

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Katedra psychologie

**EXPERIMENTÁLNÍ UŽITÍ OLOMOUCKÉHO
TESTU FIGURÁLNÍ FLUENCE U DĚTÍ
ŠKOLNÍHO VĚKU**

Experimental use of Olomouc test of figural fluency for school-aged
children



Rigorózní práce

Autor: Mgr. Lucie Bártová

Olomouc
2015

Prohlášení

„Ochrana informací v souladu s ustanovením § 47b zákona o vysokých školách, autorským zákonem a směrnicí rektora k Zadání tématu, odevzdávání a evidence údajů o bakalářské, diplomové, disertační práci a rigorózní práci a způsob jejich zveřejnění. Student odpovídá za to, že veřejná část závěrečné práce je koncipována a strukturována tak, aby podávala úplné informace o cílech závěrečné práce a dosažených výsledcích. Student nebude zveřejňovat v elektronické verzi závěrečné práce plné znění standardizovaných psychodiagnostických metod chráněných autorským zákonem (záznamový arch, test/dotazník, manuál). Plné znění psychodiagnostických metod může být pouze přílohou tištěné verze závěrečné práce. Zveřejnění je možné pouze po dohodě s autorem nebo vydavatelem.“

Místopřísežně prohlašuji, že jsem rigorózní práci na téma: „Experimentální užití Olomouckého testu figurální fluence u dětí školního věku“ vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

Vdne

Podpis

Děkuji doc. PhDr. Martinu Lečbychovi, PhD. za laskavé poskytnutí Olomouckého testu figurální fluence a oporu při práci s metodou. Můj dík patří Mgr. Lucii Viktorové za odborné konzultace při statistickém zpracování dat. Děkuji za spolupráci všem účastníkům výzkumu, vedení škol a Pedagogicko-psychologické poradny Semily za vstřícnost při sběru dat. Děkuji své rodině a blízkým za podporu.

Obsah

ÚVOD.....	7
TEORETICKÁ ČÁST	8
1 KOGNITIVNÍ A EXEKUTIVNÍ FUNKCE	9
1.1 Kognitivní funkce.....	9
1.2 Exekutivní funkce	10
1.3 Pozornost a paměť.....	15
2 KOGNITIVNÍ A EXEKUTIVNÍ VÝVOJ	22
2.1 Vývoj a zrání mozkových struktur.....	22
2.2 Teorie kognitivního vývoje.....	23
2.3 Vývoj exekutivní funkcí.....	27
3 MOZEK.....	32
3.1 Lateralita hemisfér a korové funkce.....	32
3.2 Frontální laloky	34
3.3 Prefrontální kůra a její funkce.....	35
3.4 Prefrontální funkční systémy a jejich aktivace ve vybraných kognitivních procesech.....	36
3.5 Poruchy exekutivních funkcí.....	38
4 NEUROPSYCHOLOGIE A ZÁJEM NEUROPSYCHOLOGŮ O FUNGOVÁNÍ MOZKU.....	42
4.1 Zobrazovací metody mozku	42
4.2 Problematika neuropsychologické diagnostiky.....	43
4.3 Diagnostika exekutivních funkcí.....	44
4.4 Figurální fluence a její měření	48
5 NEUROKOGNITIVNÍ REHABILITACE A NEUROPSYCHOTERAPIE.....	52
5.1 Plasticita mozku	53
6 SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ	55
6.1 Vymezení a diagnostika specifických poruch učení	55

6.2	Dyslexie.....	58
6.3	Příčiny poruch učení	63
6.4	Terapie poruch učení.....	71
	VÝZKUMNÁ ČÁST	73
7	VYMEZENÍ VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU A CÍLŮ PRÁCE.....	74
7.1	Cíle výzkumu, hypotézy a výzkumné otázky	74
8	METODICKÝ RÁMEC A APLIKOVANÉ METODY	77
8.1	Metodologický přístup	77
8.2	Metody získávání dat	78
8.3	Organizace a průběh výzkumu.....	83
8.4	Etické aspekty výzkumu	84
8.5	Metody zpracování a analýzy dat.....	85
9	CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉ POPULACE A VÝBĚR VZORKU.....	86
10	Výsledky.....	88
10.1	Deskriptivní statistika.....	88
10.2	Výzkumné otázky a hypotézy	92
11	DISKUZE.....	101
12	ZÁVĚR.....	113
13	SOUHRN.....	114
14	ZDROJE	117

