

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Katedra psychologie

**OVĚŘENÍ RELIABILITY TESTU HANOJSKÉ VĚŽE U PACIENTŮ
S PARKINSONOVOU CHOROBOU**

RELIABILITY VERIFICATION OF TOWERS OF HANOI TEST IN PATIENTS
WITH PARKINSON'S DISEASE



Magisterská diplomová práce

Autor: Lucie Vanáčová

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

Olomouc
2013

Prohlášení:

Místopřísežně prohlašuji, že jsem magisterskou diplomovou práci na téma: „Ověření reliability testu Hanojské věže u pacientů s Parkinsonovou chorobou“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

Tato diplomová práce byla podpořena grantem č. FF_2011_014 s názvem „Test Hanojské věže a nové normy pro efektivní diagnostiku exekutivních funkcí“.

V Olomouci 28. 3. 2013

.....

podpis

Za odborné vedení mé práce bych ráda poděkovala PhDr. Radkovi Obereignerů Ph.D., jehož rady a připomínky mi velmi pomohly a usnadnily psaní magisterské diplomové práce. Dále děkuji MUDr. Václavu Dostálovi, který mi vyšel vstříc a poskytl mi veškerou odbornou i lidskou pomoc během testování pacientů na Neurologické klinice Krajské nemocnice v Pardubicích, a také doc. MUDr. Edvardu Ehlerovi, CSc., který převzal záštitu nad tímto testováním. V neposlední řadě patří mé velké díky mojí mamince, MUDr. Evě Vanáčové, která mi dodávala odvalu, inspiraci a také odborné znalosti v kteroukoli denní i noční dobu.

Obsah

Úvod	5
TEORETICKÁ ČÁST	
1 Mozek a jeho morfologie	6
1.1 Mozkový kmen	6
1.2 Mezimozek.....	7
1.3 Mozeček	7
1.4 Koncový mozek	8
1.5 Limbický systém	11
1.6 Bazální ganglia	12
1.7 Metody zobrazení mozku.....	12
1.7.1 Strukturální vyšetření.....	13
1.7.2 Funkční vyšetření	14
2 Čelní (frontální) laloky	16
2.1 Anatomie čelních laloků	16
2.2 Prefrontální kůra	18
2.2.1 Funkce prefrontální kůry.....	18
2.2.2 Struktura prefrontální kůry	19
2.2.3 Modely prefrontálních funkcí	20
2.2.4 Poškození a dysfunkce prefrontální kůry.....	22
3 Exekutivní funkce	25
3.1 Diagnostika exekutivních funkcí.....	28
3.1.1 Neuropsychologické vyšetření.....	30
3.2 Kognitivní funkce	31
3.3 Dysexekutivní syndrom.....	33
4 Neurodegenerativní onemocnění	34
4.1 Extrapyramidový systém.....	35
4.1.1 Poruchy extrapyramidového systému.....	36
4.2 Parkinsonova nemoc	36

4.2.1	Komorbidita psychiatrických a psychických poruch u pacientů s Parkinsonovou nemocí.....	38
4.2.2	Parkinsonský syndrom	39
4.3	Demence	40
4.3.1	Klinické příznaky demencí	40
4.3.2	Dělení demencí	42
4.3.3	Demence u Parkinsonovy choroby	43
4.3.4	Frontotemporální demence	43
4.3.5	Léčba demencí	44
5	Stručný přehled dosavadních výzkumů testu Hanojské věže	46

VÝZKUMNÁ ČÁST

6	Výzkumný problém a cíl práce.....	49
6.1	Stanovení hypotéz	49
7	Popis zvoleného metodologického rámce.....	50
7.1	Popis použitých psychodiagnostických metod	50
7.1.1	Mini- Mental State Examination (MMSE)	50
7.1.2	Rey-Osterriethova komplexní figura (ROCF).....	51
7.1.3	Krátký test všeobecné inteligence (KAI).....	51
7.1.4	Test verbální fluence (VFT)	52
7.1.5	Test Hanojské věže (ToH).....	53
7.1.6	Beckova sebesuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI-II)	54
7.1.7	Nemocniční škála úzkosti a deprese (HADS).....	55
7.2	Metody zpracování dat.....	55
8	Výzkumný soubor	56
8.1	Charakteristiky výzkumného souboru	58
9	Výsledky	59
9.1	Testování hypotézy H_1	59
9.2	Testování hypotézy H_2	61

9.3	Testování hypotézy H_3	62
9.4	Testování hypotézy H_4	63
10	K platnosti hypotéz.....	65
11	Diskuze	66
12	Závěr	71
	Souhrn	72
	Literatura.....	76
	Přílohy.....	82

Úvod

Jako studentka psychologie jsem se s problematikou lidského jednání dosud setkávala především z „psychologického“ hlediska. To, jak se člověk chová a jak jedná, je v tomto pojetí popisováno řadou obecných teoretických pojmů, jako jsou vůle, motivace, potřeba, apod. Jedná se o složité konstrukty, které nemají pevný základ, a jejichž pojetí se liší od autora k autorovi. O to více mne zaujala problematika exekutivních funkcí, jakožto souboru fenoménů ovlivňujících veškerou činnost člověka, které se dají víceméně lokalizovat do určité části mozku a tvoří tak jejich hmatatelný základ.

I přes značnou nejednotu názorů týkajících se problematiky exekutivních funkcí existují empiricky doložitelné a reálné případy, kdy poškození frontálního laloku mělo za následek poškození nejen výkonových funkcí, ale také fascinující změnu osobnosti. Stejně tak má na exekutivní funkce negativní dopad i celá řada onemocnění, od infekčních přes nádorová až po onemocnění neurodegenerativní. Zde se dostávám k druhému dílčímu tématu své práce, které je zaměřeno na degenerativní onemocnění mozku, konkrétně na Parkinsonovu chorobu.

Riziko neurodegenerativních onemocnění se stupňuje s věkem a nejčastěji jsou jím postiženi lidé středního věku a senioři. Vzhledem k celkovému stárnutí obyvatelstva v rozvinutých zemích se tento problém dostává do popředí zájmu lékařů a v neposlední řadě i psychologů. I oni se totiž mohou podílet na včasné diagnostice, a zmírnit tak důsledky tohoto onemocnění.

Tato práce je součástí širších výzkumných záměrů v rámci grantových výzev Katedry psychologie FF UP v Olomouci, konkrétně byla podpořena grantem č. FF_2011_014 s názvem „Test Hanojské věže a nové normy pro efektivní diagnostiku exekutivních funkcí“. V rámci tohoto grantu jsem se zaměřila na práci s neurologickými pacienty trpícími Parkinsonovou chorobou.

Cílem této práce je ověření reliability dat souvisejících s výkonem v jednotlivých verzích testu Hanojské věže, která jsem mimo jiné získala i v rámci postupové práce „Souvislost exekutivních a dalších kognitivních funkcí u dlouhodobě nemocných pacientů“, ze které tato diplomová práce vychází.

1 MOZEK A JEHO MORFOLOGIE

Mozek (*lat. cerebrum*) je ústředním orgánem nervové soustavy, který je zodpovědný za vše, co se v těle děje. Je to centrum základních, pro život nepostradatelných, fyziologických funkcí, jako je dýchání, kardiovaskulární činnost nebo například primární reflexy (dávivý, polykací, atd.), dále odtud vycházejí signály k různým orgánům v těle, které na základě toho vykonávají svou funkci, a stejně tak se do mozku vrací poskytující mu zpětnou vazbu nebo přinášejí nové informace, které je třeba zanalyzovat. To vše se děje buď vědomě, nebo reflexivně. Co ale člověka dělá člověkem, jsou daleko sofistikovanější úkony, jako například myšlení, paměť, řeč, učení nebo pozornost, které jsou výsledkem fungování různých systémů mozku.

Všechny výše uvedené funkce mají v mozku svá centra, která jsou hierarchicky uspořádána tak, že nejstarší a nejprimitivnější etáže jsou umístěny v nejnižší části mozku a na ně dále nasedají „novější“ a složitější struktury (Encyclopaedia Britannica, 2009).

Mozek lze morfologicky rozdělit na několik částí, které bych ráda stručně zmínila z hlediska jejich funkcí.

1.1 Mozkový kmen

Mozkový kmen (*lat. truncus encephali*) je nejstarší a nejzákladnější struktura lidského mozku. Nachází se v nejspodnější části lebky a jedna z jeho částí, *prodloužená mícha* (*lat. medulla oblongata*), je přímým pokračováním hřbetní míchy. Další součásti mozkového kmene jsou *Varolův most* (*lat. pons Varoli*) a *střední mozek* (*lat. mesencephalon*). Tyto struktury ovlivňují životně důležité funkce jako je dýchání, krevní tlak, činnost srdce. Dále sem ústí velké množství hlavových nervů, zejména v oblasti středního mozku, které zajišťují přenos zrakových a sluchových vjemů a dále ovlivňují pohyby očí a koordinaci. Mozkovým kmenem dále prochází složitá neuronální soustava nazývaná *retikulární formace* (*lat. formatio reticularis*) neboli retikulárně aktivační systém,

kteřá mimo jiné řídí i cykly bdělosti a spánku (Čihák, 1997; Šmarda et al., 2007; Kolb, Wishaw, 2003).

1.2 Mezimozek

Mezimozek (*lat. diencephalon*) je část nasedající na střední mozek. Zároveň je umístěn přímo mezi oběma hemisférami koncového mozku. Jeho nejdůležitějšími částmi jsou talamus a hypotalamus.

Orel a kol. (2009) označují *talamus* (*lat. thalamus*) jako bránu do vědomí.

Jedná se totiž o místo, kam vstupují veškeré informace z receptorů, aby odsud byly přepojeny do dalších částí mozku. Co se struktury týče, je talamus velmi složitým systémem, neboť se jeho buňky shlukují do velkého množství tzv. talamických jader, které dále vytváří celé systémy. (Kolb, Wishaw, 2003; Šmarda et al., 2007).

Hypotalamus (*lat. hypothalamus*) je strukturován obdobně jako talamus, tedy do jader a různých oblastí. (Kolb, Wishaw, 2003).

Některá hypotalamická jádra ovlivňují sexuální chování, jiná přijímají tekutiny a potravu, obecně můžeme říci, že hlavním úkolem tohoto orgánu je řízení homeostázy, tedy rovnováhy v lidském těle, a dále reakce na podněty ve formě stresové odpovědi a emocionálního doprovodu. V souvislosti s reakcí na stres je hypotalamus zodpovědný i za regulaci endokrinní soustavy (Atkinson et al., 2003).

1.3 Mozeček

Mozeček (*lat. cerebellum*) je oblast primárně zodpovědná za koordinaci pohybů. Je přímo spojený s vestibulárním ústrojím, které jej informuje o aktuální poloze těla. Narušení jeho funkce lze názorně demonstrovat na stavu opilosti, kdy má člověk problémy s koordinací, predikcí pohybů, objevují se motorické nepřesnosti, nerovnováha a už vůbec nelze mluvit o plynulosti pohybů (Šmarda et al., 2007).

1.4 Koncový mozek

Je největší a nejmladší část lidského mozku. Jestliže výše zmíněné oddíly zajišťovaly především základní životní funkce, koncový mozek je místo, kde vznikají nejsložitější procesy jako myšlení, řeč nebo paměť, a právě proto je na něj nahlíženo jako na část mozku, která nás nejvíce odlišuje od zvířat (Encyclopaedia Britannica, 2009).

Stejně jako všechny ostatní mozkové struktury je koncový mozek (*lat. telencephalon*) složen z bílé a šedé hmoty. **Bílá hmota** je tvořena myelinizovanými vlákny, která spojují různé části mozku navzájem (*projekční vlákna*) nebo korové oblasti v rámci jedné hemisféry (*asociační vlákna*) a také různé korové oblasti v obou hemisférách (*komisurální vlákna*). Nejvýznamnější komisurou je bílé těleso (*lat. corpus callosum*) spojující obě hemisféry. **Šedou hmotu** mozkovou můžeme najít zejména na povrchu koncového mozku, kde tvoří souvislou cca 2-5 mm vrstvu, a také hluboko uvnitř koncového mozku v tzv. podkorových strukturách, kam lze zařadit bazální ganglia a části limbického systému. O obou těchto strukturách se ve své práci zmíním později (Čihák, 1997).

Povrch koncového mozku není jednoduší, ale můžeme na něm najít velké množství závitů (*gyri*), jež tvoří až $\frac{2}{3}$ celkového povrchu mozku. Dále jsou zde brázdy a rýhy (*sulci*), které rozdělují koncový mozek na menší části, a to zejména na dvě **mozkové polokoule** nebo také hemisféry (*lat. hemisphaeria cerebraalia*), které jsou jak z hlediska morfologického, tak z hlediska funkce, asymetrické. Dlouhou dobu převládala myšlenka dominance jedné hemisféry nad druhou (převážně levé nad pravou) (Kulišťák, 2003).

Díky pokroku v oblasti mapování mozku se ale odborníci v současné době od této teorie odklánějí a mluví o funkční specializaci hemisfér.

„U zdravého jedince jsou obě hemisféry integrovány, nepracují odděleně, ale doplňují se ve svých funkcích. Informace z jedné polokoule jsou bezprostředně přeneseny na druhou stranu prostřednictvím spojovacích vláken bílého tělesa. Činnost hemisfér je tak propojená. Z funkčního hlediska může sice jedna hemisféra převažovat, hovoříme ale o funkční specializaci mozkových polokoulí, nikoli o jejich dominanci“ (Šmarda et al., 2007, 390).

Levá hemisféra je považována spíše za intelektuální a pravá naopak za citovou. *Levé hemisféře* totiž můžeme připsat schopnost logicky, analyticky a matematicky uvažovat, mluvit, psát a také mluvenému a psanému slovu rozumět. Levá polovina mozku také kontroluje senzorní i senzitivní informace z pravé části těla, která je u většiny lidí dominantní (praváctví), a proto také mohla být pokládána za nadřazenou. *Pravá hemisféra* nám oproti tomu zprostředkovaně umožňuje být součástí společenského života, neboť právě zde je centrum umožňující rozeznávat známe tváře od těch, které vidíme poprvé, zpracovává podněty s emočním doprovodem, a proto je „odbornicí“ na umění a krásu. Našemu řečovému projevu dodává neverbální složku a pomáhá nám orientovat se v prostoru a rozeznávat geometrické tvary. Levá strana lidské těla je řízena právě touto hemisférou (Kolb, Wishaw, 2003; Šmarda et al., 2007).

Každá hemisféra je pomocí výše zmíněných rýh a brázd rozdělena na dílčí oblasti, které nazýváme **mozkové laloky** (*lat. lobi cerebri*). Jedná se o pět párových laloků:

- čelní /frontální (*lat. lobus frontalis*)
- temenní /parietální (*lat. lobus parietalis*)
- týlní /okcipitální (*lat. lobus occipitalis*)
- spánkový /temporální (*lat. lobus temporalis*)

V každém laloku lze nalézt oblast, která je zodpovědná za specifickou konkrétní funkci, a dále také oblasti asociační, které tato konkrétní centra spojují. Výsledkem tohoto spojení je integrace a koordinace informací, jež je zásadní pro vnímání a následné myšlenkové pochody (Atkinson et al., 2003).

Koukolík (2000) vychází z Mesulama (1985; in Koukolík, 2000) a celý tento proces popisuje v několika fázích. Nejprve jsou senzorní (zrakové, sluchové, čichové, atd.) a motorické vjemy vedeny z čidel do **primárních senzorních a motorických korových oblastí**. Zde jsou informace poprvé analyzovány a zpracovány. Dále pokračují do **unimodálních asociačních oblastí** (senzorních a motorických), kde jsou propojeny veškeré informace pouze určité kvality, tzn. pouze motorické, pouze sluchové, zrakové, apod. Další zpracování probíhá v **heteromodálních asociačních oblastech**, kde dochází k integraci vjemů z různých unimodálních oblastí, což znamená, že se zde setkávají vjemy jak sluchové, tak i například zrakové. Zde také dochází k porovnávání s paměťovou

stopou a spojení s emočním doprovodem. Tímto je v mysli vytvořen obraz reality, ale ještě je nutné, aby došlo k reakci na tento vjem. Tuto reakci zajišťuje **supramodální asociační oblast**, která iniciuje, jak se člověk zachová. Supramodální asociační oblast se nachází v prefrontální kůře a úzce souvisí s exekutivními funkcemi, což je téma, kterým se budu detailněji zabývat později.

Čihák (1997) popisuje tyto specifické korové oblasti dle jejich umístění v mozkové kůře:

Frontální lalok:

- *Primární motorická oblast* se nachází v zadní části čelního laloku přímo před centrálním závitem a je primárně zodpovědná za regulaci a vědomé řízení motoriky. Vzruchy jsou k efektorům vedeny eferentně, a to buď pyramidovými dráhami, tzn. bez přepojení, nebo extrapyramidovými dráhami, které se přepojují v oblasti bazálních ganglií.
- *Frontální okohybné pole* je zvláštní oblast, díky které jsme schopni provádět drobné pohyby očima.
- *Premotorická oblast* se nachází před primární motorickou oblastí a právě díky ní jsme schopni provádět složitější nebo úplně nové pohyby, na které je třeba více se soustředit.
- *Brockovo motorické centrum řeči* řídí motorickou složku řeči, tedy působí na mimické svaly, které používáme při mluvení. Většinou se tato oblast nachází v levé hemisféře.
- *Primární čichová oblast* není u člověka vyvinuta stejně dokonale jako u nižších obratlovců, ale i přes to má velký význam, a to z hlediska emocí. Je totiž přímo napojena na limbický systém, z čehož vyplývá, že různé vůně mohou silně evokovat určité emoce a pocity. Tato oblast se nachází na spodní straně čelních laloků v místě tzv. čichového trojúhelníku.

Temenní lalok:

- *Primární korová oblast citlivosti* uložena za centrálním žlábkem, tedy přesně na opačné straně než primární motorická oblast. Právě sem aferentně vedou počítky z povrchových i hluboko uložených mechanoreceptorů, tedy

bolest, tlak, chlad a teplo. Také zde lze najít centrum chuti ležící na spodní části této oblasti.

- *Sekundární senzitivní oblast* integruje počítky z primární oblasti citlivosti a na základě těchto informací vytváří pomyslnou mapu našeho těla, takže si můžeme uvědomit pozici určitých tělesných částí vůči zbytku těla.

Týlní lalok:

- *Primární zraková korová oblast* zpracovává informace přicházející přímo ze zrakového ústrojí. Nachází se na vnitřní ploše týlního laloku.
- *Sekundární zraková korová oblast* používá tyto počítky tak, že je dává do souvislostí, a také ukládá do paměti. Oproti primární zrakové oblasti je na vnější straně hemisféry.

Spánkový lalok:

- *Primární sluchová oblast* zaznamenává a vyhodnocuje jednotlivé tóny podle jejich výšky. Nachází se stejně jako *korové centrum rovnováhy* v horní části spánkového laloku.
- *Sekundární sluchová oblast* dále zpracovává počítky z primární sluchové oblasti, přiřazuje k nim emoční náboj a srovnává je s paměťovou stopou.
- *Wernickeho senzitivní centrum řeči* se nachází na rozhraní spánkového, temenního a týlního laloku a je důležité zejména pro porozumění, a tím pádem i pro tvorbu, řeči.

Mezi další významné oblasti nacházející se v koncovém mozku patří limbický systém a bazální ganglia. Oba tyto systémy jsou charakteristické pro svá rozsáhlá spojení s ostatními mozkovými strukturami a potvrzují tak myšlenku, že mozek pracuje jako integrovaný celek (Kolb, Wishaw, 2003).

