 5D verze ToH
- Tab. č. 27 Popisné statistické údaje pro počet perseverací v 5D verzi ToH
- Tab. č. 28 Popisné statistické údaje pro porušování pravidel v 5D verzi TOH

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 Hodnoty IQ KAI všech respondentů

Graf č. 2 Hodnoty BDI-II všech respondentů