ÚVOD

Exekutivní funkce patří k oblastem, které vzbuzují v odborných i laických kruzích značný zájem. Patří k nejvýznamnějším složkám lidského chování, promítají se do každodenního života bez ohledu na dosaženou úroveň schopností, dovedností a znalostí. Jejich zrání a vývoj probíhá po dobu celého dětství až do pozdní adolescence a charakter exekutivních funkcí se mění i nadále v průběhu života. Postižení exekutivních funkcí souvisí se závažným narušením kvality života, mnohdy se dotýká samotné podstaty člověka.

V centru zájmu rigorózní práce stojí exekutivní funkce u dětí, jejich vývoj, diagnostika a souvislosti se specifickými poruchami učení. Literatura uvádí u dětí školsky neúspěšných často potíže v efektivním zpracování informací, oslabenou pozornost, pracovní paměť a další obtíže, které se úzce váží na exekutivní funkce. Nastudované poznatky mi potvrzují i osobní zkušenost z oboru pedagogicko-psychologického poradenství. Pro sdělení kvalitního doporučení je nezbytné porozumění podstatě obtíží, hlubší poznání procesu zpracování informací zaměřené na jednotlivé kroky a zapojované funkce. Výstupy by měly směřovat k cílené rehabilitaci dané funkce, nacházení vhodných strategií nápravy, nikoliv pouhé kompenzaci a minimalizaci negativních důsledků.

Kapitoly teoretické části práce se věnují vymezení a vývoji exekutivních i kognitivních funkcí, zmiňují se o frontálním laloku jakožto neuroanatomickém podkladu exekutivních funkcí. Zaobírají se poruchami exekutivy a zahrnují i problematiku diagnostiky a terapie. Závěrečné kapitoly se vztahují ke specifickým poruchám učení. V rámci výzkumné práce je využita metoda vytvořená doc. PhDr. Martinem Lečbychem PhD. na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Jedná se Olomoucký test figurální fluence.

TEORETICKÁ ČÁST

1 KOGNITIVNÍ A EXEKUTIVNÍ FUNKCE

1.1 Kognitivní funkce

„Termín **kognitivní** označuje řadu mentálních a intelektuálních schopností, které závisejí na funkci mozkové kůry, jako je vnímání, paměť, řeč a usuzování“ (Preiss, 2006, 28). Termínem **kognitivní deficit** rozumí Lezak (2004) zvláštnosti v chování a prožívání osob s poškozením mozku. Lékařská terminologie využívá pojmů **zhoršení paměti** nebo intelektu, narušení paměti. V terapii se uplatňuje pojem **léčba poruch** kognitivních funkcí. *Kognitivní procesy* zprostředkovávají nakládání s informacemi, slouží k jejich příjmu, uchování a zpracování (Preiss, 2006).

Lezak (2004) rozlišuje tři **funkční systémy** ovlivňující chování člověka: (a) *kognitivní funkce* (jak zacházíme s informacemi), (b) *emoce* (city a motivace) a (c) *exekutivní funkce* (způsob projevu chování). Přestože všechny tři komponenty fungují jako celek a projevují se v komplexu chování, každou z funkcí lze pojímat a posuzovat samostatně. Funkce **kognitivní** přirovnává autorka k počítačovým operacím (vstupu, uskladnění, zpracování a výstupu) a rozlišuje funkce (ai) *receptivní*, zajišťující výběr, udržení, třídění a integraci informací, (bi) *paměť a učení*, vztahující se k ukládání a vyhledávání informací, (ci) *myšlení*, týkající se mentální organizace, a (di) *expresivní funkce* jakožto prostředek ke sdělování informací a jednání. Za nezbytnou podmínku správného fungování kognitivních funkcí je považována dostatečná úroveň vědomí a pozornosti. Skrze *receptivní funkce* a proces vnímání se počítky a vjemy stávají obsahem *paměti*. *Myšlením* se rozumí schopnost abstrakce, usuzování, rozhodování, analýzy a syntézy. *Expresivní funkce* zahrnují mluvení, kreslení a psaní, manipulaci s nějakým materiálem, gestikulaci a výraz tváře. Narušení emocionální složky se projevuje labilitou, sníženou schopností kontroly emocí. Zjišťování kognitivních funkcí psychologickým vyšetřením je úzce vázáno na měření inteligence (Preiss, 2006).