1.5 Limbický systém

je jedna z nejsložitějších struktur mozku, jejíž význam spočívá zejména v udělování informacím přicházejícím z celého těla emoční náboj, a dále v jejich ukládání do paměti. Limbický systém se skládá korových i podkorových struktur,

keré obkružují bílé těleso. Nejdůležitější z těchto struktur je amygdala a hipokampus (Atkinson et al., 2003).

Amygdala (lat. corpus amygdaloideum) je mandlovitý orgán nacházející se hluboko uvnitř spánkového laloku. Právě sem vstupují veškeré informace, kterým následně amygdala přisoudí určitý emoční charakter a uloží jej do paměti, případně příchozí informaci a její emoční náboj porovná s již existující pamětní stopou. Každá emoce, která je podnětu přisouzena má i svůj tělesný doprovod, a to díky těsné spolupráci s hypotalamem. Ústřední funkcí amygdaly je ale v případě potřeby „nastartovat“ stresovou reakci. Je to první odpověď na podnět, který je spojen s negativní emocí, a to i přes to, že po dalším zhodnocení korovými oblastmi je podnět vyhodnocen jako neškodný.

Hipokampus (lat. hippocampus) je struktura nacházející se, stejně jako amygdala, v hloubi spánkových laloků, jejímž hlavním úkolem je tvorba paměťových stop, jejich konsolidace při přenosu z krátkodobé do dlouhodobé paměti (Šmarda et al., 2007).

1.6 Bazální ganglia

Bazální ganglia (*lat. nuclei basales*) jsou útvary tvořené šedou hmotou, tedy těly neuronů, nacházející se v bílé hmotě koncového mozku. Jsou propojeny s korovými oblastmi, talamem, mozkovým kmenem apod. a jejich funkcí je řízení motoriky, a to jak plánování pohybu, tak i jeho provedení (Šmarda et al., 2007). Více se k bazálním gangliím a zejména k jejich funkci vrátím v kapitole o extrapyramidovém systému.

1.7 Metody zobrazení mozku

V různých medicínských oborech se setkáváme s potřebou zobrazit jak strukturu, tak i fungování mozku, a to zejména z diagnostických důvodů. Nejinak je tomu v psychiatrii a neuropsychologii. V obou těchto oborech neslouží zobrazovací metody tolik k přímé diagnostice jako spíše k doplnění a potvrzení patologie diagnostikované jinou metodou, a to i přes to, že u některých psychiatrických diagnóz (např. schizofrenie) lze vysledovat změny ve fungování

mozku. Ty ovšem nejsou stoprocentním ukazatelem, který by vedl k diagnostice daného onemocnění. Výjimku ovšem tvoří poruchy a onemocnění, jejichž etiologie je organického původu. Zde jsou zobrazovací metody mozku hlavním vodítkem ke stanovení diagnózy. Týká se to zejména určení charakteru demencí (Bouček, 2003).

Nejprve považuji za nutné rozdělit zobrazovací metody na strukturální a funkční:

1.7.1 Strukturální vyšetření

Mezi nejčastěji používaná vyšetření, která umožňují zobrazení struktury mozku a její případné změny patří výpočetní tomografie a magnetická rezonance.

- **CT neboli výpočetní tomografie** (*computed tomography*) je metoda vycházející z použití rentgenového záření. Tomuto záření je člověk vystaven z několika směrů leže při tom v zařízení připomínající tunel. Rentgenové paprsky dopadají na tkáň a podle její hustoty vytvářejí mapu. Detektory zachytí všechny údaje, převedou je do počítače a ten z nich následně vytvoří dvourozměrný obraz. Mozek je poté možné zobrazovat v jednotlivých plátcích neboli řezech, a to v různých rovinách. V souvislosti s tématem mé práce bych ráda zmínila zejména význam této metody při zjišťování atrofických procesů v mozku, např. u Alzheimerovy choroby (Bouček et al., 2003; Kolb, Wishaw, 2003).

- **MR neboli magnetická rezonance** (*MRI- magnetic resonance imaging*) je oproti výpočetní tomografii metoda přesnější a slouží k doplnění CT nebo dalších vyšetření. Je totiž založena na působení silného magnetického pole, vlivem jehož působení dochází ke změnám na úrovni jader atomů vodíku, u nichž vlivem silného magnetického působení dochází k vyzáření impulzů ve formě elektroradiového vlnění. Toto vlnění je detektory zachyceno a přeneseno do počítače, který opět vytvoří obraz ve formě řezů (Radiologická společnost ČLS JEP, 2011; Multiscan, 2011).

Obě tato vyšetření mohou být ještě doplněna vstříknutím kontrastní látky do krevního řečiště, čímž je zajištěno ještě funkční zobrazení (viz dále). Touto procedurou se ale vyšetření stává invazivním.

Mezi další méně častá vyšetření patří **konvenční radiografie** (klasické vyšetření pomocí rentgenového záření), **pneumoencefalografie** (toto vyšetření se již nepoužívá pro svoji bolestivost, spočívá ve vstříknutí vzduchu do subarachnoideálního prostoru, protože vzduch neabsorbuje RTG záření, lze tak pozorovat systém mozkových komor), **angiografie** (další vyšetření pomocí RTG záření, a to po vstříknutí kontrastní látky do cévního řečiště) (Kolb, Wishaw, 2003).

1.7.2 Funkční vyšetření

Tato vyšetření jsou v porovnání se strukturálními prováděna méně, zejména pak PET a SPECT), ale i přesto jsou významným zdrojem poznatků o změně fungování mozku. Například u pacientů s podezřením na rozvíjející se demenci lze použít tato vyšetření:

- **EEG neboli elektroencefalografie** sice nespadá pod zobrazovací metody, je ale dobrým ukazatelem fungování mozku při různých činnostech. Jedná se metodu snímání bioelektrické aktivity mozku přes lebku, případně přímo z povrchu mozku (elektrokortikografie) pomocí elektrod (Kulišťák, 2003; Kolb, Wishaw, 2003).

Jiráček a kol. (2009a) uvádějí, že „*EEG upozorňuje na změnu mozkové aktivity ve smyslu zpomalení, difuzního či ložiskového, které může být významné pro organickou změnu typu demence*“ (Jiráček et al., 2009a, s. 28).

- **TMS neboli transkraniální magnetická stimulace** byla vyvinuta na základě dřívějších pokusů s přímou elektrickou stimulací mozku. Takový zásah mohl probíhat jedině při operaci mozku. Aktivací jednotlivých center v mozkové kůře došlo ke konkrétní reakci. Dnes byla tato metoda přeměněna na neinvazivní, a to díky stimulaci přes lebku, takže může být bez obav použita i u normálního zdravého mozku (Kolb, Wishaw, 2003).

- **PET neboli pozitronová emisní tomografie** (*positron emission tomography*) je jednou z nejmodernějších zobrazovacích metod u nás. Její princip spočívá v aplikaci radioaktivní látky do krevního oběhu, kudy je vedena do různých tkání spolu s glukózou, na kterou je navázána. Při činnosti mozku je jeho zdrojem energie právě glukóza, proto je do aktivních částí mozku odvedeno nejvíce glukózy a tím i nejvíce radioaktivní látky, která září, a tak můžeme rozlišit, která oblast se podílí na dané činnosti (Encyclopaedia Britannica, 2009).
- **SPECT neboli jednofotonová emisní počítačová tomografie** (*single photon emission computed tomography*) je metoda velmi podobná PET a stejně jako PET „...podává informace o kvalitě mozkového metabolismu, mozkového krevního průtoku, přítomnosti a aktivitě přenašečů vzruchů v mozku (neurotransmitterů)“ (Jirák et al., 2009a, s. 28).

Obě tyto metody můžeme považovat za poměrně nevýhodné zejména pro zatížení pacienta byť malou, ale i tak významnou dávkou radioaktivity, dále svou nedostupností a také finanční nákladností. Z tohoto důvodu jsou nejen v našich podmínkách nejčastěji používány metody CT a MR, které, jak jsem uvedla dříve, mohou také sloužit jako funkční vyšetření (Hlušík et al., 2008).

2 ČELNÍ (FRONTÁLNÍ) LALOKY

O této části mozku jsem se zmínila již dříve, a to z hlediska specifických funkcí, které jsou zde umístěny v konkrétních centrech. Nyní bych se k této významné a velmi specifické oblasti ráda vrátila vzhledem k tématu své práce.

Autoři (Miller, Cummings, 2007; Kulišťák, 2003) se shodují, že frontální laloky (*lat. lobi frontales*) mají zvláštní postavení. Jedná se totiž o oblast, která je z fylogenetického hlediska na nejvyšší úrovni. Právě tato oblast odlišuje člověka od zvířat, a to proto, že právě zde se mimo jiné nacházejí nejvyšší centra kognice, ale také určující stránky lidské osobnosti.

„Lze konstatovat, že bez čelních laloků se jako „bytosti“ můžeme obejít, nikoli však jako „lidské bytosti“. Právě těmto částem mozku se totiž mimo jiné přisuzuje dominantní podíl na celkové integritě osobnosti, sebeuvědomování, sebeřízení. Neuronální okruhy čelních laloků mají také význam pro časoprostorovou orientaci. Podílejí se na abstraktním myšlení, plánování a řízení činnosti i zvládnání více činností najednou apod. Dále na schopnosti empatie a sociálního citění, naučení se a udržení společensky přijatelného, kultivovaného a etického chování, stejně jako tlumení agrese a nežádoucích, nevhodných či kontraproduktivních vzorců chování“ (Orel et al., 2009,66-67).

Kolb a Wishaw (2003) potvrzují tento vliv frontálních laloků na příkladu dětí, které často chybují v sociálních situacích, a to zejména pokud se změní jejich kontext. To je způsobeno nevyzrálostí frontální části mozku.

2.1 Anatomie čelních laloků

Oblast čelních laloků je největší ze všech laloků koncového mozku. Zabírají až 30% povrchu mozkové kůry. Čelní laloky jsou viditelně ohraničeny hlubokými rýhami, a to centrální (Rolandovou) rýhou a laterální (Sylviovou) rýhou, a zároveň tak odděleny od ostatních laloků. Každý čelní lalok se skládá ze tří částí, kterými jsou:

- *Motorická oblast*
- *Premotorická oblast*
- *Prefrontální oblast*

Motorická a premotorická oblast jsou dvě velmi úzce spolupracující entity, z nichž každá má vlastní funkci. *Motorická část* je zodpovědná za provedení pohybu, jeho intenzitu a směr a *premotorická oblast* jej usměrňuje, vybírá, který pohyb provést na základě vnějšího nebo vnitřního podnětu (Miller, Cummings, 2007; Kulišťák, 2003).

Zatímco motorická a premotorická oblast jsou spíše samostatné funkční jednotky, které vykonávají konkrétní činnost, prefrontální oblast je charakteristická svou komplexností a provázaností s ostatními funkčními systémy, a lze ji dále dělit (Miller, Cummings, 2007). K problematice prefrontální oblasti se vrátím dále v textu.

Stejně jako nejsou obě mozkové polokoule symetrické, ani oba frontální laloky nejsou úplně stejné. Tento jev je u čelních laloků popsán jako tzv. **Yakovlevova torze**. Jak uvádí Salloway et al. (2001), jedná se o dvojitou asymetrii, kdy levý frontální lalok je užší než jeho pravý protějšek. Naopak levý lalok je delší a přesahuje ten pravý a má dokonce i širší korovou vrstvu. Navíc, jak uvádí Miller a Cummings (2007), každý z laloků je jinak zaměřen i z funkčního hlediska. Pravý lalok je orientován spíše na sociální kognici a emoce, naproti tomu levý se spíše specializuje na řeč.

Co se paměti týče, i zde je patrná funkční specializace. Pravý frontální lalok se specializuje spíše na vybavování z paměti, oproti levému, jehož úkolem je spíše ukládání do paměti (Kolb, Wishaw, 2003). Při poškozené té které polovině lze předpokládat zhoršení funkcí, na které je polovina zaměřena.

Díky vzájemnému propojení frontálních laloků s dalšími částmi mozku může být zajištěna jejich ústřední a komplexní funkce. Přicházejí sem sensorické informace ze všech smyslů, ale zásadní je spojení s amygdalou a limbickým systémem. Propojení těchto systémů umožňuje motivaci, emoční zabarvení nebo zapamatování si (Kulišťák, 2003).

2.2 Prefrontální kůra

„Motorická kůra je odpovědná za provádění pohybů, premotorická kůra za jejich výběr a prefrontální kůra řídí kognitivní procesy tak, aby byly odpovídající pohyby učiněny v pravý čas a na správném místě.“ (Kulišťák, 2003, 118).

Prefrontální kůra všechny tyto procesy koordinuje na základě vnějších nebo vnitřních podnětů, kontextu situace a také podle specificky lidské schopnosti-uvědomování si sám sebe, vlastních zkušeností a cílů.

Vnitřními vodítky je myšlena krátkodobá neboli pracovní paměť, na základě které člověk vytváří plány.

Vnější vodítka zase vychází pouze z charakteristik prostředí, které chování determinují. Často se stává, a tento fenomén je s rostoucím věkem stále častější, že člověka v průběhu nějaké činnosti (za použití pracovní paměti) vyruší nějaký vnější stimul a poté je těžké vrátit se zpět k původnímu úkolu. V této chvíli se frontální laloky přestaly řídit vnitřními vodítky a byly ovlivněny čistě okolním prostředím.

Kontextová vodítka jsou dána četností rolí, které v životě zastáváme. Ve společnosti různých lidí se chováme pokaždé jinak. Nemůžeme používat stejné vzorce chování ve formální i v neformální situaci. U primátů, pro které je sociální chování velmi důležité, se frontální laloky vyvinuly v mnohem větší míře než u živočichů, kteří nejsou tolik sociabilní.

Sebeuvědomění je důsledkem životních zkušeností člověka, skrze které interpretuje svět. Jedná se o osobní vztažný rámec každého z nás (Kolb, Wishaw, 2003).

2.2.1 Funkce prefrontální kůry

Dá se říci, že prefrontální kůra je ve vztahu k čelním lalokům na stejné úrovni jako jsou tyto laloky k celému mozku, tedy jedná se o nejvyvinutější a nejsložitější oblast, neboť právě prefrontální kůra, konkrétně její dorzolaterální část, je centrem nejvyšší kognice a především exekutivních funkcí.

Výstižně popisuje funkci frontálních laloků Lurija (1982), když je nazývá orgánem kreativity a exekutivou mozku pro jejich schopnost koordinovat veškeré činnosti organismu.

Salloway (2001) zase popisuje funkci čelních laloků ve vztahu ke konkrétnímu plánování. Dosažení cíle vyžaduje včas vytvořit plán a vybrat z různých možností, jak jej bude dosaženo; dále setrvání u vytyčeného cíle a ignorování nepodstatných podnětů, které odvádí pozornost.

Mnoho funkcí prefrontální kůry je vázáno na konkrétní oblasti, obecně ale prefrontální kůra pracuje jako celek a zajišťuje mimo jiné i následující činnosti (Koukolík, 2000; Stuss, Knight, 2002):

- *Tlumení bezúčelných nebo nevhodných druhů chování*
- *Pracovní paměť*
- *Pozornost*
- *Intuici*
- *Řešení problémů*
- *Emoce*
- *Integrace a rozlišení vnitřního a vnějšího*
- *Introverzi*- ta by mohla korelovat s aktivitou čelních laloků (Johnson et al., 1999; in Koukolík, 2000).

2.2.2 Struktura prefrontální kůry

V rámci prefrontální kůry můžeme nalézt další dílčí funkční oblasti. Většina autorů (Miller, Cummings, 2007; Koukolík, 2000) se shoduje na existenci pěti okruhů, z nichž tři mají z neuropsychologického hlediska podstatnější význam:

- *Orbitofrontální*
- *Mediální*
- *Dorzolaterální*

Každý z těchto systémů je propojen s ostatními prefrontálními systémy, ale také s ostatními částmi mozku, a to nejen s korovými oblastmi, ale také s nižšími, podkorovými, hluboko uloženými, etážemi mozku. Z tohoto důvodu mohou být názvy těchto okruhů doplňovány adjektivem „subkortikální“ tak, jak uvádí Koukolík

(2000). I já se tohoto názvosloví budu ve své práci držet. V souvislosti s propojením prefrontální oblasti s hlubokými strukturami mozku, konkrétně se striatem, což je významná část bazálních ganglií, mluvíme o frontostriatovém systému. Tento fakt je pojítkem mezi hlavními tématy mé práce, tedy exekutivními funkcemi a Parkinsonovou chorobou.

Na každý z výše uvedených okruhů je vázáno určité specifické chování. Některé druhy chování ovšem mohou být vázány i na více z těchto okruhů (Koukolík, 2000).

- **Orbitofrontální-subkortikální obvod** je část prefrontální kůry umístěna na spodní části frontálního laloku přímo nad očními. Tato oblast je odpovědná za osobnost člověka, jeho vystupování, empatii, vhodnost chování, schopnost sociální interakce a v důsledku tohoto za integraci do společnosti. Z hlediska důsledků poškození se jedná o nejzajímavější část (hlavně pro psychology), neboť dochází k úplné změně osobnosti (Salloway et al., 2001; Kolb, Wishaw, 2003).
- **Mediální prefrontální-subkortikální obvod** se nachází na vnitřní straně čelních laloků a jsou jím ovlivňovány funkce jako emotivní prožívání, motivace, pozornost a také řízení vnitřních orgánů (Salloway et al., 2001; Kolb, Wishaw, 2003).
- **Dorzolaterální prefrontální-subkortikální obvod** zabírá zbytek prefrontální kůry, nachází se tedy přímo nad orbitofrontální oblastí, na horní zevní straně. Právě tato část prefrontální kůry je pro moji práci nejdůležitější, protože se zde nachází centrum exekutivních funkcí (Salloway, 2001).

2.2.3 Modely prefrontálních funkcí

V této kapitole bych ráda uvedla některé teorie zabývající se funkcí frontálních laloků, potažmo jejich prefrontální části.

- **behaviorálně- anatomická teorie** (Stuss, Benson, 1986; in Koukolík, 2000)

Podle této teorie jsou čelní laloky rozděleny na dvě části. Na *dorzolaterální prefrontální kůru*, kam se váží různé úrovně zpracovávání informací, jejich třídění a vytváření různých informačních sekvencí a na *ventromediální prefrontální kůru*, která pracuje s motivací a vůlí.

- **teorie Normana a Shallice** (1986; in Koukolík, 2000) předpokládá funkci prefrontální kůry ve dvou fázích. V první etapě vychází chování člověka z automatismů a informací uložených v paměti. Jednotlivé akce jsou řazeny tak, aby jejich souběh nebyl případně konfliktní. Druhá etapa do jisté míry přesahuje tu první, neboť její mechanismy mohou automatické mechanismy obejít a přizpůsobit chování tak, aby lépe odpovídalo situaci.

Tato teorie byla dále rozšířena Stussem a kol. (1995; in Koukolík, 2000) na 4 druhy kognitivních procesů, které detailněji popisují vznik chování a jeho následnou supervizi.

- **teorie somatických markerů** de facto vychází z myšlenky emočního náboje, který je skrze amygdalu přidělován každé naší zkušenosti. Emoce se projevuje somaticky, tedy dochází k vytvoření řetězce *událost-emoce-somatická reakce*, který je uložen do paměti. Pakliže se událost opakuje, zmíněný řetězec ji vyhodnotí z hlediska dřívějších zkušeností a přisoudí jí určité (pozitivní/ negativní /neutrální) hodnocení, na základě kterého se odvíjí další chování (rozhodnutí). Poškození amygdaly nebo chybějící nebo „neomarkovaná“ zkušenost vede k delšímu rozhodování. Chybí zde náповěda, zda událost, která se nám právě děje, byla v předchozích případech špatná nebo dobrá (Koukolík, 2000).

- **Grafmanova teorie**

Grafman (1995; in Koukolík, 2000) definuje několik jednotek, které determinují lidské chování. Nejjednodušší z nich jsou prosté **jednotky poznání**, které zprostředkovávají gnózi jednotlivých veličin (tvar, umístění, množství, apod.). Tyto jednotky jsou charakteristické zejména pro mozky nižších primátů. U složitějších mozků se tyto jednotky sdružily do **komplexů uspořádaných událostí**. Ty již neobsahují pouze jednu kvalitu, ale celý soubor znaků charakterizujících události. Nejvyšší z těchto komplexů jsou

tzv. **manažerské jednotky poznání**, díky nimž jsme schopni sociálního chování, plánování apod. tato nejvyšší schopnost lidského chování je projevem centrální exekutivy, tudíž je nepochybně vázána na prefrontální kortex.

2.2.4 Poškození a dysfunkce prefrontální kůry

Snad v každé literatuře zabývající se tímto tématem se objevuje tzv. „případ Phineas Gage“. Jedná se o případ muže, v jehož těsné blízkosti nešťastnou náhodou vybuchla nálož a vymrštila kovovou tyč, kterou muž právě držel v ruce, tak, že prošla jeho horní čelistí, očnicí a lebeční klenbou. Tento případ je velmi kuriózní tím, že muž nehodu přežil, dokonce žil ještě dlouhou dobu, a to bez větších zdravotních důsledků, až na absolutní změnu osobnosti (Koukolík, 2000; Stuss, Knight, 2002).

Toto je typický příklad poškození obou čelních laloků, konkrétně jejich prefrontálních oblastí. Pokud je poškozena tato oblast, pacient většinou své zranění přežije, je ale pravděpodobné, že pokud by tyč prošla jinou částí mozku, zejména pak oblastí v blízkosti mozkového kmene, bylo by takové zranění smrtelné (Damasio, 2000).

U takového typu zranění jsou pak z neuropsychologického hlediska velmi zajímavé jeho důsledky, protože právě tato disciplína, jak ji definují Hartl a Hartlová (2000), se zabývá zkoumáním poruch chování, které jsou způsobeny organickým poškozením mozku.

V minulé kapitole jsem uvedla rozdělení prefrontální kůry na jednotlivé okruhy. Vzhledem k tomu, že každý z okruhů má svoji specifickou funkci, je logické, že i důsledky poškození se budou u každého okruhu lišit.

Existují ovšem společné znaky, objevující se při poruše všech obvodů prefrontální kůry. Nejzásadnější z nich uvádějí například Cummings (1995; in Koukolík, 2000) a Damasio (1995; in Koukolík, 2000). Jedná se závislost pacienta na prostředí, a to v tom smyslu, že často nedokáže sám plnit určité úkoly, pouze je umí napodobovat, reagovat na podněty zvenku, ale vlastní spontánní produkce je omezena.

- **Dysfunkce orbitofrontálního-subkortikálního obvodu** neboli **orbitofrontální syndrom** se projevuje ztrátou integrity osobnosti, netaktností, podrážděností, nezodpovědností, nerozhodností a neschopností sebekontroly. Lidé s tímto poškozením bývají velmi emočně labilní a impulzivní. Jejich nálada prudce kolísá. Chvilí mohou být až hypomaničtí a vzápětí upadají do hluboké deprese nebo se stávají agresivními, a to i sexuálně. Tito pacienti nedokáží oddálit uspokojování aktuálních potřeb a v kombinaci s emoční nestabilitou často vyvolávají konfliktní situace, které ale nejsou s to konstruktivně řešit. Jejich chování je projevem neschopnosti integrovat podněty přicházející z vnějšího světa (Koukolík, 2000).

Salloway a kol. (2001) uvádí případ pacientky, která v minulosti prodělala úraz právě tohoto charakteru. Následně byla vyšetřována psychologem pro předávkování drogami. Během tohoto vyšetření se chovala velmi nevhodně, dokonce se před psychologem svlékla apod.

Toto je i případ Phinease Gage, jehož jsem ve své práci zmínila již dříve.

V souvislosti s poškozením orbito-frontální oblasti byly popsány i další dvě osobnostní změny: *pseudodeprese* a *pseudopsychopatie*. Pacienti, u kterých se tyto fenomény objevily, vykazovali příznaky klinické deprese (apatie, nezáměr, pokles iniciativy, útlum v oblasti sexuality, změny v prožívání a vyjadřování emocí, apod.) a psychopatie (nezralé exhibiční chování, netaktnost, ztráta sebeovládání, hrubé vyjadřování, promiskuita, vzrůst motorické aktivity a neschopnost pohybovat se v sociálních situacích. Pseudodeprese se objevuje spíše u lézí v levém čelním laloku, pseudopsychopatie u pravostranných lézí (Blumer, Benson, 1975; in Kolb, Wishaw, 2003).

- **Dysfunkce mediálního prefrontálního-subkortikálního obvodu** se projevuje nejen poruchou exekutivních funkcí, ale také prožívání emocí. Projevy jsou tedy značně rozmanité, zejména v osobnostní rovině. U pacientů se objevuje apatie, deprese, agresivita, úzkost, poruchy tělesného schématu, obsedantně-kompulzivní chování, pokles motivace a hypersexualita (Koukolík, 2000).

U poškození tohoto okruhu Preiss et al. (2006a, 249) zdůrazňují „...výraznou apatii až *akinetický mutismus*“.

Tyto projevy jsou velmi podobné výše popsanému orbitofrontálnímu syndromu a v odborné literatuře většinou nebývají ani uváděny samostatně.

- **Dysfunkce dorzolaterálního prefrontálního-subkortikálního obvodu** postihuje osobnost a narušuje její integritu. Dochází k poklesu iniciativy a zájmu o okolí v souvislosti s poškozením exekutivy. Člověk trpící touto dysfunkcí proto bude mít problémy se započítím nějaké činnosti, s jejím ukončením a zejména s jejím kvalitním provedením (Salloway, 2001). Pacient je pasivní a zcela apatický a jeho prožívání je spíš smutné a anhedonické. Dříve byl tento syndrom označován jako pseudodeprese. Pacient s tímto poškozením si neuvědomuje změnu osobnosti, kterou prodělal, tzn., že je bez náhledu (Blumer, Benson, 1975; in Kolb, Wishaw, 2003).

Z hlediska kognitivních funkcí se objevují problémy se znovuvybavením informací z paměti, s plynulostí nejen řeči, ale i ostatních procesů. Pacient má problém s vytvářením domněnek a není schopen zpracovávat mentální scénáře (Koukolík, 2000).

3 EXEKUTIVNÍ FUNKCE

V této kapitole bych ráda nastínila problematiku exekutivních funkcí z pohledu různých autorů, kteří se tímto tématem zabývali.

Problematika zabývající se exekutivními funkcemi je charakteristická už jen nesnadným a rozporuplným vymezením tohoto termínu, kdy například Parkin (1998; in Kulišťák, 2003) a Baddeley (1998; in Kulišťák, 2003) se staví proti existenci tohoto fenoménu, a to z několika důvodů:

- Zkoumáním různých neuropsychologických a neurologických fenoménů se nepotvrdila existence centrální exekutivy, neboť v různých úkolech bylo zapojeno více částí mozku (Parkin, 1998; in Kulišťák, 2003).
- Výkonové procesy nemusí být jednoho druhu, nýbrž mohou být značně rozličné.
- Není pravděpodobné, že by mohly čelní (frontální) laloky fungovat jako celek, a to z důvodu velké funkční rozmanitosti.
- Výkonové (exekutivní) funkce se váží k více mozkovým strukturám, a není proto důvod, proč by měly být spojeny výhradně s frontální oblastí.
- I u pacientů bez frontálního poškození může docházet k poruchám exekutivních funkcí a naopak pacienti s poškozením frontálních oblastí nemusí trpět deficitem exekutivních funkcí (Baddeley, 1998; in Kulišťák, 2003).

Mnoho autorů však o existenci exekutivních funkcí nepochybuje a obdobně je i popisuje. Například Stuss a Knight (2002) definují exekutivní funkce jako systém vázaný na prefrontální kůru, jež je zásadní pro plánování pořadí odpovědí na vnitřní a vnější podněty, výběr a formulaci vhodných strategií v kontextu různých situací, monitorování efektivnosti chování a myšlení a schopnost dělat rozhodnutí na základě změn v prostředí. V souvislosti s tímto mechanismem autoři uvádí čtyři kognitivní operace, které jej zajišťují. Jedná se o *selektivní pozornost*, *pracovní paměť*, *přípravné nastavení* a *monitoring*.

Kulišťák (2003) chápe exekutivní funkce jako systém zabezpečující integritu osobnosti a chování.

Exekutivní systém, potažmo čelní laloky, můžeme tedy jednoduše označit za řídicí jednotku, která organizuje veškerou činnost.

„Čelní laloky nejsou nositeli konkrétních nebo expertních znalostí všech nutných výzev, jimž čelí organismus. To, co však mají, je schopnost „najít“ oblasti mozku, které ve vztahu k jakémukoliv problému nositelkami takových případně expertních znalostí jsou, a schopnost propojit je do komplexní konfigurace úměrné potřebě“ (Goldberg, 2004,230).

Exekutivní funkce byly dříve spojovány výlučně s frontálními laloky, konkrétně s jejich dorzolaterální oblastí. Jak uvádí Preiss (2006a), dnes již existují důkazy o propojení prefrontální kůry s dalšími mozkovými strukturami, jako například s bazálními ganglii, konkrétně se striatem, což zajišťuje komplexnost exekutivních funkcí. I proto se exekutivní funkce neoznačují jako frontální, vztahují se totiž i k jiným strukturám mozku.

Lezaková (2004) uvádí čtyři komponenty exekutivních funkcí, které popisují jejich činnost:

- *Vůle*
- *Plánování*
- *Účelné jednání*
- *Efektivní výkon*

Jak v praxi funguje exekutiva podle výše uvedených bodů, lze demonstrovat například na situaci, kdy se student střední školy chce dostat na vysokou školu. V první, *volní*, fázi působí na člověka zejména motivace, tzn., co studenta vede k tomuto rozhodnutí. Jedná podle přání rodičů nebo předpokládá, že vysokoškolské vzdělání je předpokladem pro budoucí vyšší finanční ohodnocení? V následující *plánovací* fázi student zvažuje, jak svého cíle dosáhnout. Zabývá se otázkou přípravných kurzů, vybírá si konkrétní obor a univerzitu, zjišťuje si informace o přijímacích zkouškách a podobně. Třetí fází je převedení plánů do praxe, tedy *účelné jednání*, kdy student (ne)začne chodit na kurzy, (ne)vykoná přijímací zkoušky. V závěru student, tedy jeho exekutivní systém, vyhodnocuje, zda se jednání setkalo s požadovaným výsledkem, kterým je v tomto případě přijetí na vysokou školu.

Koukolík (2002) jako exekutivní funkce označuje podmnožinu kognitivních funkcí, která napomáhá:

- tvořit a uskutečňovat plány a tyto plány i obměňovat podle situace
- přizpůsobovat se nečekaným událostem
- brát v potaz zákonitosti sociálního chování a řídit se podle nich
- vykonávat větší počet úkonů najednou
- orientovat se v prostoru a čase
- pracovat s pamětí, tzn. ukládat do ní nové informace a ty staré z ní vyvolávat

Miller a Cummings (2007) uvádí velmi dobře zpracovaný přehled jednotlivých exekutivních funkcí, jejich dysfunkcí a metod zjišťování jejich úrovně. Všechny tyto fenomény tvoří dohromady celek, který je nazván jako centrální exekutiva, ale každá funkce může být posuzována i jednotlivě. Rozhodně ne u všech pacientů jsou výkonové funkce postiženy jako celek. Pomocí níže uvedených metod můžeme zjistit, které segmenty vykazují abnormality.

- **Volition / vůle** se projevuje v procesu posuzování variant, výběru a započetí akce, dochází k potlačení habituální odpovědi. Dysfunkce znamená omezenou plynulost, konkrétní myšlení, chybění potlačení obvyklých odpovědí na podnět.
-diagnostické metody: VFT (Verbal Fluency Test), Stroop Colour-Word Test, zjišťování podobností a rozdílů
- **Plan / plánování** na základě vyhledávání informací a vytváření strategií. Plán musí být vhodně zařazen do kontextu a také musí být brán zřetel na předchozí aktivity. Dysfunkce se projevuje sníženou pracovní pamětí (udržení informací v krátkodobé paměti), neschopností získat potřebné informace (z paměti) a vytvářet vhodné strategie.
-diagnostické metody: „věžové testy“ (test Hanojské věže, Londýnská věž), zakreslování hodin, paměťové testy, hláskování slov pozpátku, Rey-Osterriethova komplexní figura.
- **Program / Programování** motorické aktivity. Ta je při dysfunkci nějakým způsobem abnormální, netypická.

- **Implement / uskutečnění** znamená přímé vykonání plánu na základě předchozích kroků, přičemž by se člověk neměl nechat rozptýlit dalšími podněty. To je jedním z projevů dysfunkce, spolu se sníženou motorickou rychlostí.
-*diagnostické metody*: testy zjišťující psychomotorické tempo, testy cesty (TMT- Trial Making Test)
- **Monitor / kontrola** neboli hodnocení dosavadního průběhu akce a zejména jejího ne/úspěchu. Dysfunkce se projevuje nesoustředěností a vyrušitelností v průběhu činnosti.
-*diagnostické metody*: testy bdělosti, pozornosti
- **Adjust or stop / přizpůsobení případně zastavení** činnosti, pokud se dosavadní činnost nesešla s kýženým efektem. Dysfunkce se projevuje ulpíváním na některých postupech, i přes to, že nebyly doposud efektivní.
-*diagnostické metody*: WCST (Wisconsin Card-Sorting Test), „věžové testy“

3.1 Diagnostika exekutivních funkcí

V předchozí kapitole jsem již okrajově zmínila jednotlivé exekutivní procesy a metody, jimiž lze zjišťovat jejich úroveň. K diagnostice exekutivních funkcí bych se ráda vrátila podrobněji. Podrobný přehled jednotlivých oblastí a způsobů jejich examinace nabízejí například Miller a Cummings (2007).

Úkoly zaměřené na plynulost

Plynulost vykonání úkolu je jedno z vodítek při posuzování úrovně exekutivních funkcí. Můžeme testovat verbální fluenci, přičemž požádáme pacienta, aby vyjmenoval co pokud možno nejvíce slov s určitou charakteristikou (zvířata, slova začínající na určité písmeno,...) za dobu jedné minuty. Obdobný úkol lze zadat i v neverbální formě. Nabídneme pacientovi několik políček a v každém pět teček. Jeho úkolem bude vytvořit spojením těchto teček co nejvíce tvarů.

Mentální flexibilita

Posoudit mentální flexibilitu vyžaduje metodu, kdy se pacient mentálně přesouvá tam a zpět mezi různými stimuly. Nejznámější a často používanou metodou je již dříve zmíněný Trail Making Test (Test cesty), kdy se pacient pohybuje mezi čísly a písmeny nebo dny v týdnu (př. 1=pondělí). Obdobně lze využít i test v neverbální formě, tedy za pomoci kroužků, které jsou plné a prázdné. Tato verze je určena zejména pro pacienty s poškozením temenního laloku (problémy se čtením) nebo pacienti, kteří z dalších různých důvodů (neznalost jazyka, neschopnost číst) nemohou pracovat s písmeny

Abstraktní zdůvodňování

V těchto úlohách se ptáme pacienta na podobnost mezi dvěma slovy (př. pes-lev) nebo v další variantě na jeho interpretaci přísloví.

Potlačení automatických odpovědí

Zde se vychází ze schopnosti potlačit zautomatizované reakce, jestliže se kontext změní a automatizmy již nebudou nabízet adekvátní řešení. Klasickým příkladem takové metody je Stroopův test, který jsem taktéž zmínila výše. Stejně tak mohou při diagnostice posloužit protichůdné příkazy (př. „Když zaklepu jednou, vy zaklepejte dvakrát, ale když já zaklepu dvakrát, potom vy zaklepejte jednou.“)

Pracovní paměť

Jedná se o schopnost udržet, kontrolovat a zpracovávat informace. Pokud například pacienta požádáme, aby hláskoval nějaké slovo pozpátku nebo třeba pozpátku řekl svoje telefonní číslo, můžeme získat představu o úrovni této jeho dovednosti, která je velice důležitá pro vykonávání jakýchkoliv stanovených úkolů.

I když **řeč**, **paměť** a **prostorové vnímání** nejsou hlavní doménou frontálních laloků, je dobré jejich funkci vyšetřit také, neboť postižení exekutivních funkcí může mít dopad i na tyto procesy.

Další složky exekutivních funkcí a jejich diagnostiku uvádí Preiss et al. (2006a, 251):

- tvorba konceptu řešení- Wisconsinský test třídění karet, úlohy oddálené odpovědi
- změna mentálního nastavení-Test cesty, Test odlišnosti, Stroopův test
- udržení mentálního nastavení-Test verbální fluence, WCST, Stroopův test, Test odlišnosti
- plánovité řešení problému-„věžové“ testy (test Hanojské věže, Londýnská věž, Torontská věž).

3.1.1 Neuropsychologické vyšetření

Výše jsem uvedla některé specifické testové metody, které se zaměřují konkrétně na poměrně úzkou oblast exekutivních funkcí. Pro adekvátní stanovení diagnózy je ale nezbytné u neurologických pacientů provést i mnoho dalších vyšetření.

Různé druhy strukturálních a funkčních metod zobrazení mozku, které jsem uvedla výše, jsou dnes velkým pomocníkem v neurologii. Usnadnily práci lékařům a zejména ulevily pacientům. Existuje ale mnoho fenoménu, které se nedají zjistit pomocí těchto vyspělých metod. Ty se týkají zejména kognitivních a behaviorálních projevů. Některé příklady nabízí Riegrová (1980; in Kulišťák, 2003). Jedná se zejména o:

- neuropsychologické vyšetření před a po operaci
- zjištění stavu paměti a intelektu
- výsledky farmakologické léčby
- stavy po zranění hlavy a cévních mozkových příhodách
- vývoj po transplantaci buněk do mozku (např. při Parkinsonově chorobě)
- vliv psychogenních faktorů při dlouhodobých neurologických onemocněních

Mezi dvě nejznámější neuropsychologická vyšetření patří Lurija-Nebraska Neuropsychological Battery a Halstead-Reitanova neuropsychologická baterie, přičemž první z přístupů je kvalitativního charakteru, kdy vyšetřující postupuje individuálně za pomoci relativně standardizovaných metod u lůžka, ale volí je

podle konkrétního pacienta. Naproti tomu Halstead-Reitanova neuropsychologická baterie je převážně kvantitativní. Pacient je vyšetřován celou baterií standardizovaných metod v laboratoři. Tato baterie se skládá z následujících testových metod: WAIS-R, test kategorií, taktilní výkon, test rytmů, percepce řečových zvuků, prstový tapping, reakční čas a hodnocení časových úseků, Trial Making Test, MMPI, test afázie a síla stisku (Kulišťák, 2003).

Diamant a Hijman (1979; in Kulišťák, 2003) provedli zkoušku shody obou vyšetření u skupiny stejných pacientů a zjistili, že se výsledky v mnoha faktorech signifikantně shodují. Tolik k rozdílu těchto dvou neuropsychologických baterií.