Podle Hartla a Hartlové (2004) patří mezi **kognitivní procesy** takové psychické funkce, jejichž prostřednictvím jedinec poznává sám sebe i okolní svět. Řadí k nim vnímání, pozornost, představivost, paměť, myšlení, řeč, fantazii a učení. Preiss (2006) zahrnuje mezi kognitivní funkce vnímání, paměť, pozornost, exekutivní funkce, psychomotoriku, řečové schopnosti a sociální kognici.

1.2 Exekutivní funkce

1.2.1 Vymezení exekutivních funkcí

Jednotné vymezení pojmu **exekutivní funkce** a jejich postavení v rámci psychických dějů je v odborných kruzích dosud nejasné a diskutované. Rozporuplné názory se objevují především v souvislosti s jejich postavením v systému kognitivních funkcí, někteří autoři se přiklánějí k zahrnování exekutivních funkcí pod kognitivní, další je vymezují jako samostatnou kategorii, jiní pojem exekutivní funkce považují pouze za neuropsychologický konstrukt a zpochybňují jeho existenci (Preiss, 2006).

Kulišťák (2011) konstatuje, že exekutivní funkce jsou skupinou kognitivních funkcí, které jsou vázané na činnost čelních laloků. Pojetí exekutivních funkcí jakožto podmnožiny kognitivních 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, 2006)

Jak bylo zmíněno výše, Lezak (2004) považuje exekutivní funkce jako jednu ze tří složek (vedle emocionality a kognitivních funkcí) ovlivňujících chování člověka. Na rozdíl od uvedených autorů pojmá exekutivní funkce jako samostatnou kategorii. Činnost jednotlivých složek odlišuje prostřednictvím jednoduchých otázek. (a) *Exekutivním funkcím* připisuje zodpovídání „zda“ a „jak“ člověk zamýšlí něco vykonat, zatímco (b) *kognitivní funkce* se řídí spíše tím „co“ a „kolik“, čímž odkazují na fakt, co člověk umí a kolik dokáže. Při narušení exekutivních funkcí je tak zřejmé, že u jedince může být postiženo uspokojivé zvládání sebeobsluhy, nezávislé plnění povinností, udržování dlouhodobých vztahů apod. bez ohledu na dosaženou úroveň v testech znalostí, schopností a dovedností. Její pojetí naznačuje kooperaci obou složek.

Uskutečňování exekutivních funkcí je historicky spojeno s frontálními oblastmi mozku. Tyto exekutivní funkce lze pojímat jako **centrální exekutivu** systému pro zpracování informací, jež řídí pozornost, monitorují aktivitu a koordinují a integrují informace i aktivitu (Anderson, Levin, Jacobs, 2002). Parkin (1998, in Kulišťák, 2011) naproti tomu odmítá myšlenku centrální exekutivy s názorem, že odlišné exekutivní zkoušky zahrnují nepřekrývající se řídicí procesy. Neexistuje dle něj jediná mozková oblast, která je spojená s exekutivními funkcemi. Úvahy o jediném řídicím zdroji znějí lákavě, protože navozují přesvědčení o determinaci chování lidskou vůlí a vědomím.

Bell (nedatováno) soudí, že exekutivní funkce patří k obtížně postižitelným, neexistuje totiž chování, které je samo o sobě vázáno na exekutivní funkce. Exekutiva koordinuje kognitivní funkce, proto ji lze pozorovat pouze prostřednictvím měření kognitivních procesů. Preiss (2006) přibližuje exekutivní funkce na příkladu šéfa oddělení, který není specializovaný na všechny činnosti, ale spíše superviduje a reguluje mnoho rozličných oblastí, jsou považovány za nejkomplexnější aspekt kognitivních funkcí. Podobně Goldberg (2001) navrhuje považovat exekutivní funkce spíše za metakognitivní, než kognitivní, neboť neodkazují na konkrétní mentální schopnosti, ale poskytují zastřešující organizaci pro všechny z nich, jsou jim nadřazené.