Neurologičtí pacienti jsou ale v první řadě podrobeni tzv. základnímu neurologickému vyšetření, které spočívá v anamnestickém rozhovoru, zjištění orientace osobou, časem a místem, paměť, pozornost, řeč, psychomotorické tempo a obecně vyšší psychické funkce a cití. Lékař také zjišťuje duševní stav pacienta, zejména depresivitu. Dále je zjišťována úroveň motoriky (stoj, chůze, reflexy) a její abnormality specifické pro každé onemocnění (hlavové nervy, krk, horní a dolní končetiny, páteř) (Fuller, 2008).

3.2 Kognitivní funkce

Exekutivní a kognitivní funkce se velmi často prolínají a úzce spolu souvisí. Koukolík (2002) o exekutivních funkcích přemýšlí jako podmnožině kognitivních funkcí.

Toto pojetí předpokládá hierarchickou strukturu poznávacích funkcí. Vlivem evolučního vývoje se právě exekutivní funkce dostaly na nejvyšší místo v systému kognitivních funkcí a zajistily člověku schopnost být flexibilní a lépe se tak adaptovat na své okolí (Preiss, 2006b).

Existuje velké množství teorií a modelů, kterými autoři vysvětlují činnost mozku z hlediska kognitivních procesů.

Mezi nejznámější patří **Lurijův** (1982) model, který popisuje fungování mozku ve třech fázích:

- *Blok zajišťující regulaci tonu a bdění* je závislý na retikulární formaci (viz výše). Tento blok vychází z předpokladu, že k tomu, aby člověk mohl vykonávat určitou činnost, musí být aktivní, tedy zjednodušeně řečeno, nespat.
- *Blok přijímání, zpracování a uchování informací* vychází z činnosti korových oblastí, jež jsou vlastně centry, kam z okolí přicházejí informace z okolního světa. Díky zpracování těchto informací dokáže člověk vnímat a myslet.
- *Blok, programování, regulace a kontroly složitých forem činnosti* je zajištěn funkcí frontálních částí mozku, které organizují informace z výše uvedených bloků a tak koordinuje veškerou činnost.

Obdobný model uvádí i **Lezaková** (2004). Ta člení kognitivní funkce do čtyř bodů, jež zhruba korespondují s Lurijovým (1982) pojetím.

- *Receptivní oblast*, kde jsou informace z okolí registrovány senzory
- *Paměť a učení*. Zde dochází k porovnávání získaných informací s paměťovou stopou a případně jejich ukládání do paměti, pokud se jedná o zcela nové informace.
- *Myšlení* je proces zpracování těchto informací.
- *Expresivní funkce* zahrnují výsledek práce s informacemi, který se projevuje činností

Mezi základní kognitivní procesy také patří (Encyclopædia Britannica, 2011):

- *Vnímání* (Vision)
- *Myšlení* (Thinking)
- *Usuzování* (Reasoning)
- *Paměť* (Memory)
- *Pozornost* (Attention)
- *Učení* (Learning)
- *Tvorba řeči* (Langugae processing)

Problematiku exekutivních a kognitivních funkcí velmi dobře popisuje Lezaková (2004), kdy uvádí, že exekutivní funkce určují, zda člověk vykonává nějakou činnost a také jak ji vykonává. Naproti tomu kognitivní funkce popisují, co

člověk dělá. Další rozdíl mezi těmito systémy lze podle autorky zpozorovat v případě jejich poškození, kdy člověk mající nějaký kognitivní deficit může normálně fungovat ve společnosti i přes nedostatečnost například v oblasti vnímání (lidé se senzorickým handicapem). Pacienti s poruchou exekutivních funkcí jsou velmi omezeni z hlediska fungování ve společnosti. Jednotlivé kognitivní schopnosti jsou u nich v pořádku, mozek je ale nedokáže integrovat a koordinovat, a tak se objevují příznaky dysexekutivního syndromu (Lezak, 2004).

3.3 Dysexekutivní syndrom

Dysexekutivní syndrom je souhrnné označení poškození nebo dysfunkce čelních laloků, ale i jiných částí mozku, které se spolupodílí na níže uvedených procesech (např. bazální ganglia). Jak už název napovídá, jedná se o nefunkčnost exekutivy, tedy porucha:

- plánování
- slovní plynulosti
- pracovní paměti
- pozornosti
- abstraktního myšlení
- udržení mentálního nastavení
- zrakové rozlišování prostoru
- nepřerušené činnosti a jejího opakování podle situace
- kontrola a případná změna chování, pokud se nesečká s kýženým výsledkem

Dále se vyskytují perseverace, poruchy paměti a dalších kognitivních funkcí (Preiss, 2006a; Koukolík, 2000; Miller, Cummings, 2007).

Koukolík (2000) zmiňuje i syndrom **hypofrontality**, který je často charakteristický pro schizofrenní pacienty, jedná se o soubor symptomů obdobných jako u dysexekutivní poruchy. Dále se tyto příznaky objevují například i u Huntingtonovy choroby, dále při onemocnění Parkinsonovou chorobou.

4 NEURODEGENERATIVNÍ ONEMOCNĚNÍ

Neurodegenerativní onemocnění je souhrnný název pro rozmanitou skupinu onemocnění, která se svými projevy mohou výrazně lišit, nicméně mají společné některé základní vlastnosti. Podle Pracovní skupiny pro studium a diagnostiku neurodegenerativních onemocnění (2004) se jedná zejména o úbytek specifických neuronálních tkání, a to na základě kombinace následujících dějů:

- *Apoptóza*- geneticky zakódovaná buněčná smrt. Každá buňka obsahuje informaci o tom, kdy má zaniknout. V případě neurodegenerativních onemocnění ale dochází k častějšímu zániku, než by docházet mělo.

- *Uvolnění nadměrného množství volných kyslíkových radikálů*. Tyto látky přirozeně vznikají jako buněčné metabolity, nicméně jejich nadbytek se projevuje devastací nervové tkáně, na kterou se naváží.

- *Přítomnost patologických bílkovin*, které jsou zdrojem vzniku nejrůznějších patologií v mozku.

- *Mutace genů a genetické predispozice obecně*

Tento výčet jistě není konečný. Existuje ještě mnoho dalších mechanismů, které se na tomto procesu podílí. Všechny tyto neurodegenerativní procesy vedou ke vzniku a rozvoji syndromu demence, který se projevuje zejména velkým úbytkem neuronů, poškozením jejich funkce a následnou atrofií mozku. (Jiráček et al., 2009a; Samii, Nutt, Ransom, 2004).

Typickým jmenovatelem pro neurodegenerativní onemocnění je poškození exekutivních funkcí, a to zejména pokud degenerace postihuje hloubkové struktury, konkrétně bazální ganglia (Miller, Cummings, 2007). Proto zde této kapitule věnuji tolik prostoru.

V dalším textu se budu zabývat bližší charakteristikou zejména Parkinsonovy nemoci a demence s ní spojené, neboť právě tímto onemocněním byli postižení účastníci mého výzkumu.

4.1 Extrapyramidový systém

V této subkapitole považuji za účelné nejprve rozlišit pojmy neurodegenerativní a extrapyramidová onemocnění. Zatímco onemocnění „neurodegenerativní“ je označení pro proces, kdy dochází k poškození mozkové tkáně, onemocnění, jež jsou nazvána „extrapyramidová“ se vztahují k místu, kde k poškození dochází. Extrapyramidové onemocnění je tedy typem neurodegenerativního onemocnění, jehož původ se nachází v hlubokých podkorových vrstvách mozku, v případě Parkinsonovy choroby, v bazálních gangliích.

Kromě mozečku je pro motorické funkce velmi důležitý i extrapyramidový systém. Mozeček se zúčastňuje regulace svalového tonu, má vliv na rychlé a harmonické provedení pohybu, cílení, správnou sekvenci pohybu a koordinaci. Extrapyramidový systém také řídí regulaci svalového tonu, reflexní zabezpečení automatických pohybů (např. součinnost horních a dolních končetin při chůzi), a v neposlední řadě díky propojení s mnoha dalšími etážemi mozku (např. s hypotalamem) má vliv i na mimiku a emoční reakce). Tyto oblasti nicméně pohyb pouze regulují, samotné (ne)provedení pohybu závisí na primárních motorických centrech umístěných v korových oblastech mozku (viz výše) (Bartko, 1985).

V součinnosti s extrapyramidovým systémem funguje systém pyramidový. Ten se skládá z aferentních a eferentních drah spojujících primární motorická centra v neokortexu. Tyto dráhy poté vedou informaci do prodloužené míchy, kde se kříží, a míšním kanálem postupují dále. Extrapyramidový systém je hluboko uložená a velmi rozvětvená síť vzestupných a sestupných drah, která propojuje nejen všechny části bazálních ganglií (nucleus caudate, putamen, globus pallidus, substantia nigra a subthalamická jádra), ale také ostatní části mozku (Bartko, 1985; Mumenthaler, Mattle, 2004).

4.1.1 Poruchy extrapyramidového systému

Jak vyplývá z výše uvedené charakteristiky, poruchy extrapyramidových drah se projevují kvalitativní i kvantitativní změnou volných a mimovolných pohybů. Rozlišujeme příznaky na hypokinetické a hyperkinetické.

Hypokineze znamená snížení možnosti pohybu- zpomalení, vůbec nemožnost pohyb provést, menší rozsah, apod.

Hyperkineze (dyskineze) naopak způsobuje nadměrný a často i nekoordinovaný pohyb za zvýšeného svalového napětí -tremor, choreatické pohyby, tiky apod. (Růžička, 2003).

4.2 Parkinsonova nemoc

Parkinsonova nemoc je časté onemocnění řadící se mezi extrapyramidové poruchy. Jedná se o chronické progresivní onemocnění se začátkem nejčastěji kolem 60. roku s častějším výskytem u mužů. Jeho příčinou je zánik dopaminergních neuronů, konkrétně jejich presynaptické části, přičemž funkce postsynaptické části je zachována, tudíž může být deficit kompenzován dodáním prekursoru dopaminu. Dále dochází k deficitu mediátorů dopaminu, čímž nabývá na převaze cholinergní systém, což má za následek zhoršení v motorický oblasti- vzniká tremor. Často jsou zaznamenávány nálezy amyloidních plaků a neurofibrilárních vřetének. (Burns, et al., 2005; Růžička, 2003). Vzhledem k tomu, že tyto útvary jsou charakteristické i pro Alzheimerovu demenci, lze předpokládat, že i u Parkinsonovy choroby mohou být ukazatelem na přítomnost demence, která pro toto onemocnění sice není charakteristická, nicméně se často vyskytuje souběžně s ní. O demenci u Parkinsonovy choroby se zmiňuji dále.

Braak et al. (2002) uvádí šest stádií Parkinsonovy choroby v souvislosti s vývojem neuropatologie:

První stadium začíná v míše, současně mohou být postiženy některé hlavové nervy. *Druhé stadium* je charakteristické nálezem na mozkovém kmeni a v bazálních gangliích. Ve *třetím stadiu* dochází k napadení substantia nigra a postupně také korových oblastí ve *čtvrtém stadiu*. Zde začínají být patrné typické

parkinsonské příznaky. *Páté stadium* znamená zasažení asociačních oblastí v temenní a prefrontální části mozku. *Naposledy* jsou postiženy primární motorické a senzorické oblasti.

Klinický obraz této choroby je charakteristický trojicí hlavních příznaků, jejichž výskyt je pro stanovení této diagnózy podmínkou. Pakliže se třeba i jeden z nich nevyskytuje, nejedná se o Parkinsonovu chorobu. Příznaky mohou být různě závažně, jeden může být oproti ostatním dominantnější, a také jejich začátek se různí od pacienta k pacientovi. Těmito příznaky jsou (Samii, Nutt, Ransom, 2004; Ambler, 1999):

- *hypokinéza*- člověk je motoricky neobratný, tato neobratnost se často objevuje pouze na jedné straně těla (nebo pouze na jedné končetině), chůze je pomalá a velmi časté jsou problémy s iniciací pohybu, což znamená, že je pro pacienta obtížné pohyb započít, např. se rozejít („freezing“). Je zde zvýšené riziko pádu. Všechny symptomy jsou hypertonicko-hypokinetického rázu, tedy charakteristické snížením pohyblivosti za zvýšeného napětí svalů.
- *rigidita*- typická je svalová ztuhlost, zvýšený svalový tonus, zejména v obličeji (voskovitý výraz neboli hypomimie),

V souvislosti s hypokinézou a rigiditou se objevují i posturální abnormality, nejčastěji vadné držení těla ve flexi, tzn. v předklonu, šouravá chůze drobnými krůčky, chybějící souhyby horních končetin (synkinézy). U některých pacientů je dominantnější hypokinéza u jiných spíše tremor (Burns, et al., 2005; Ambler, 1999).

- *tremor*- jedná se o nejtypičtější projev Parkinsonovy choroby. Třes nejčastěji začíná na ruce (jedná se o tzv. „počítání peněz“), je spíše pomalého charakteru, často bývá asymetrický a vyskytuje se v klidu (tamtéž).

Je nezbytné odlišit tremor jako průvodní jev Parkinsonovy choroby a tzv. esenciální tremor. Ten se na rozdíl od klidového třesu u PN spíše vyskytuje během nějaké činnosti (klasický třes ruky při pití ze šálku). Často také bývá oboustranný, přičemž třesu PN je většinou výraznější jen na jedné straně. Diagnostiku ovšem znesnadňují poměrně časté výjimky, kdy se ruce

pacienta s Parkinsonovou chorobou mohou třást i během aktivity a oboustranně a u esenciálního tremoru naopak (Samii, Nutt, Ransom, 2004).

Mezi další příznaky Parkinsonovy choroby patří například porucha exekutivních funkcí, různé psychické poruchy (deprese, úzkost, poruchy nálady), zhoršení paměti a výskyt demence, jejíž charakter popisují v následující kapitole. Dále mohou být přítomny i vegetativní poruchy (zvýšené slinění, hypersekrece potu, kožního mazu, zácpa apod. (Ambler, 1999; Masopust et al., 2012).

Klinické příznaky se projevují až v poměrně pozdních stádiích Parkinsonovy nemoci, a to až při zasažení cca 80% substantia nigra. Pokud se s těmito symptomy setkáme, můžeme tedy konstatovat již pokročilé stadium onemocnění (Masopust et al., 2012).

4.2.1 Komorbidita psychiatrických a psychických poruch u pacientů s Parkinsonovou nemocí

Jak jsem uvedla výše, u pacientů s Parkinsonovou chorobou se mohou vyskytovat některé psychiatrické symptomy, a to zejména díky snížení hladiny některých hormonů, především serotoninu a noradrenalinu. Psychické projevy doprovází takřka vždy Parkinsonovo onemocnění, ale i přesto nebývají dostatečně diagnostikovány a kompenzovány, což velmi přispívá ke snížení kvality života pacientů. Nejčastěji se vyskytuje komplikace ve smyslu kognitivního deficitu, demence, úzkosti, poruch spánku, psychotických příznaků, apatie, abulie, únavy, bradyfrenie, čili zpomaleného myšlení, a v neposlední řadě **deprese**. Komorbidita deprese u Parkinsonovy choroby je asi 31%, jedná se tedy o častou komplikaci. Složitá je i diagnostika, neboť některé parkinsonské symptomy jsou typické i pro depresi. Ta může být spolu s úzkostí první vlaštkou poukazující na propuknutí Parkinsonovy nemoci, a to i o několik let dříve (Masopust et al., 2012).

Mezi další psychiatrické diagnózy komorbidně se vyskytující u Parkinsonovy nemoci patří například panická porucha, generalizovaná úzkostná porucha, fobické poruchy, impulzivní a kompulzivní příznaky nebo **psychózy**. Ty se objevují u 20-40% nemocných a to zejména vlivem antiparkinsonické léčby, proto je tento průvodní jev často označován jako „dopaminomimetická psychotická

porucha“. Nejprve se u pacientů objevují noční děsy a můry, dále zrakové halucinace nebo iluze a bludy (tamtéž).

Léčba Parkinsonovy choroby je převážně farmakologická, a to za použití antiparkinsonik s dvojitým účinkem, a to buď dopaminergním nebo anticholinergním (Ambler, 1999). Dále musí být zajištěna komplexní péče o pacienta (rehabilitace kognitivní ale i somatická, psychoterapie, edukace a v neposlední řadě musí mít pacient pevné sociální zázemí). Pánek et al. (2013) a Tupá et al. (2013) uvádějí nové poznatky z hlediska alternativní léčby Parkinsonovy choroby. Zmiňují zejména tanec (konkrétně argentinské tango), tai-či, chodící pásy, rytmiku, apod. Vycházejí z prokazatelného pozitivního vlivu pohybových aktivit na motorický deficit. Výše uvedené (a mnohé další) aktivity by měly sloužit zejména jako prevence, ale rozhodně nejsou samospasné. Jedná se o doplňkovou metodu.

Z hlediska invazivní léčby se používá *hloubková mozková stimulace* (deep brain stimulation), která má ale velké množství kontraindikací a je přípustná až při selhávání farmakologické léčby (Masopust, 2012). Dále *talamotomie*, což je metoda s pozitivním vlivem na tremor, ale s malým efektem na bradykinezi a rigiditu. *Pallidotomie* má vliv na celou triádu parkinsonských příznaků (Burch, Sheerin, 2005).

4.2.2 Parkinsonský syndrom

Zatímco u idiopatické Parkinsonovy choroby dochází k poruše dopaminového systému v presynaptické části (odpověď receptorů na dopaminergní léčbu je zachována), u parkinsonského syndromu se jedná o postižení části postsynaptické. Receptory dopaminu jsou buď blokovány nebo úplně postižené, tudíž nemohou reagovat na léčbu prekurzorem dopaminu (Masopust et al., 2012).

Vzhledem k podobnosti symptomů může být komplikované rozlišit idiopatickou Parkinsonovu nemoc a parkinsonský syndrom. V rámci diferenciální diagnostiky se používá funkčních zobrazovacích metod, zejména pak SPECT, kdy je měřena hustota dopaminergního systému v presynaptické, potažmo postsynaptické části (Masopust et al., 2012).

Parkinsonova choroba je nejčastější příčinou parkinsonského syndromu, a to až v 80%, zbylé příčiny jsou jiné etiologie (nejčastěji jiná neurodegenerativní onemocnění, polékové a toxické stavy, vaskulární, poúrazové a další komplikace) (Masopust, et al., 2012; Růžička, 2003).

4.3 Demence

V současné době patří různé druhy tohoto vážného a chronického onemocnění mezi nejčastější (vlivem stárnutí populace) choroby, a to zejména v presenilní a senilní populaci. Tato onemocnění jsou typická zejména pro starší věk (hlavně po 65. roce života), ale mohou se objevovat již dříve, nicméně s věkem se pravděpodobnost výskytu tohoto onemocnění zvětšuje. Jedna z nejdůležitějších charakteristik tohoto onemocnění je, že jeho vznik a vývoj se děje až po vzniku základů kognitivních funkcí, tedy po 2. roce života (Kalvach et al., 2004).

Mezi faktory, které zvyšují pravděpodobnost výskytu demence, patří podle Zvolského (2001) vysoký věk, dřívější výskyt Parkinsonovy a Alzheimerovy choroby nebo Downova syndromu v rodině, úrazy hlavy, nízké vzdělání, deprese vzniklá v pozdějším věku a v neposlední řadě ženské pohlaví. Dále autor uvádí i protektivní faktory, které mohou snižovat riziko onemocnění, a to kouření cigaret, vysoké vzdělání a dlouhodobé užívání protizánětlivých léků a estrogenu.

4.3.1 Klinické příznaky demencí

„V nejobecnějším slova smyslu je demence definovaná jako klinický syndrom zhoršování mentální výkonnosti za nepřítomnosti poruch vědomí, přičemž se zhoršení projevuje nejméně ve třech z následujících oblastí: paměť, zrakově prostorové dovednosti, jazyk a jiné získané schopnosti jako je počítání, čtení psaní, úsudek a abstraktní uvažování“ (Diamant, Vašina, 1998, 162).

Jirák et al. (2009a) uvádí tyto tři základní příznaky demencí:

- *Postižení kognitivních funkcí*, a to zejména paměť, pozornost, logické myšlení, motivace a exekutivní funkce.
- *Postižení aktivit denního života*, kdy člověk nejprve nezvládá těžší aktivity jako například výkon profese, ale postupně se jeho schopnosti snižují tak, že už není schopen ani nejzákladnější sebeobsluhy. V nejtěžším stadiu se u pacientů objevuje inkontinence moči a stolice.
- *Behaviorální a psychologické projevy demence* jsou náročné zejména pro pacientovo okolí, protože onemocnění způsobuje fatální změnu osobnosti pacienta. Ten najednou nepoznává i svoje nejbližší, může se k nim chovat hrubě a podezřívát je, že mu chtějí uškodit. Takové chování pečovatele a rodinu velmi rychle vyčerpává, uvádí je do stavu beznaděje, a proto je také pacient často umísťován do různých zařízení, kde se o jeho péči starají profesionální pracovníci. Pacienti trpí poruchami chování, afektů a nálad. Může u nich dojít k úplnému zmatení cirkadiánních cyklů, kdy je pacient ve dne klidný a spíše pospává a v noci je zase naopak aktivní a například bloumá po domě. Dále se objevují bludy nejčastěji paranoidně-perzekuční povahy, dezorientace místem, časem, ale i osobou, a to až deliriózní povahy. Častá je emoční oploštělost. Všechny výše uvedené obtíže se mohou objevit buď postupným zhoršováním, nebo náhle a prudce (Jirák et al., 2009a; Zvolský, 2001; Burns et al., 2005).

Bartoš a Řípková (2007) uvádějí velmi častou přítomnost deprese u pacientů trpících demencí, zejména pak demencí u Alzheimerovy choroby, a to kolem 50%. Podle různých údajů ale může depresí trpět až 90% pacientů. Zdrojem této deprese je velké množství faktorů, které se s nemocí postupně vyskytují. Mezi ně patří zejména výrazné omezení schopnosti vykonávat každodenní běžné aktivity, snížení mnestických a dalších kognitivních funkcí při zachovaném náhledu na onemocnění a jeho projevy a samozřejmě také deprese vyskytující se u pečujícího personálu nebo rodinných příslušníků, kteří tak reagují na náročnost situace. Deprese také přímo zvyšuje pravděpodobnost výskytu demence a její rychlejší nástup.

V souvislosti s postupným zhoršováním psychické a kognitivní výkonnosti můžeme mluvit o tzv. **mírné kognitivní poruše** (benigní stařecká zapomnětlivost), což je stav na hranici normálního stárnutí a demence, který může vyústit až v plně

vyvinutou demenci. Jedná se tedy o její preklinické stadium. Charakteristické příznaky této poruchy jsou potíže s koncentrací, pamětí, zpomalení psychomotorického tempa. Všechny tyto obtíže si pacient uvědomuje. Patologie může buď postupně progredovat, nebo se úplně zastaví na určité úrovni, a to většinou díky včasné diagnostice a intervenci (Bouček et al., 2006). Z hlediska včasné diagnózy je proto důležité odlišit tento syndrom od běžných příznaků stárnutí. Podle Rektorové (2010) je ale v našich podmínkách nedostatek screeningových metod, které by tuto diferenciaci mohly provádět. Srovnáme-li dostupnost obdobných metod v zahraničí, např. přehled neuropsychologických metod (Lezaková, 2004), jeví se situace mnohem příznivěji.

4.3.2 Dělení demencí

Existují různé způsoby dělení a členění demencí. Diamant a Vašina (1998) uvádějí například dělení na kortikální a subkortikální demence:

- *Kortikální demence* (Alzheimerova demence; Pickova choroba, dnes nazývaná Pickův komplex; korová demence s Lewyho tělísky). Tento druh demencí je, jak už název napovídá, typický poškozením korových oblastí. V případě demence s Lewyho tělísky ale dochází i k poškození podkorových oblastí. V důsledku tohoto poškození se objevují například poruchy paměti (vštipivosti, tedy poruchy učení), apraxie, afázie, akalkulie, zhoršení zrakově prostorových schopností a také změny osobnosti.
- *Subkortikální demence* (Huntingtonova chorea, demence u Parkinsonovy choroby). V tomto případě dochází k neurodegeneraci v podkorových oblastech, což se projevuje zejména poruchami paměti (v tomto případě znovuvybavení) nebo zpomalením psychomotorického tempa. Zejména motorická stránka je výrazně postižena.

Dalším způsobem dělení uvádí například Kalvach a kol. (2004):

- *Demence atroficko-degenerativního původu* (primárně degenerativní), kdy výskyt demence není závislý na přítomnosti jiné choroby.
- *Symptomatické (sekundární) demence*, kdy demence je projevem jiného onemocnění postihující CNS.

4.3.3 Demence u Parkinsonovy choroby

Demence není klasickým symptomem Parkinsonovy choroby, ale často ji doprovází, a to asi v 20-40% případů. Zajímavé je, že ve věku do 50 let nebyla demence téměř zpozorována, ale při delším průběhu a ve vysokém věku se už projevuje velmi často a s horší prognózou (Jirák et al., 2009a; Masopust et al., 2012).

Klinické příznaky této demence výstižně popisuje Jirák:

„Demence je většinou lehkého až středního stupně, bývá zachovaný náhled. Vedle poruch paměti bývá zhoršena pozornost a schopnost soustředit se výrazně kolísá. Myšlení a psychomotorické tempo jsou zpomalené, nemocní jsou apatičtí. Narušeny jsou exekutivní funkce- schopnost formulovat a řešit problémy, řadit myšlenky do souvislostí, pracovat s myšlenkami a udržet je. Jsou oslabeny vlastní aktivity. Nemocný není schopen započít aktivitu sám od sebe, ale začne až po pobídnutí. Dalšími typickými neuropsychiatrickými příznaky jsou změny osobnosti a poruchy nálady, zrakové a sluchové halucinace a bludy“ (Jirák et al., 2009a, s. 40).

Jedná se především o demence podkorového typu, přičemž nebývají narušeny řečové, praktické a poznávací funkce. Diferenciálně diagnosticky může být složité odlišit tzv. pseudodemenci u těžce depresivních pacientů (Masopust et al., 2012). To je důvod proč jsem ve výzkumné části kromě testů na kognitivní úroveň pacientů testovala i depresivitu a úzkost.

4.3.4 Frontotemporální demence

Tento druh demence bych ráda zmínila vzhledem k tematice frontálních laloků, kterými jsem se podrobně zabývala výše. Při frontotemporální demenci jsou masivně zasaženy čelní laloky pacienta, případně přední části spánkových laloků. Nespecifická degenerace čelního laloku nebo jeho poškození a Pickova nemoc jsou tři předpoklady pro vznik frontotemporální demence, přičemž záznam na EEG je po celkem dlouhou dobu bez abnormalit. Vyšší riziko pozitivní diagnózy je u dřívějšího výskytu v rodině a začátku před 65. rokem věku.

U pacientů se převážně vyskytují poruchy osobnosti, pohybový neklid s přibývajícím rigiditou, obsese a kompulze, hyperorální chování, tedy zkoumání předmětů ústy, poruchy afektivity a občasné psychotické příznaky (Koukolík, 2000).

4.3.5 Léčba demencí

I přes značný pokrok v této oblasti, zejména pak v diagnostice demencí, se stále ještě nepodařilo objevit lék, který by demenci úplně vyléčil, nicméně existuje celá řada metod a léků, které pomáhají zmírnit příznaky a zlepšit tak kvalitu života pacientů trpících syndromem demence. Mluvíme tak o léčitelnosti, nikoliv ale o vyléčitelnosti demence (Burns, 2005).

Při podpůrné léčbě demence se používají dva přístupy, a to přístup farmakologický a nefarmakologický.

- **Farmakologická léčba** by podle Jiráka a kol. (2009a) mohla být dále rozlišována jako kognitivní a nekognitivní.

Kognitivní farmakoterapie se zabývá zejména nápravou kognitivního deficitu, jež demence provází jako jeden z hlavních příznaků, a to prostřednictvím lékových skupin nazývaných kognitiva.

Sem spadá i používání extraktů z jinanu dvojlaločného nebo nootropik. Jejich účinnost však nebyla prokázána, a tak se používají pouze jako podpůrná a doplňková léčba (Sheardová et al., 2009).

Nekognitivní farmakoterapie je používána k ovlivnění přidružených poruch chování a nálad. Používají se zde například antidepresiva, anxiolitika nebo antipsychotika.

- **Nefarmakologická intervence** má velký význam zejména u pacientů v pokročilé fázi demence, kdy se zejména okolí potýká s velkou náročností péče o pacienta.

Sheardová (2010) rozděluje toto terapeutické působení podle stadia, ve kterém se pacient nachází na včasnou diagnózu a již rozvinuté onemocnění. V první fázi je nezbytná komunikace, jak s pacientem, tak s jeho rodinou, dostatečná informovanost a zapojení pacientova okolí do jeho léčby. Co se týče terapie v rozvinuté fázi, byla zjištěna účinnost zejména tří metod, a to:

- *Muzikoterapie*
- *Masáž rukou nebo jemný dotek*
- *Fyzická aktivita*

Ostatní přístupy samozřejmě mohou mít také pozitivní efekt, ale stále ještě se nesečkaly s hlubší analýzou a dostatečným zkoumáním. Jedná se o tzv. copingové strategie, které je vhodné uplatňovat zejména v domácím prostředí. Jako příklad mohu uvést *reminiscenční terapii*, která klade důraz na příjemné ožívování starých vzpomínek; *orientaci realitou*, kdy je pacientům pomáháno uvědomovat si místo a čas pomocí kalendářů, hodin, obrázků, apod.; *validační terapii*, což není nic jiného než jeho bezvýhradné přijetí, nevyvracení jeho chybných myšlenek, ale ani jejich přijímání; *kognitivní trénink a pracovní terapie* (Jiráček, 2009b; Sheardová, 2010).

V současné době je dále aktuální otázka, zda by bylo možné použít k léčbě neurodegenerativních onemocnění tzv. **neurotrofní faktory** produkované neurony a gliemi. Jedná se o „*látky bílkovinné povahy, které jsou pro vznik, zrání a migraci neuronů zcela nezbytné*“ (Orel et al., 2009, s. 133).

5 STRUČNÝ PŘEHLED DOSAVADNÍCH VÝZKUMŮ TESTU HANOJSKÉ VĚŽE

Test Hanojské věže je metodou, která je a byla poměrně dost zmiňována, používána a zkoumána v pracích mnoha různých autorů.

Vydeme-li z historického vývoje této metody, zjistíme, že první práce na toto téma se týkaly především jejího matematického potenciálu. Tímto směrem se i v současné době ubírá nemálo prací z matematických a IT oborů.

Pro moji práci je nicméně důležité získat přehled o publikacích a výzkumech týkajících se testu Hanojské věže jako psychodiagnostické metody.

Obereignerů (2012) uvádí, že první autoři, kteří uvedli Test hanojské věže (znám i jako Bráhmova nebo Lucasova věž) do souvislosti s psychologickým testováním člověka, byli Ewert a Lambert (1932, in Obereignerů, 2012). Od té doby byl test Hanojské věže použit v mnoha studiích. Panovala zde a stále panuje nejednota v samotné administraci.

Tento problém byl reflektován například v rámci grantu č. FF_2011_014 s názvem „Test Hanojské věže a nové normy pro efektivní diagnostiku exekutivních funkcí“, který je v současné době realizován na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Tento grant se zabývá vývojem nového jednotného způsobu administrace testu, jeho následnou administrací různým výzkumným souborům a tvorbou norem pro tyto skupiny (Obereignerů et al., 2012).

Jako příklad prací podpořených tímto grantem mohu zmínit například diplomové práce Mižigara (2011), Stielové (2012) nebo Plassové (2012). Tito autoři se zabývají například stanovením orientačních norem pro populaci seniorů, adolescentů a dospělých s i bez diagnózy závislosti na různých látkách.

Významným tématem je i pro mou práci diagnostika exekutivních funkcí pomocí testu Hanojské věže. Ve vztahu k věku se tímto tématem zabývali Rönnlund, Lövdén a Nilsson (2001; in Obereignerů et al., 2012) i již dříve zmíněný Mižigar (2011). Poškození frontálních laloků nebo neurodegenerativní onemocnění a s tím související porucha exekutivních funkcí je dalším tématem, které se tentokrát již překrývá s mojí prací. Bylo prokázáno statisticky významné

zhoršení výkonu v ToH u pacientů s Parkinsonovou chorobou nebo se zraněním frontálních laloků v porovnání se zdravou populací, a to v důsledku propojení frontální oblasti s oblastmi hluboko uloženými (frontostriatový systém) (Obereignerů et al., 2010; Goel, Grafman, 1995).

VÝZKUMNÁ ČÁST

6 VÝZKUMNÝ PROBLÉM A CÍL PRÁCE

Stěžejním tématem mé diplomové práce jsou exekutivní funkce, popis jejich fungování ale i dysfunkcí, a to zejména u pacientů s neurodegenerativním onemocněním, konkrétně u pacientů trpících Parkinsonovou chorobou. Moje postupová práce, ze které vycházím, prokázala u pacientů s Parkinsonovou chorobou významné zhoršení v testech souvisejících s exekutivními funkcemi. Cílem této práce je ověření reliability testu Hanojské věže, jako metody poukazující na kvalitu výkonových funkcí u těchto pacientů, a to metodou test-retest.

6.1 Stanovení hypotéz

Při formulaci výzkumných hypotéz jsem vycházela z teoretické části svého výzkumu a z výše uvedených výzkumných cílů.

- **H₁:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*
- **H₂:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*
- **H₃:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*
- **H₄:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

7 POPIS ZVOLENÉHO METODOLOGICKÉHO RÁMCE

V této kapitole se budu věnovat stručnému popisu jednotlivých testových metod, které jsem použila, s větším důrazem na test Hanojské věže.

7.1 Popis použitých psychodiagnostických metod

Pro potřeby grantu jsem probandům v první etapě administrovala celou testovou baterii, ve druhé etapě jsem si pro vlastní účely vystačila pouze s ToH a dále testy (MMSE, BDI-II, HADS), které byly důležité vzhledem ke kritériím, která jsem si pro výzkumný soubor stanovila. Pro úplnost bych ráda uvedla všechny testové metody, které byly použity, a to v takovém pořadí, v jakém jsem je pacientům předkládala:

- MMPI- Mini Mental State Examination
- ROCF- Rey-Osterriethova komplexní figura
- KAI- Krátký test všeobecné inteligence
- VFT- Test verbální fluence
- ToH- Test Hanojské věže
- BDI-II -Beckův inventář deprese
- HADS- Nemocniční škála anxiety a deprese

7.1.1 Mini- Mental State Examination (MMSE)

Jedná se o velice často používanou metodu především kvůli její rychlosti (5-10 minut) a dobré výpovědní hodnotě o kognitivním stavu pacienta. MMSE je třicetibodová škála skládající se z 10 položek. Nejprve pacient absolvuje první část, která je zaměřena na ústní odpovědi. Zde zjišťujeme orientaci v prostoru a čase, dále paměť a pozornost. Ve druhé části se orientujeme na schopnost pojmenovat předměty, následovat ústní a psaný příkaz, schopnost spontánně a smysluplně psát a kreslit podle předlohy (vizuomotorické schopnosti) (Folstein, Folstein, McHugh, 1975).

7.1.2 Rey-Osterriethova komplexní figura (ROCF)

Tento test je citlivý na případné organické poškození mozku, dále na vizuální percepci, vizuálně motorickou kontrolu, ale také paměť a v neposlední řadě pozornost (Svoboda, Krejčířová, Vágnerová, 2009).

Pacient nejprve pracuje s předlohou, kterou je poměrně dosti složitá, geometricky orientovaná figura skládající se z osmnácti prvků. Figura nevychází z žádného běžně užívaného a známého tvaru. Důležité je nezdůrazňovat moment zapamatování si obrázku. Test tedy hodnotí úroveň bezděčného zapamatování.

Až pacient skončí s obkreslováním, je expozice ukončena a po dobu 3 minut je prováděna jiná aktivita. V mém případě jsem volila Kresbu postavy, nebo pokud se jednalo o pacienta v dobré kondici, používala jsem i Krátký test všeobecné inteligence.

Další fází je reprodukce již bez předlohy. Pacient je vyzván, aby si z paměti vybavil co pokud možno nejvíce z obrázku, který před chvilkou obkresloval.

Výkon v testu je hodnocen z hlediska správnosti reprodukce, pracovního stylu a času, který pacient potřeboval ke splnění (Rey, Osterrieth, 1997; Svoboda, Krejčířová, Vágnerová, 2009).

Ve svém výzkumu jsem test použila ještě v modifikaci oddálené reprodukce. Pacienti bili požádání ještě o další reprodukci z paměti, a to až na úplném konci testování, tedy cca po 30 minutách. Dále jsem při vyhodnocování nebrala v potaz čas, ale pouze kvalitu a kvantitu provedení, jako orientační ukazatele organicity.

7.1.3 Krátký test všeobecné inteligence (KAI)

Tento test zjišťuje úroveň obecné psychické výkonnosti. Při použití této metody zjišťujeme podle autorů testu (Lehrl et al., 1995) následující veličiny:

- *rychlost zpracování informací*, tedy to, jak dlouho trvá, než se informace z vnějšího prostředí dostanou do naší pracovní paměti a my je tak můžeme dále využívat, jedná se vlastně o rychlost vnímání.

- *kapacita krátkodobé paměti* čili kolik podnětů je schopna krátkodobá (pracovní) paměť pojmout
- *moment přítomnosti* vyjadřuje, jak dlouho je krátkodobá (pracovní) paměť schopna „podržet informaci na pracovním stole“ tak, aby byla k dispozici k dalšímu zpracování.

Test se skládá ze dvou částí. První je čtení písmen, kdy jsou pacientovi postupně administrovány čtyři kartičky s písmeny, která jsou „náhodně“ řazena za sebou, tedy nenesou žádný význam. Úkolem je co nejrychleji je přečíst. Jedná se tedy o měření rychlosti zpracování informací.

Druhá část obsahuje opakování znaků, číselných řad a poté i řad písmen. Vždy je administrátorem přečtena jedna číselná řada (obsahující od jednoho do devíti znaků- číslic nebo písmen) a proband ji má zopakovat. Pokud tak učiní úspěšně, pokračuje administrátor dále, ale diktovaná řada má vždy o jeden znak více než ta předchozí. Takto je testován moment přítomnosti, potažmo kapacita krátkodobé paměti (Lehrl et al., 1995).

7.1.4 Test verbální fluence (VFT)

Test verbální fluence pomáhá u pacientů zjišťovat zejména úroveň exekutivních funkcí, řečové funkce (slovní plynulost), pozornost, rychlost zpracování informací, paměť (výbavnost) a lexikální integritu, tedy opět vesměs funkce frontotemporální oblasti (Preiss et al., 2006b).

Principem tohoto testu je vybavit si co největší počet slov. Existují dva druhy tohoto testu, a to verbální fluence sémantická (kategoriální) a fonemická (lexikální). První z nich, sémantická verbální fluence, spočívá ve vybavení si co nejvíce slov spadajících do určité kategorie, např. zvířata, rostliny, dopravní prostředky, atd.), fonemická verbální fluence je vybavování si co nejvíce slov začínajících na určité písmeno (Preiss et al., 2006b).