Lečbých a Hosáková (2013) se opírají o zjištění řady autorů a doplňují, že exekutivní funkce jsou dávány do souvislosti s výjimečnými lidskými výkony, jako je kreativita, vhled, porozumění abstraktním idejím a schopnost syntézy poznatků z různých oblastí.

1.2.2 Komponenty a taxonomie exekutivních funkcí

Podle Koukolíka (2012) zahrnují exekutivní funkce (a) *adaptivní plánování*, (b) *tvorbu analogií*, (c) *dodržování sociálních pravidel*, (d) *řešení problémů*, (e) *adaptaci na nečekané proměny v prostředí* a (f) *slovní uvažování*. Lezak (1995, in Preiss, 2006) klade důraz na mentální pochody vedoucí k realizaci cíleného chování, zaměřuje se tedy na formulaci cíle, plánování, přípravu činnosti, která vede k cíli, a provedení činnosti. Mezi exekutivní funkce, jež reprezentují samostatné a účelné jednání, řadí Preiss v souladu s Lezak vůli, plánování, účelné jednání a úspěšný výkon. Lezak (1995, in Callahan, 2009) definovala jmenované funkce následovně: (a) *vůle* jako kapacitu povědomí o sobě, okolí a vlastní motivaci, (b) *plánování* jako schopnost tvořit koncepty změny, být objektivní a představit si možné alternativy rozhodnutí v případě volby jedné z nich, (c) *účelnou činnost* zahrnující produktivitu a seberegulaci, (d) *efektivní výkon* související s kontrolou kvality.

Jednotlivé exekutivní funkce dle Lezak a jejich ověřování

Lezak (2004, in Preiss, 2006) uvádí, že *vůle* je nezbytným předpokladem k samostatnému jednání, souvisí s potřebami každého jedince, rozhodnutím, zda bude potřeba naplněna. Klíčovou roli hraje motivace. Posouzení vůle je možné skrze rozhovor s pacientem o jeho motivaci k výkonu, ale též diagnostickými testy jako např. kresebné

zkoušky (volná kresba, kresba dle předlohy), skládání či sestavování dle vzoru např. Kostky z WAIS.

Plánování je složitý proces, který se neobejde bez schopnosti flexibilně reagovat, uvažovat o alternativách a mít pod kontrolou vlastní impulzivitu. Prostředkem k získání informací o pacientovi je jeho pozorování při činnostech, zaměření se na způsob řešení libovolného problému s nutností jistého postupu. Z diagnostických nástrojů poskytuje potřebné informace např. tvorba příběhů v TAT, Rey-Osterreithova komplexní figura nebo „testy věží“.

Účelné jednání směřuje ke stanovenému cíli. Neobejde se bez schopnosti současného potlačení možností, které konkurují cíli. Vedle sledování průběhu výkonu umožňuje cílené posouzení funkce konstrukční Tinkertoy test, který obsahuje různorodé tvary. Úkolem pacienta je sestavit cokoliv a pojmenovat výtvar. Do hodnocení je zahrnuta řada hledisek (např. počet zapojených částí, mobilita předmětu apod.).

Úspěšný výkon je hodnocen dle uspokojivého výsledku činnosti, vychází se ze standardních kritérií. Opomíjeno by však nemělo být ani hledisko náhledu na srovnatelnost výsledku s vytyčeným cílem (Preiss, 2006).

Anderson et al. (2002) definuje exekutivní funkce jako tři oddělené, ale integrované komponenty: (a) *pozornostní systém kontroly*, který zahrnuje selektivní pozornost, trvalou pozornost a inhibici odpovědi, (b) *stanovení cílů* zahrnující iniciování, plánování, řešení problémů a strategické jednání a (c) *kognitivní flexibilitu*, která souvisí s pracovní pamětí, pozornostní sítí, sebekontrolou, konceptualizací a seberegulací.

Callahan (2009) uvádí taxonomii exekutivních funkcí dle Callahan (2000) zahrnuje faktory spjaté s (a) *iniciací* (zahájením akce), (b) *terminací* (ukončením, nebo střídáním aktivity) a (c) *seberegulací* (sebekontrolou a uvědomováním si sebe sama).