V rámci svého výzkumu jsem použila druhou z výše uvedených variant, tedy test fonemické verbální fluence. V původním americkém pojetí byli pacienti vyzváni, aby uvedli co nejvíce slov začínajících na písmena „F“, „A“, „S“. Je evidentní, že tyto hlásky nemají v našich podmínkách stejnou frekvenci použití,

jako v angloamerických zemích, proto byly autory Preissem, Kalivodovou, Kundrátovou a kol. (2002) vytvořeny normy tohoto testu pro písmena „N“, „K“ a „P“. Pacient má vždy v časovém limitu jedné minuty uvést co nejvíce podstatných jmen začínajících na jednotlivá písmena.

7.1.5 Test Hanojské věže (ToH)

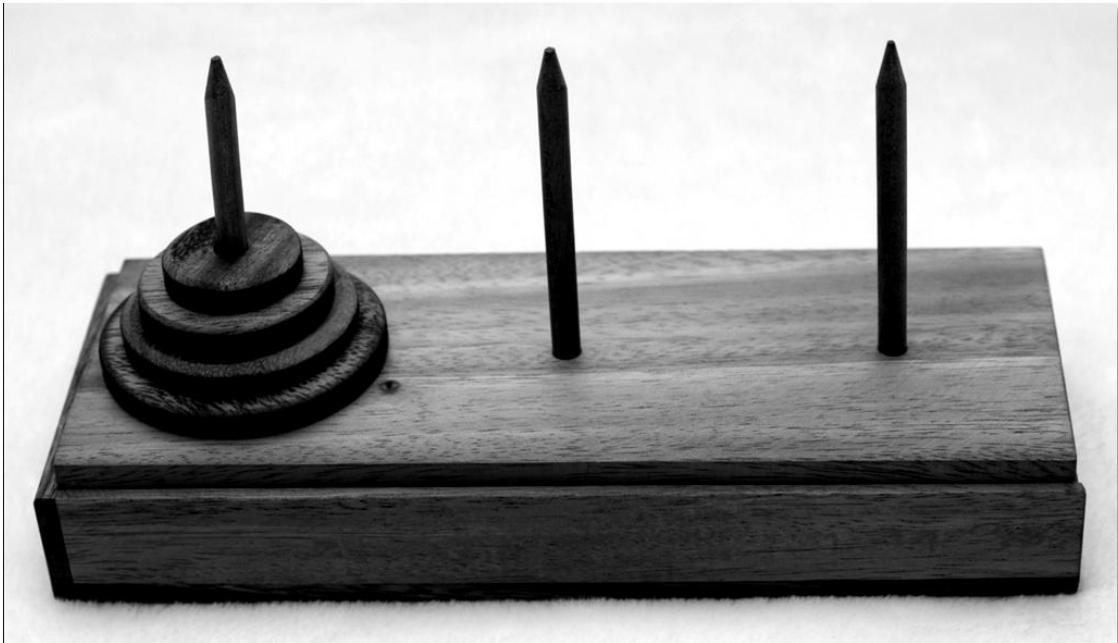
Tento test se řadí mezi tzv. „zkoušky s věží“, kam lze zařadit i jemu podobné metody, jako Londýnská věž a Torontská věž. Všechny tyto zkoušky se zabývají nalezením vhodných strategií potřebných k řešení problému ve vizuálně-prostorové rovině (Preiss et al., 2006b). Volba vhodné strategie, plánování a následné vyřešení problému je, jak jsem zmínila již dříve, přesně to, co mají na starosti exekutivní funkce člověka. Z neurologického hlediska tyto zkoušky testují funkčnost frontostriatového systému, tedy propojení frontálního laloku s bazálními ganglii (Obereignerů et al., 2010).

Test se skládá z dřevěné desky, na níž jsou kolmo připevněné tři kolíky (A, B, C). Na kolíku A jsou umístěny kotoučky od největšího po největší tak, že tvoří „pyramidku“. Kotoučků může být různý počet, já jsem administrovala tří-, čtyř- a pětidiskovou verzi. Úkolem probandů bylo přesunout pyramidku z kolíku A na kolík C tak, aby bylo zachováno pořadí kotoučků, a to za dodržení následujících pravidel:

- proband může vždy manipulovat s maximálně jedním kotoučkem, nelze tedy mít během jednoho tahu v ruce více kotoučků najednou
- není možné pokládat větší kotouč na menší

Cílem tohoto úkolu je přemístit celou pyramidku co nejmenším počtem pohybů. Kromě pohybů jsem v průběhu administrace zaznamenávala i počet perseverací (i nepravých, což znamená, že pacient udělal pohyb, ale po chvíli kotouč opět vrátil na původní kolík, aniž by jej mezi tím umístil na jiný kolík) a celkový čas, který neměl přesáhnout dobu pěti minut v rámci administrace jedné verze ToH. Celkový čas tedy mohl být maximálně 300s. Co se týče perseverací, ve svém výzkumu беру v potaz pouze pravé perseverace, které by měly být znakem nedostatků ve strategii řešení problému, zatímco ty nepravé mohou signalizovat pouze nerozhodnost a bezradnost, což jsou běžné jevy (Obereignerů, 2012).

Jak ukazuje pilotní studie (Obereignerů et al., 2010), pacienti s neurodegenerativními onemocněními vykazují statisticky větší počet pohybů, perseverací, porušení pravidel a také delší pracovní čas v porovnání se zdravou populací.



Obr. č. 1: Test Hanojské věže, 4D (čtyřdisková verze)

7.1.6 Beckova sebeposuzovací škála depresivity pro dospělé (BDI-II)

BDI-II je screeningová zkouška zjišťující nejen hloubku deprese u již stanovené diagnózy, ale může být také ukazatelem na případné depresivní onemocnění u zdravé populace. Jednotlivé položky jsou zaměřeny na všechny faktory provázející depresi, tedy afektivitu, kognici, motivaci a fyziologické změny. Důležité je, že se jedná o zjištění případného depresivního stavu, nikoliv depresivity, jako rysu osobnosti.

Dotazník se skládá z 21 otázek, z nichž u každé je 4-5 tvrzení, která jsou hodnocena nula až čtyřmi body podle závažnosti (Beck, Steer, Brown, 1999).

7.1.7 Nemocniční škála úzkosti a deprese (HADS)

Kvalitu lidského života snižuje, nejen u neurologických pacientů, mnoho faktorů. Mezi ty nejzávažnější můžeme bezpochyby řadit somatická onemocnění, ale stejně tak poruchy psychické. Tento dotazník se zaměřuje na hodnocení deprese a úzkosti u různých pacientů. Právě tyto komplikace jsou v klinické, nepsychiatrické praxi často opomíjeny.

Administrace dotazníku trvá cca 2-5 minut. Je zde obsaženo 14 položek, z nichž každá je podpořena různými tvrzeními, která jsou podle závažnosti bodově ohodnocena od nuly do tří. Liché položky vypovídají o případné úzkosti, sudé naopak o depresi (Snaith, 2003).

7.2 Metody zpracování dat

Zpracování dat bylo provedeno pomocí statistických nástrojů v programu MS Excel 2007. Při zpracování a analýze dat jsem vycházela z kvantitativní povahy svého výzkumu a tomu jsem také přizpůsobila použité metody:

1) popisná statistika:

- součet
- součin
- aritmetický průměr
- výběrová směrodatná odchylka
- počet
- modus, medián
- maximum, minimum

2) parametrické testy:

- koeficient pro výpočet test-retestové reliability (Pearsonův korelační koeficient)
- tabulka kritických hodnot korelačního koeficientu/ test pro signifikantnost korelačního koeficientu

8 VÝZKUMNÝ SOUBOR

Výsledky mého výzkumu by v ideálním případě měly být aplikovatelné na českou populaci pacientů trpících Parkinsonovou chorobou. Podle Jana Rotha (nedat.) z Extrapiramidové sekce Neurologické společnosti, ČLS JEP, je výskyt této nemoci (prevalence) v Evropě okolo 84 až 187 postiženými na 100 000 obyvatel. V případě České republiky by se tedy jednalo v průměru o 14 000 případů.

Data pro svůj výzkum jsem získala testováním pacientů trpících Parkinsonovou chorobou, a to za následujících podmínek:

- a) nepřítomnost těžkého kognitivního deficitu (výsledek v MMSE ≥ 21)
- b) nepřítomnost psychiatrické diagnózy včetně klinické deprese (skóre BDI-II ≤ 19 , deprese by mohla výrazně negativně ovlivnit výkon v testových metodách)
- c) věk nad 50 let (kolem tohoto věku nejčastěji vzniká podezření na Parkinsonovu chorobu)

Testování těchto pacientů jsem prováděla ve dvou etapách, a to v průběhu dubna 2011 a ledna-března 2013 na Neurologickém oddělení Krajské nemocnice v Pardubicích. Vzhledem k charakteru svého výzkumu, tedy ověřování reliability testu Hanojské věže metodou test-retest, jsem v těchto termínech získávala nejen nová data, ale také jsem administrovala „druhé kolo“ u metod MMSE, ToH, BDI-II a HADS. Vzhledem k obtížné organizaci jsem se snažila alespoň zhruba dodržet cca 5 týdenní odstup od jednotlivých administrací. V případě pacientů, které jsem testovala v roce 2011 (n=5), jsem ale byla nucena otestovat je znovu až po téměř dvou letech.

Co se mortality týče, čtyři z původních probandů se z různých důvodů (smrt, neochota dále spolupracovat, přeložení do zdravotnických zařízení v jiné části republiky,...) nezúčastnili opětovného testování. Musela jsem je tedy nahradit dalšími respondenty, aby byl zachován požadovaný rozsah výzkumného souboru, tedy n=30.

Během návštěvy Extrapiramidové poradny byli pacienti lékařem požádáni o účast na výzkumu prováděném studentkou psychologie, tedy mnou, a bylo na nich, zda mají chuť a čas se zúčastnit. Pakliže se rozhodli, že ano, odvedla je sestra do kanceláře lékaře, kde jsem testy individuálně administrovala. Poté, co jsem se představila a zhruba nastínila téma mé práce, zdůraznila jsem také anonymitu, dobrovolnost testování a okamžitou možnost z jakéhokoliv důvodu jej ukončit.

Při výběru účastníků výzkumu byla tedy použita metoda příležitostného výběru, a to vzhledem k relativní obtížnosti získat vzorek z populace neurologických pacientů. Musela jsem tedy přistoupit na tuto metodu, byť rozhodně nezaručuje reprezentativnost vzorku (Ferjenčík, 2000).

Testování probíhalo v adekvátních podmínkách, kdy bylo zajištěno soukromí a pracovní plocha jak pro pacienta, tak i pro administrátora. Celková doba administrace testové baterie (MMSE, ROCF, KAI, VFT, ToH, BDI-II, HADS) se pohybovala mezi 40 minutami až jednou hodinou v závislosti na psychické kondici pacientů. Při opětovném testování metodami MMSE, ToH, BDI-II a HADS se doba, kdy jsem s pacienty spolupracovala, pohybovala okolo 20-25 minut.

8.1 Charakteristiky výzkumného souboru

Celkem bylo do výzkumného souboru zařazeno 30 pacientů s Parkinsonovou chorobou, z toho 13 mužů a 17 žen. V tabulce uvádím podrobné údaje o věku probandů.

Tab. č. 1: Věkové charakteristiky výzkumného souboru

	Aritmetický průměr	SD	Medián	Modus	Věk (Min/Max)
Celkový počet probandů (n=30)	70,1	9,24	72	80	50/81
-z toho ženy (n=17)	73,4	8,51	76	80	50/81
-z toho muži (n=13)	65,8	8,68	66	68	51/81

Sociální anamnéza: s výjimkou jednoho probanda, který žil v domově pro seniory, žili všichni dotázaní samostatně.

Rodinná anamnéza: naprostá většina pacientů (n=19) žila v manželství, dále mezi nimi bylo 8 ovdovělých, 2 rozvedení a 1 svobodný proband.

Co se *vzdělání* týče, 13 pacientů dosáhlo středoškolského vzdělání bez maturity, 5 středoškolského vzdělání s maturitou, 6 vysokoškolského vzdělání a 6 pouze základního vzdělání.

9 VÝSLEDKY

Zde uvádím přehled metod, kterými jsem data zpracovávala. Výsledky tohoto zpracování jsou ověření nebo zamítnutí hypotéz, jak je uvádím dále.

Vzhledem k tomu, že jsem reliabilitu ověřovala metodou test-retest, nebylo třeba ani u jedné z hypotéz dokazovat, zda výběry pochází ze stejné populace, není mezi nimi žádný rozdíl.

9.1 Testování hypotézy H_1

H_1 : Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v jednotlivých verzích TOH při první a druhé administraci.

Hypotéza byla ověřena a přijata.

K ověření této hypotézy jsem použila tyto statistické metody:

○ **koeficient pro výpočet test-retestové reliability (koeficient stability)**, výpočet tohoto koeficientu je identický s Pearsonovým korelačním koeficientem. Výpočet pomocí Pearsonova koeficientu je podmíněn metrickým charakterem naměřených dat, což je podmínka, která je v případě mého výzkumu splněna. Koeficient stability jsem tedy použila ke zjištění shody výsledků při opakovaném měření stejných osob totožným testem. Testové kritérium r_{tt} se vypočítá pomocí

vztahu $r_{tt} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$, kde $s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ je kovariance, čili společný

rozptyl hodnot prvního a druhého měření, a s_x , s_y jsou výběrové směrodatné odchylky pro první a druhé měření (Reiterová, 2008).

Výsledné testové kritérium r je nutné porovnat s kritickými hodnotami korelačního koeficientu, které jsou uvedeny ve statistických tabulkách, případně ověřit statistickou významnost korelačního koeficientu pomocí t- testu pro signifikantnost korelačního koeficientu. Sama jsem zvolila první možnost, tedy prosté porovnání výsledku s kritickými hodnotami, které ukazují nejmenší možnou hodnotu, které musí výsledek dosáhnout, aby byla potvrzena signifikantnost (Reiterová, 2009).

Přehled dat je uveden v přílohách v Tabulce č. 2.

Výsledky jsou následující:

- 3D (třídisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,697$
 $r_{0,01}(30) = 0,448$
 $r_{tt} > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,01$.
Existuje statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v třídiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

- 4D (čtyřdisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,566$
 $r_{0,01}(20) = 0,536$
 $r_{tt} > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,01$.
Existuje statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými ve čtyřdiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

- 5D (pětidisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,532$
 $r_{0,05}(6) = 0,707$
 $r_{tt} > r_{krit}$, tudíž je **korelace není signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Neexistuje ani střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v pětidiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

V tomto případě byla hypotéza přijata u tří- a čtyřdiskové verze testu Hanojské věže. U pětidiskové verze nebyla prokázána statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v pětidiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

Obecně tuto hypotézu přijímáme, vzhledem k nedostatečnému počtu měření u pětidiskové verze ToH.

9.2 Testování hypotézy H_2

H_2 : *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

Hypotéza byla ověřena a přijata.

U této hypotézy jsem postupovala stejným způsobem jako u předchozí hypotézy, H_1 , pouze jsem použila jiná data, a to počet pohybů v jednotlivých verzích testu Hanojské věže. Přehled dat je uveden v přílohách v Tabulce č. 3.

- 3D (třídisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,417$
 $r_{0,05}(30) = 0,349$
 $r_{tt} > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů v třídiskové verzi ToH při první a druhé administraci.
- 4D (čtyřdisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,509$
 $r_{0,01}(20) = 0,422$
 $r_{tt} > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů ve čtyřdiskové verzi ToH při první a druhé administraci.
- 5D (pětidisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,709$
 $r_{0,05}(6) = 0,707$
 $r_{tt} > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů v pětidiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

V tomto případě byla hypotéza přijata u všech verzí testu Hanojské věže.
Obecně tedy tuto hypotézu přijímáme.

9.3 Testování hypotézy H_3

H_3 : *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci*

Hypotéza byla ověřena a přijata.

U této hypotézy jsem postupovala stejným způsobem jako u předchozích hypotéz, H_1 a H_2 , pouze jsem použila jiná data, a to počet perseverací v jednotlivých verzích testu Hanojské věže. Přehled dat je uveden v přílohách v Tabulce č. 4.

Výsledky pro třídiskovou verzi ToH jsou následující:

- 3D (třídisková verze ToH):
 $r = 0,431$
 $r_{0,05}(30) = 0,349$
 $r > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v třídiskové verzi ToH při první a druhé administraci.
- 4D (čtyřdisková verze ToH):
 $r = 0,458$
 $r_{0,05}(20) = 0,422$
 $r > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty perseverací ve čtyřdiskové verzi ToH při první a druhé administraci.
- 5D (pětidisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,297$
 $r_{0,05}(6) = 0,707$
 $r_{tt} < r_{krit}$, tudíž **korelace není signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Neexistuje ani střední pozitivní statisticky významná souvislost

mezi počty perseverací v pětidiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

V tomto případě byla hypotéza přijata u tří- a čtyřdiskové verze testu Hanojské věže. U pětidiskové verze nebyla prokázána statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v pětidiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

Obecně tuto hypotézu přijímáme, vzhledem k nedostatečnému počtu měření u pětidiskové verze ToH.

9.4 Testování hypotézy H_4

H_4 : *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

Hypotéza byla ověřena a přijata.

U této hypotézy jsem postupovala stejným způsobem jako u všech předchozích hypotéz, pouze jsem použila jiná data, a to počet porušení pravidel v jednotlivých verzích Testu Hanojské věže. Přehled dat je uveden v přílohách v Tabulce č. 5.

- 3D (třídisková verze ToH):
 $r = 0,0685$
 $r_{0,01}(30) = 0,448$
 $r > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,01$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v třídiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

- 4D (čtyřdisková verze ToH):
 $r = 0,802$
 $r_{0,01}(20) = 0,536$
 $r > r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,01$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel ve čtyřdiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

- 5D (pětidisková verze ToH):
 $r_{tt} = 0,8$
 $r_{0,01}(6) = 0,834$
 $r_{tt} < r_{krit}$, tudíž je **korelace signifikantní** na hladině významnosti $\alpha = 0,01$.
Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v pětidiskové verzi ToH při první a druhé administraci.

V tomto případě byla hypotéza přijata u všech verzí testu Hanojské věže.
Obecně tedy tuto hypotézu přijímáme.

10 K PLATNOSTI HYPOTÉZ

V rámci výzkumné části byly stanoveny čtyři hypotézy, jejichž výsledky shrnuji níže.

- **H₁:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

Tato hypotéza byla ověřena a přijata.

Bylo prokázáno, že existuje statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.

- **H₂:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

Tato hypotéza byla ověřena a přijata.

Bylo prokázáno, že existuje statisticky významná souvislost mezi počtem pohybů dosažených v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.

- **H₃:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

Tato hypotéza byla ověřena a přijata.

Bylo prokázáno, že existuje statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.

- **H₄:** *Existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.*

Tato hypotéza byla ověřena a přijata.

Bylo prokázáno, že existuje statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci.

11 DISKUZE

Jedním z cílů mé práce bylo alespoň částečně demonstrovat vliv neurodegenerativního onemocnění, konkrétně Parkinsonovy choroby, na kvalitu exekutivních funkcí. Jak uvádím výše, exekutivní neboli výkonové funkce, se podílí na vykonávání jakékoliv činnosti od jejího počátku, tedy zahájení této aktivity, přes její průběh, až po její ukončení. Exekutivní funkce zahrnují motivační a volní složky, dále kontrolní složku, plánování a následné hodnocení. Hlavním cílem mého výzkumu bylo ověřit reliabilitu testu Hanojské věže, a to metodou test-retest.

Již zde narážím na problém zvolení této metody k ověření reliability. Jak uvádí Reiterová (2008), tato metoda je vhodná u ověřování charakteristik, které jsou stabilní v čase. Exekutivní funkce mají bezpochyby svůj vývoj stejně jako jejich poruchy. Vzhledem k časovému plánu mého testování jsem ale přistoupila na myšlenku relativní stability exekutivních funkcí, nejedná se totiž o výrazně dlouhé období, po kterém jsem plánovala pacienty otestovat znovu.

Dalším nedostatkem je jistě volba pouze jednoho způsobu zkoumání reliability. Reiterová (2008) poukazuje na vhodnost použít více způsobů, mezi nimi na metody paralelního testování nebo split-half. Do budoucna bych zdůraznila potřebu vícera ověření reliability, kterého jsem nevyužila.

Díky kontaktům na Neurologické klinice Krajské nemocnice v Pardubicích se mi naskytla příležitost provádět svůj výzkum právě na tomto pracovišti, a to konkrétně v Extrapyramidové poradně. Pacienti, kteří sem přicházeli na pravidelné kontroly, byli lékařem požádáni o účast na výzkumu, a pokud se rozhodli, že se zúčastní, byli odesláni za mnou do kanceláře lékaře, kde testování probíhalo. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem, byl výzkumný soubor sestaven převážně metodou příležitostného výběru, který ale z hlediska reprezentativnosti nepatří mezi ty nejvhodnější (Ferjenčík, 2000).

Dalším nedostatkem v oblasti výzkumného vzorku je bezpochyby nedostatečný rozsah tohoto souboru. Takovéto množství probandů jistě není dostatečné na to, abychom na základě ověření reliability, mohli výsledky vztáhnout na celou populaci. Kvůli časové tísní a poměrně náročné realizaci výzkumu, kdy často nebylo možné do nemocnice přijít a provádět zde výzkum pro nepřítomnost

lékaře, s nímž jsem spolupracovala, jsem dokázala dát dohromady vzorek čítající 30 probandů. Z těchto třiceti osob se mnou spolupracovalo 17 žen a 13 mužů.

Dá se říci, že poměr obou pohlaví byl víceméně vyrovnaný. To ovšem neplatí pro průměrný věk. Zatímco průměrný věk žen byl 73, 4 let, muži byli o dost mladší. Jejich průměrný věk jsem spočítala na 65,8. Tuto skutečnost můžeme přičítat faktu, že muži onemocní Parkinsonovou chorobou častěji než ženy a jejich příznaky jsou rozpoznány dříve. U žen, které jsem poznala, byla Parkinsonova nemoc diagnostikována později, i vzhledem k faktu, že s věkem stoupá riziko tohoto onemocnění. To vyplývá i z anamnestických údajů, ke kterým jsem v některých případech měla přístup.

Co se motivace probandů týče, mohu posoudit pouze, z jakého důvodu se chtěli výzkumu zúčastnit, neboť s opačným přístupem jsem se nesetkala díky selekci, která probíhala za mé nepřítomnosti. Obecně lze říci, že mezi hlavní důvody, proč pacienti byli ochotni se zúčastnit, patřily zejména tyto:

- podpora vědy
- sami byli na mém místě, tedy studenta shánějícího výzkumný vzorek, a chtěli mi proto pomoci (zejména vysokoškolsky vzdělaní lidé)
- byli rádi, že si mohou s někým popovídat a být v kontaktu, protože je doma nikdo nečekal (zejména vdovy a vdovci)

Z hlediska etiky a současně i motivace mi připadá jako částečně problematický fakt, že jsem z chování některých probandů nabyla dojmu, že moje testování pokládají za další „povinnou“ součást neurologického vyšetření, které právě absolvovali. Ačkoli jsem se snažila jim znovu zdůraznit princip dobrovolnosti, domnívám se, že jim toto přesvědčení zůstalo. Předpokládám, že i to je důvod velmi ochotné spolupráce většiny pacientů, když se měli dostavit na druhé kolo testování. Ačkoliv jsem předpokládala, že bude velmi obtížné shromáždit vzorek znovu, byla mortalita překvapivě nízká.

Jako velmi zásadní problém vnímám různou dobu, po které jsem pacientům znovu administrovala test Hanojské věže a další metody. Jak jsem uvedla výše, z hlediska organizace byla moje přítomnost na pracovišti poněkud komplikovaná tím, že jsem se musela jednak plně přizpůsobit chodu oddělení, plánovaným návštěvám pacientů, občasnou nepřítomností lékaře, který mi ve výzkumu pomáhal. V neposlední řadě je na vině má nedostatečná organizace testování. Jak uvádím v kapitole o použitých metodách, pacienty z roku 2011 jsem testovala

až po velmi dlouhé době, téměř dvou letech. Naopak noví pacienti byli testováni v různých časových rozestupech, nejdříve po 4 týdnech, a v jednom případě nejdéle po 6 týdnech. Můžeme se domnívat, že u těchto pacientů mohlo dojít k ovlivnění výsledků učením. S tím souvisí další, trochu kuriózní, skutečnost, že dva z probandů test Hanojské věže natolik zaujal, že si jej vyrobili doma a natrénovali si postup. Tím v párovém měření vytvořili jakési extrémní hodnoty, nicméně i přesto se ve výpočtech ukázala poměrně vysoká míra reliability testu.

Co se týče metod získávání dat, byla použita celá testová baterie skládající se z 8 testových metod [Mini Mental State Exam (MMSE), Rey-Osterriethova komplexní figura (ROCF), Test kresby postavy (DAP), Krátký test všeobecné inteligence (KAI), Test verbální fluence (VFT), Test Hanojské věže (ToH), Beckův inventář deprese (BDI-II) a Nemocniční škála anxiety a deprese (HADS)], a to zejména pro potřeby grantu, kterým byla podpořena moje postupová práce, z níž tato práce vychází.

Celé testování probíhalo cca 40-60 minut, což často představovalo poměrně velkou zátěž. Pro potřeby své diplomové práce jsem během druhého kola testování použila pouze čtyři z těchto metod, a to MMSE, test Hanojské věže, BDI-II a HADS, přičemž obě dotazníkové metody a MMSE sloužily pouze jako filtr kvůli kritériím, které jsem stanovila.

Test Hanojské věže byl hlavní metodou v mém výzkumu. Je citlivý na zkoumání exekutivních funkcí. Při řešení toho problému je nutné správné fungování exekutivních funkcí, kdy pacient musí správně určit vhodnou strategii, plán realizovat a v případě potřeby jej přehodnotit a vykonat jinak.

Již během testování jsem u pacientů s Parkinsonovou chorobou zjistila různě závažné nedostatky v plnění tohoto úkolu.

Cílem mého výzkumu pak bylo zjistit, zda tyto výkony v testu Hanojské věže zůstávají stabilní v čase, a to pomocí opětovného testování probandů.

První hypotézou, H_1 , bylo tvrzení, že existuje alespoň střední pozitivní statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v jednotlivých verzích ToH při první a druhé administraci. K ověření této hypotézy jsem použila koeficient test-retestové reliability, jehož výpočet je shodný s výpočtem Pearsonova korelačního

koeficientu. Následné testové kritérium jsem porovnávala s kritickými hodnotami korelačního koeficientu a na základě toho jsem hypotézu přijala. Můžeme tedy tvrdit, že ToH je, co se času potřebného k jeho splnění týče, stabilní v čase. Stejně výsledky jsem získala i u všech dalších hypotéz.

Toto tvrzení nicméně naráží na skutečnost, kterou jsem uvedla výše, a to na různé období, po kterém jsem opakovala testování. Na základě toho se domnívám, že mnou zjištěná statisticky významná reliabilita by mohla být přinejmenším sporná.

Stejně tak musím hodnotit i stálost v čase u počtu pohybů, tedy u hypotézy **H₂**.

Naproti tomu u perseverací a počtu porušení pravidel, tedy u hypotéz **H₃** a **H₄**, se můžeme domnívat, že čas po kterém jsem měření opakovala, nemá vliv na tyto veličiny. Nejsou totiž tolik citlivé na proces učení. Jedná se o projevy, které signalizují postižení exekutivních funkcí, které jak jsem uvedla výše, pokládám za relativně stabilní, alespoň v časovém horizontu testování.

U třetí a čtvrté hypotézy (**H₃** a **H₄**) se u pětidiskové verze nepotvrdila signifikantní souvislost mezi oběma testováními, a to z hlediska perseverací ani porušení pravidel. To může být způsobeno nedostatečným vzorkem, neboť u páté verze zbylo k vyhodnocení pouze 6 párů měření, tudíž naprosto nedostatečný vzorek, a to kvůli vysoké obtížnosti této verze. Někteří pacienti nedokázali vyřešit ani verzi třídiskovou, a protože do další verze mohl pacient postoupit až po splnění té předchozí, zbylo jen velmi málo probandů, kteří se v obou měřeních dostali až k pětidiskové verzi.

Obecně mě k výsledkům mého výzkumu napadá, že stabilní výkon v ToH, a potažmo i stabilita exekutivních funkcí pacientů, je jistě ovlivněna i jejich kompenzovaným stavem díky cílené léčbě Parkinsonovy choroby. Zajímavým experimentem by jistě bylo srovnání kompenzovaných a ještě neléčených pacientů. To je ovšem eticky poněkud problematické kvůli oddalování jejich léčby. Variantou by tedy bylo testování teprve čerstvě diagnostikovaných a léčených pacientů, neboť nástup léčby není okamžitý. V tomto případě by bylo zajímavé sledovat jejich výkony v testech exekutivních a kognitivních funkcí v čase, ovšem s ohledem na míru rozvinutosti diagnózy.

Význam této práce vidím zejména jako předběžné posouzení reliability testu Hanojské věže u pacientů s Parkinsonovou chorobou, které ukazuje směr

dalších výzkumů zabývajících se touto metodou a které poukazuje na nedostatky, které by bylo do budoucna vhodné odstranit, zejména pak rozšířit výzkumný soubor, zvolit další paralelní metody k posouzení reliability, tuto reliabilitu ověřit na dalších populacích a sjednotit časový odstup mezi oběma etapami testování.

Domnívám se, že již teď je tato testová metoda dobrým pomocníkem v klinické praxi a doufám, že jsem svojí prací alespoň trochu přispěla k jejímu vývoji.

12 ZÁVĚR

Na základě analýzy a zpracování dat získaných výše uvedenými metodami jsem došla k následujícím závěrům:

- U pacientů trpících Parkinsonovou nemocí byla prokázána statisticky významná souvislost mezi časy dosaženými v jednotlivých verzích testu Hanojská věž při první a druhé administraci.
- U pacientů trpících Parkinsonovou nemocí byla prokázána statisticky významná souvislost mezi počty pohybů v jednotlivých verzích testu Hanojská věž při první a druhé administraci.
- U pacientů trpících Parkinsonovou nemocí byla prokázána statisticky významná souvislost mezi počty perseverací v jednotlivých verzích testu Hanojská věž při první a druhé administraci.
- U pacientů trpících Parkinsonovou nemocí by prokázána statisticky významná souvislost mezi počty porušení pravidel v jednotlivých verzích testu Hanojská věž při první a druhé administraci.

SOUHRN

Centrální nervová soustava je systém řídící veškeré děje, které se v lidském organismu odehrávají, a to od těch nezákladnějších po ty na nejvyšší úrovni, nejvíce specializované. Mozek je centrální řídící jednotka, kde vzruchy vznikají, ale také jsou sem vedeny k dalšímu zpracování. Mozek je složen z dílčích částí, které mají vlastní specifickou funkci, zároveň jsou ale úzce propojeny, a celkové fungování mozku proto nelze chápat jako sumu jednotlivých dílčích funkcí, ale jako jeden integrovaný systém, kde je každá část spojena s těmi ostatními a zajišťuje tak dokonalý přenos informací.

Specifické postavení má ta část mozku, která se nazývá koncový mozek. Jedná se o ontogeneticky i fylogeneticky nejmladší mozkovou strukturu, která zajišťuje nejvyšší funkce, jako jsou myšlení, řeč nebo paměť. Povrch koncového mozku není jednotný, ale můžeme na něm najít různé brázdy a rýhy, které jej člení do dílčích oblastí. Centrální rýhou je mozek rozdělen na polokoule neboli hemisféry, které se liší jak funkčně, tak morfologicky. Každá z hemisfér je dále členěna na jednotlivé laloky- čelní, spánkový, temenní a týlní (Šmarda, 2007). Jestliže jsou nejvyšší a nejsložitější operace mozku zabezpečovány koncovým mozem, potom v rámci koncového mozku můžeme tuto funkci připsat čelním (frontálním) lalokům. Právě tato část mozku nás podle některých autorů (Encyclopaedia Britannica, 2009) odlišuje od zvířat.

V různých medicínských oborech se setkáváme s potřebou zobrazit jak strukturu, tak i fungování mozku, a to zejména z diagnostických důvodů. K vyšetřením, která umožňují zobrazení struktury mozku a její případné změny, patří výpočetní tomografie a magnetická rezonance. Funkční vyšetření jsou v porovnání se strukturálními prováděna méně, ale i přesto jsou zdrojem poznatků o změně fungování mozku, zejména pak PET a SPECT (Jiráček, 2009a).

Frontální laloky jsou funkčně rozděleny na oblast motorickou, premotorickou a prefrontální. Motorická oblast zodpovídá za provedení pohybu, premotorická za jeho výběr a prefrontální za jeho adekvátní zasazení do určité situace. Je evidentní, že právě prefrontální kůra má v porovnání s ostatními oblastmi

výsadní a velmi specifické postavení. Jedná se totiž o nejsostikovanější část čelních laloků (Kulišťák, 2003).

Prefrontální oblast se stejně jako výše zmíněné oblasti dá ještě dále dělit, a to do obvodů, které zajišťují specifické funkce. Tyto obvody jsou: orbitofrontální, mediální a dorzolaterální. Orbitofrontální obvod je odpovědný za osobnost člověka, jeho vystupování, empatii, vhodnost chování, schopnost sociální interakce. Mediální obvod ovlivňuje emotivní prožívání, motivaci, pozornost a také řízení vnitřních orgánů. Poslední z obvodů, dorzolaterální, je centrem exekutivních funkcí, které jsou jedním z ústředních témat této práce.

Prefrontální kůra všechny tyto procesy a stavy koordinuje na základě vnějších nebo vnitřních podnětů, kontextu situace a také podle specificky lidské schopnosti-uvědomování si sám sebe, vlastních zkušeností a cílů (Kolb, Wishaw, 2003).

Výše uvedené procesy souvisejí s termínem exekutivní funkce. Definovat exekutivní funkce je poměrně náročné vzhledem k názorové nejednotě, která u různých autorů panuje. Někteří z nich dokonce existenci exekutivních funkcí jako samostatného fenoménu popírají. Jedním z důvodů tohoto negativního přístupu k dané tematice je již výše několikrát zmiňovaná integrita mozku, kdy je podle autorů nepravděpodobné, aby takto rozsáhlá funkce byla vázána na jedno místo, tedy na frontální laloky (Kulišťák, 2003).

Pakliže se přikloníme k autorům, kteří uznávají existenci exekutivních funkcí, můžeme tyto funkce definovat například podle Lezakové (2004) jako vůli, plánování, účelné jednání a efektivní výkon. Jinými slovy, exekutivní funkce mají na starost vůbec započítí aktivity, dále vytváří strategii této aktivity na základě minulých zkušeností a kontextu současné situace. Dalším krokem je samotná aktivita a její hodnocení a případné změny ve strategii, pakliže se výsledek míjí účinkem.

Pokud chceme diagnostikovat exekutivní funkce, je vhodné zaměřit se zejména diagnostiku následujících procesů: úkoly zaměřené na plynulost, mentální flexibilita, abstraktní zdůvodňování, potlačení automatických odpovědí, pracovní paměť, řeč, paměť a prostorové vnímání. Nejčastějšími metodami, které slouží ke zjištění úrovně exekutivních funkcí, jsou Wisconsinský test třídění karet, Test cesty, Stroopův test, Test verbální fluence a věžové testy (Londýnská věž, Hanojské věže, Torontská věž) (Miller a Cummings, 2007).

Exekutivní funkce se prolínají s kognitivními funkcemi, mezi které patří paměť, pozornost, učení, usuzování nebo tvorba řeči. Všechny tyto kognitivní funkce poskytují dostatek údajů, které jsou zpracovány a tvoří východisko pro exekutivu (Lezaková, 2004).

Dysexekutivní syndrom, neboli porucha exekutivních funkcí se projevuje nedostatečností ve výše zmíněných funkcích tedy jako porucha plánování, udržení mentálního nastavení, nepřerušené činnosti a jejího opakování podle situace a v neposlední řadě kontrola a případná změna chování (Koukolík, 2000). Tento syndrom může být způsoben celou řadou onemocnění nebo úrazů. Jedním z těchto onemocnění je i Parkinsonova choroba řadící se do skupiny neurodegenerativních onemocnění a také demence u Parkinsonovy choroby.

Zatímco onemocnění „neurodegenerativní“ je označení pro proces, kdy dochází k poškození mozkové tkáně, onemocnění, jež jsou nazvána „extrapyramidová“, se vztahují k místu, kde k poškození dochází. Extrapyramidové onemocnění je tedy typem neurodegenerativního onemocnění, jehož původ se nachází v hlubokých podkorových vrstvách mozku, v případě Parkinsonovy choroby, v bazálních gangliích.

Extrapyramidový systém je hluboko uložená a velmi rozvětvená síť vzestupných a sestupných drah, která propojují nejen všechny části bazálních ganglií, ale také ostatní části mozku. Extrapyramidový systém řídí regulaci svalového tonu, reflexní zabezpečení automatických pohybů má vliv i na mimiku a emoční reakce. Jak vyplývá z výše uvedené charakteristiky, poruchy extrapyramidových drah se projevují kvalitativní i kvantitativní změnou volních a mimovolních pohybů. Rozlišujeme příznaky na hypokinetické a hyperkinetické (Bartko, 1985).

Parkinsonova choroba je onemocnění postihující dopaminergní systém, tedy ovlivňuje mediátory dopaminu, čímž dochází k poruše zejména v motorické oblasti. Mezi příznaky této nemoci patří hypokinéza, rigidita a tremor. Dalšími příznaky mohou být např. porucha exekutivních funkcí, různé psychické poruchy (deprese, úzkost, poruchy nálady), zhoršení paměti, apod. Parkinsonova choroba je chronické a progredující onemocnění se začátkem kolem 60 let (Růžička, 2003).

V další kapitole jsou velmi stručně zmíněny související výzkumy, které se tematicky střetávají s mojí prací, zejména týkající se testu Hanojské věže a jeho aplikace na různé výzkumné soubory, především pak na Parkinsonovu chorobu.

Cílem této diplomové práce bylo ověřit stabilitu nových i již dříve získaných výsledků testu Hanojské věže v čase, tedy metodou test-retest u výzkumného souboru čítajícího 30 pacientů trpících Parkinsonovou chorobou.

Ověřením stanovených hypotéz bylo zjištěno, že oba soubory výsledků u této skupiny vykazují celkem silnou pozitivní a zejména signifikantní souvislost mezi jednotlivými etapami testování, a to jak z hlediska času, pohybů, perseverací a porušení pravidel, tedy mohou vypovídat o schopnosti testu Hanojské věže zjišťovat úroveň exekutivy u pacientů trpících Parkinsonovou chorobou v čase.

LITERATURA

- 1) Ambler, Z. (1999). *Neurologie pro studenty všeobecného lékařství*. Praha: Karolinum.
- 2) Atkinson, R., et al. (2003). *Psychologie*. Praha: Portál.
- 3) Bartko, D. (1985). *Neurológia*. Martin: Vydavateľstvo Osveta.
- 4) Bartoš, A., & Řípková, D. (2007). Pokroky v diagnostice Alzheimerovy nemoci. *Psychiatrie pro praxi*, 8(1), s. 17-21.
- 5) Beck, A., T., Steer, R., A., Brown, G. K. (1999). Beckova sebesuzovací škála depresivity pro dospělé. Brno: Psychodiagnostika s.r.o.
- 6) Bouček, J., et al. (2003). *Obecná psychiatrie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 7) Bouček, J., et al. (2006). *Speciální psychiatrie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 8) Braak, H., et al. (2002). Staging of the intracerebral inclusion body pathology associated with idiopathic Parkinson's disease (preclinical and clinical stages). *Journal of Neurology*, 249 (Suppl. 3), 1301-1304. Dostupný též z WWW: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00415-002-1301-4>.
- 9) Burch, D., Sheerin, F. (2005). Parkinson's disease. *The Lancet*, 365, 622-627.
- 10) Burns, A., et al. (2005). *Dementia*. London: Hodder Arnold.
- 11) Čihák, R. (1997). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.

- 12) Damasio, A. R. (2000). *Descartesův omyl*. Praha: Mladá fronta.
- 13) Diamant, J. J., & Vašina, L. (1998). *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: Masarykova Univerzita.
- 14) Encyclopaedia Britannica. (Eds.). (2009). *Mozek. Průvodce po anatomii mozku a jeho funkcích*. Brno: Jota.
- 15) Ferjenčík, J. (2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: jak zkoumat lidskou duši*. Praha: Portál.
- 16) 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.
- 17) Fuller, G. (2008). *Neurologické vyšetření snadno a rychle*. Praha: Grada.
- 18) Goel, V., & Grafman, J. (1995). Are the frontal lobes implicated in "planning" functions? Interpreting data from the Tower of Hanoi. *Neuropsychologia*, 33, 623-642.
- 19) Goldberg, E. (2004). *Jak nás mozek civilizuje*. Praha: Karolinum.
- 20) Hartl, P., & Hartlová, H. (2000). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
- 21) Hlušík, P., et al. (2008). Funkční zobrazování mozku pomocí magnetické rezonance v neurologii. *Neurologie pro praxi*, 9(2), s. 83-86.
- 22) Jiráček, R., et al. (2009a). *Demence a jiné poruchy paměti. Komunikace a každodenní péče*. Praha: Grada Publishing.
- 23) Jiráček, R. (2009b). Terapie Alzheimerovy choroby a příbuzných neurodegenerativních demencí. *Neurologie pro praxi*, 10(6), s. 384-389.

- 24) Kalvach, Z., et al. (2004). *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada.
- 25) Kolb, B., & Wishaw, I. Q. (2003). *Fundamentals Of Human Neuro Psychology*. Richmond: Worth Publishers.
- 26) Rey, A. & Osterrieth, P. A. (1997). *Rey-Osterriethova komplexní figura TKF*. Brno: Psychodiagnostika s.r.o.
- 27) Koukolík, F. (2000). *Lidský mozek. Funkční systémy. Norma a poruchy*. Praha: Portál.
- 28) Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek. Funkční systémy. Norma a poruchy. 2. aktualizované vydání*. Praha: Portál.
- 29) Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
- 30) Lehrl, S., et al. (1995). *Krátký test všeobecné inteligence*. Brno: Psychodiagnostika s.r.o.
- 31) Lezak, M. (2004). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- 32) Lurija, A. R. (1982). *Základy neuropsychologie*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.
- 33) Masopust, J., et al. (2012). *Neuropsychiatrické případy*. Praha: Galén.
- 34) Miller, B. L., & Cummings, J. L. (2007). *The Human Frontal Lobes: Functions and Disorders*. New York: The Guilford Press.
- 35) Mižigar, J. (2011). *Exekutivní funkce*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 36) Mumenthaler, M. & Mattle, H. (2004). *Neurology*. New York: Thieme.

- 37) Obereignerů, R., et al. (2010). Tower of Hanoi and the new administrative rules for executive functions diagnostics. *European Journal of Neurology*, 17 (Suppl. 3), 482. Získáno z WWW: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-1331.2010.03233.x/pdf>.
- 38) Obereignerů, R., et al. (2012). An old legend Tower of Hanoi as a tool of the neuropsychological assessment in patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 18, Suppl. 2. [Dostupné též z databáze Science Direct, cit. 2013-03-09].
- 39) Orel, M., et al. (2009). *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha: Grada Publishing.
- 40) Pánek, D., et al. (2013). Využití tance v rehabilitační léčbě pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 20 (1), 28-33.
- 41) Plassová, M. (2012). *Exekutivní a kognitivní funkce u dospělých - stanovení orientačních norem pro test Hanojské věže*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 42) Preiss M., et al. (2002). Test verbální fluence – vodítka pro všeobecnou dospělou populaci. *Psychiatrie*, 6(2), s. 74–77.
- 43) Preiss, M., et al. (2006a). *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada Publishing.
- 44) Preiss, M., et al. (2006b). *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada Publishing.
- 45) Reiterová, E. (2008). *Základy psychometrie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 46) Reiterová, E. (2009). *Základy statistiky pro studenty psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého.

- 47) Rektorová, I. (2010). Koncepce mírné kognitivní poruchy u Alzheimerovy nemoci a Parkinsonovy nemoci. *Neurologie pro praxi*, 11(6), s. 396-399.
- 48) Růžička, E. (2003). Extrapiramidové poruchy hybnosti. *Postgraduální medicína*, 4, 407-411. Dostupný též z WWW: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/extrapiramidove-poruchy-hybnosti-154085>.
- 49) Salloway, S. P., et al. (2001). *The Frontal Lobes and Neuropsychiatric Illness*. Washington: American Psychiatric Publishing.
- 50) Samii, A., Nutt, J. G., Ransom, B. R. (2004). Parkinson's disease. *The Lancet*, 363, 1783-1793. [Dostupné též z databáze ScienceDirect, cit. 2013-03-09].
- 51) Sheardová, K., et al. (2009). Doporučené postupy pro terapii Alzheimerovy nemoci a ostatních demencí. *Neurologie pro praxi*, 10(1), s. 28-31.
- 52) Sheardová, K. (2010). Alzheimerova nemoc a zapojení pečovatele do boje o kvalitu života. *Neurologie pro praxi*, 11(3), s. 172-177.
- 53) Snaith, R. P. (2003). The Hospital Anxiety And Depression Scale. *Health and Quality of Life Outcomes*, 1:29. Dostupný též z WWW: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC183845/>.
- 54) Stielová, M. (2012). *Souvislost exekutivních a kognitivních funkcí u adolescentů - stanovení orientačních norem pro test Hanojské věže*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- 55) Stuss, D. T., & Knight, R. T. (2002). *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.

- 56) Svoboda, M., Krejčířová, D. & Vágnerová, M. (2009). *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Praha: Portál.
- 57) Šmarda, J., et al. (2007). *Biologie pro psychology a pedagogy*. Praha: Portál.
- 58) Tupá, V., Pánek, D., & Pavlů, D. (2013). Alternativní terapeutické postupy u pacientů s Parkinsonovou nemocí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 20 (1), 35-41.
- 59) Zvolský, 9. (2001). Demence. *Interní medicína pro praxi*, 3(11), s. 15-19.

Internetové zdroje:

Cognitive science. (2011). Získáno 4. 4. 2011 z Encyclopaedia Britannica: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/124505/cognitive-science>>.

Multiscan. (2011). *Princip vyšetření*. Získáno 14. 3. 2011 z <http://www.multiscan.cz/princip> .

Pracovní skupina pro diagnostiku a studium neurodegenerativních onemocnění. (2004). *Úvodní obecná část*. Získáno 28. 3. 2011 z: <http://www.neurodegenerace.cz/odbor.htm>.

Radiologická společnost ČLS JEP. (2011). *Magnetická rezonance (MR). Charakteristika a princip metody*. Získáno 14. 3. 2011 z: <http://www.crs.cz/cs/informace-pro-pacienty/magneticka-rezonance-mr.html>.

Roth, J. (nedat.). *Výskyt nemoci*. Získáno 12. 3. 2013 z Extrapiramidové sekce neurologické společnosti, ČLS JEP: <http://www.expy.cz/vyskyt-nemoci>.

PŘÍLOHY

1. Podklad pro zadání diplomové práce
2. Abstrakt v ČJ a AJ
3. Časy v jednotlivých verzích ToH (Tab. č. 2)
4. Počet pohybů v jednotlivých verzích ToH (Tab. č. 3)
5. Počet perseverací v jednotlivých verzích ToH (Tab. č. 4)
6. Počet porušení pravidel v jednotlivých verzích ToH (Tab. č. 5)

Příloha č. 1:

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Akademický rok: 2011/2012

Studijní program: Psychologie
Forma: Prezenční
Obor/komb.: Psychologie (PS)

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
VANÁČOVÁ Lucie	Jozefa Gabčíka 350, Pardubice- Trnová	F080267

TÉMA ČESKY:

Ověření reliability testu Hanojské věže u pacientů s Parkinsonovou chorobou

NÁZEV ANGLICKY:

Reliability verification of Tower of Hanoi test in patients with Parkinson's disease

VEDOUCÍ PRÁCE:

PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D. - PCH

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

1; Studium literatury z oblasti neuropsychologie, klinické psychologie, psychiatrie, psychopatologie, obecné psychologie, medicíny. Zpracování současných výzkumů týkajících se dané problematiky diagnostiky demencí.

2; Zvláštní orientace: Současný přehled neuropsychologických výzkumů zkoumajících kognitivní funkce jak u pacientů s Parkinsonovou chorobou, tak zdravé populace, problematika výskytu kognitivních deficitů, poruchy pozornosti, paměti, syndrom demence. Psychopatologie frontotemporálních oblastí.

3; Formulovat projekt práce od základního problému a výchozí hypotézy ke stanovení orientační osnovy, metodiky a cíle práce. 4; Pravděpodobný cíl práce: Ověření reliability testu Hanojské věže metodou test-retest u pacientů s Parkinsonovou chorobou. 5; Metodika: Test Hanojské věže, neuropsychologická testová baterie.

6; Zkoumaný soubor: Pravděpodobně 25-30 pacientů s Parkinsonovou chorobou 7; Parametry práce: V souladu s metodickými pokyny katedry.

8; Statistické zpracování: popisná statistika, Pearsonův korelační koeficient, korelace.

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

Burns, A., et al. (2005). Dementia. London: Hodder Arnold.

Jiráček, R., et al. (2009a). Demence a jiné poruchy paměti. Komunikace a každodenní péče. Praha: Grada Publishing. Kolb, B., & Wishaw, I. Q. (2003). Fundamentals Of Human NeuroPsychology. Worth Publishers.

Koukolík, F. (2000). Lidský mozek. Funkční systémy.

Norma a poruchy. Praha: Portál Kulišťák, P. (2003).

Neuropsychologie. Praha: Portál

Lezak, M. (2004). Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press.

Miller, B. L., & Cummings, J. L. (2007). The Human Frontal Lobes: Functions and Disorders. New York: The Guilford Press.

Preiss, M., et al. (2006a). Neuropsychologie v neurologii. Praha: Grada Publishing.

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce: **Ověření reliability testu Hanojské věže u pacientů s Parkinsonovou chorobou**

Autor práce: Lucie Vanáčková

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

Počet stran a znaků: 84 stran, 129 868 znaků

Počet příloh: 6 příloh

Počet titulů použité literatury: 59

Abstrakt (800–1200 zn.): Stěžejním tématem této práce je problematika exekutivních funkcí v souvislosti s Parkinsonovou chorobou. Teoretická část proto zahrnuje fakta o morfologii mozku, zejména frontálních laloků. Otázka čelních laloků je specifikována na oblast prefrontální kůry a vztahu k exekutivním funkcím. Dále je zde popsáno téma demencí, Parkinsonovy choroby a neurodegenerativních onemocnění vůbec.

Cílem výzkumné části bylo ověření reliability testu Hanojské věže (ToH) metodou test-retest. Výzkumný vzorek se skládal z 30 probandů. Kritéria pro výběr byla diagnostikovaná Parkinsonova choroba, nepřítomnost výrazného kognitivního deficitu a deprese. Vzorek byl získán metodou příležitostného výběru. Pacientům byla v první etapě testování administrována celá testová baterie- MMSE, ROCF, KAI, VFT, ToH, BDI-II a HADS. Ve druhé etapě byl použit pouze ToH a MMSE, BDI-II a HADS pouze jako metody k posouzení uvedených kritérií. U všech tří verzí ToH byla potvrzena signifikantně významná souvislost mezi prvním a druhým testováním, a to jak z hlediska času, počtu pohybů, perseverací a porušení pravidel. Práce byla podpořena z grantové výzvy (grant č. FF_2011_14) s názvem Test Hanojské věže a nové normy pro efektivní diagnostiku exekutivních funkcí.

Klíčová slova: Exekutivní funkce, frontální laloky, prefrontální kůra, Parkinsonova choroba, test Hanojské věže

ABSTRACT OF THESIS

Title: Reliability verification of Towers of Hanoi test in patients with Parkinson's disease

Author: Lucie Vanáčová

Supervisor: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Number of pages and characters: 84 pages, 129 868 characters

Number of appendices: 6 appendices

Number of references: 59

Abstract (800–1200 characters): The main topic of this thesis is the issue of executive functions in relation to the Parkinson's disease. The theoretical section includes facts about a brain morphology, particularly about the frontal lobes. Question of the frontal lobes is specified on the area of the prefrontal cortex and its relation to the executive functions. There is a general description of dementia, Parkinson's disease, and neurodegenerative diseases included as well. The aim of the experimental part is to verify the reliability of the Tower of Hanoi test (ToH) by a test-retest method. The research sample consists of 30 subjects. The criteria for selection are diagnosis of the Parkinson's disease, lack of heavy cognitive deficits, and depression. The sample was obtained using an opportunistic selection. Firstly, patients were tested with a whole test battery- MMSE, ROCF, KAI, VFT, ToH, BDI-II, and HADS. Secondly, they were tested with ToH and MMSE, BDI-II and HADS, only as a method for assessing these criteria. In all three versions of the TOH, a statistically significant relationship between the first and the second testing, both in terms of time, number of movements, perseveration, and breaking the rules, was confirmed. The work was supported by the grant (no FF_2011_14) called Tower of Hanoi Test and new standards for efficient diagnosis of executive functions.

Key words: Executive functions, frontal lobes, prefrontal cortex, Parkinson's disease, Tower of Hanoi test

Příloha č. 3:

Tab. č. 2: Časy v jednotlivých verzích ToH

	3D		4D		5D	
	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)
1	229	300	300	x	x	x
2	223	11	187	35	300	212
3	48	58	266	300	300	x
4	113	92	300	300	x	x
5	133	90	166	206	231	223
6	300	300	x	x	x	x
7	83	66	300	107	x	x
8	300	162	x	300	x	x
9	150	135	193	272	299	300
10	56	49	49	76	300	300
11	40	33	65	81	300	x
12	300	300	300	X	x	x
13	300	62	300	254	x	x
14	105	89	300	300	x	x
15	161	112	300	271	x	x
16	150	168	300	300	x	x
17	94	130	240	300	300	x
18	178	200	x	300	x	x
19	183	160	81	x	300	x
20	300	279	x	300	x	x
21	108	75	241	300	260	x
22	130	89	300	258	x	x
23	206	238	x	300	x	x
24	36	58	173	257	x	x
25	123	101	105	215	x	x
26	101	56	112	280	x	x
27	300	210	x	300	x	x
28	28	45	98	120	300	270
29	180	300	x	x	x	x
30	36	24	193	234	300	300
	n=30		n=20		n=6	
	r _{tt} =	0,69729	r _{tt} =	0,566362	r _{tt} =	0,532968

Příloha č. 4:

Tab. č. 3: Počet pohybů v jednotlivých verzích ToH

	3D		4D		5D	
	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)
1	12	6	9	x	x	x
2	19	6	45	15	52	48
3	9	14	23	24	46	X
4	12	10	40	37	x	x
5	11	9	28	38	49	62
6	21	15	x	x	x	x
7	12	19	38	32	x	x
8	10	9	x	6	x	x
9	11	9	25	49	20	51
10	9	8	16	14	26	33
11	9	8	18	23	52	x
12	20	18	14	x	x	x
13	22	11	40	46	x	x
14	7	10	36	55	x	x
15	12	10	5	13	x	x
16	6	10	16	22	x	x
17	14	29	27	26	58	x
18	16	15	x	23	x	x
19	14	15	16	x	62	x
20	11	16	x	20	x	x
21	13	11	40	35	57	x
22	28	17	69	42	x	x
23	19	20	x	31	x	x
24	9	17	29	47	x	x
25	13	12	20	31	x	x
26	9	8	17	26	x	x
27	26	25	x	46	x	x
28	7	12	26	40	67	65
29	12	25	x	x	x	x
30	7	8	45	52	53	62
	r _{tt=}	0,41667	r _{tt=}	0,509845	r _{tt=}	0,709943
	n=30		n=20		n=6	

Příloha č. 5:

Tab. č. 4: Počet perseverací v jednotlivých verzích ToH

	3D		4D		5D	
	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)
1	0	0	0	x	x	x
2	1	0	1	0	3	2
3	0	0	1	0	2	x
4	0	0	1	3	x	x
5	2	0	1	1	2	1
6	2	5	x	x	x	x
7	0	0	0	0	x	x
8	0	0	x	0	x	x
9	0	0	2	1	0	0
10	1	0	1	1	8	1
11	0	1	1	0	2	x
12	2	1	6	X	x	x
13	4	0	0	0	x	x
14	0	0	2	3	x	x
15	0	0	1	1	x	x
16	0	1	5	2	x	x
17	1	0	0	0	1	x
18	0	3	x	1	x	x
19	0	0	0	x	5	x
20	2	1	x	1	x	x
21	0	0	3	1	3	x
22	1	0	3	1	x	x
23	0	0	x	1	x	x
24	0	1	1	2	x	x
25	0	0	0	0	x	x
26	3	1	1	0	x	x
27	5	3	x	3	x	x
28	0	0	0	1	0	0
29	2	3	x	x	x	x
30	0	0	1	0	1	2
	r _{tt=}	0,431038	r _{tt=}	0,457607	r _{tt=}	0,297044
	n=30		n=20		n=6	

Příloha č. 6:

Tab. č. 5: Počet porušení pravidel v jednotlivých verzích ToH

	3D		4D		5D	
	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)	I. (x _i)	II. (y _i)
1	2	3	2	x	x	x
2	2	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0	x
4	3	1	5	3	x	x
5	2	0	2	2	2	1
6	9	12	x	x	x	x
7	1	0	0	0	x	x
8	1	0	x	1	x	x
9	0	1	0	0	1	0
10	2	1	1	0	0	0
11	2	0	0	0	x	x
12	6	5	2	X	x	x
13	8	1	4	0	x	x
14	0	1	6	5	x	x
15	2	1	2	1	x	x
16	5	2	13	4	x	x
17	0	0	0	0	0	x
18	1	4	x	6	x	x
19	2	0	0	x	2	x
20	5	2	x	3	x	x
21	0	0	0	0	2	x
22	1	0	1	0	x	x
23	2	0	x	1	x	x
24	0	1	0	0	x	x
25	1	0	0	0	x	0
26	2	1	1	2	x	x
27	2	2	x	3	x	x
28	0	0	0	0	0	0
29	4	3	x	x	x	x
30	1	0	0	0	0	0
	r _{tt=}	0,684781	r _{tt=}	0,801947	r _{tt=}	0,8
	n=30		n=20		n=6	