Holland et al. (1997, in Callahan, 2009) do zevrubnějšího třídění zahrnuje rychlost zpracování, sekvenci, flexibilitu, tvorbu myšlenky a analýzu úkolu, plánování a organizaci, iniciaci, hodnocení strategií, pozornost na detail, sebeuvědomění a řízení času.

Miyake, Friedman, Emerson, Witzki a Howerter (2000) usilují o shrnutí obecnějších kontrolních mechanismů, které modulují činnost různých kognitivních procesů a tím regulují dynamiku lidského poznání. Exekutivní funkce, které literatura uvádí, sumarizují do tří kategorií: (a) *přesouvání mentálního nastavení*, (b) *monitorování a aktualizace paměťových reprezentací* a (c) *inhibice dominantní odpovědi*. Autoři odkazují na vícesložkový model pracovní paměti Baddeley (1986, in Miyake et al., 2000),

který kromě fonologické (artikulační) smyčky a vizuospeciálního náčrtníku zahrnuje centrální systém regulující kognitivní funkce spojené s funkcí frontálních laloků (exekutivní funkce). Baddeley (tamtéž) nominuje Supervisory Attentional System (SAS) Norman a Shallice (1986, in Miyake et al., 2000) na model centrální exekutivy. Funkce (a) *přesouvání mentálního nastavení*, nebo též přepínání pozornosti, značí přesun mezi úlohami, operacemi a mentálními sadami (Monsell, 1996, in Miyake et al., 2000). Proces zahrnuje rozpojení irelevantní sady úloh a následné aktivní zapojení příslušné sady úloh. (b) *Aktualizace a monitorování paměťových reprezentací* je úzce spjato s fungováním pracovní paměti (Jonides, Smith, 1997; Lehto, 1996, in Miyake et al., 2000). Z anatomického hlediska je v této fázi nejvíce aktivována prefrontální kůra dorzolaterálního obvodu (viz dále) (Goldman-Rakic, 1996, Smith, Jonides, 1999, in Miyake et al., 2000). Aktualizace předpokládá sledování a kódování příchozí informace ve vztahu k úloze, poté vyžaduje vhodnou revizi informace držené v pracovní paměti (Morris, Jones, 1990, in Miyake et al., 2000). Navíc navrhovaná součást aktualizace, temporální sekvenování a monitorování je též spojováno s frontálními laloky (Stuss, Eskes, Foster, 1994, in Miyake et al., 2000). (c) *Inhibice dominantních odpovědí* obnáší schopnost záměrného kontrolovaného potlačení dominantní, automatické reakce. Autoři na základě výzkumu konstatují, že uvedené tři sledované funkce (přesouvání, aktualizace a inhibice) jsou jasně rozpoznatelné exekutivní funkce, ačkoliv nejsou na sobě zcela nezávislé a některé základní rysy sdílí společně. Je pravděpodobné, že sledování cíle a kontextu v pracovní paměti hrají významnou roli ve všech teoretických konceptech exekutivních funkcí (Miyake et al., 2000).

Exekutivní systém je výraznou měrou zapojen do vyřizování nových situací mimo automatické kognitivní procesy. Norman a Shallice (1980, in Bell, nedatováno) přišli s pětící situací, kdy je rutinní zpracování nedostatečné k dosažení optimálního výsledku. Jedná se o situace (a) *vyžadující plánování a rozhodování*, (b) situace, ve kterých je třeba *opravit chyby, nebo řešit problém*, (c) situace, kdy *nejdou reakce dobře naučené či je nutné využít nové postupy*, (d) situace, jež jsou *nebezpečné nebo technicky náročné* a ty, které (e) *vyžadují překonání návyku a odolání pokušení*.

Fuster (2015) popisuje jednotlivé složky exekutivních funkcí a zahrnuje mezi ně pozornost, paměť, plánování, časovou integraci, rozhodování a kontrolu. V následujícím textu budou podrobněji probrány.

1.2.3 Plánování

Plánování je úzce spojeno s pamětí (viz dále), Fuster (2015) uvádí schopnost plánování v kontrastu s pracovní pamětí. Deficity v pracovní paměti zbavují jedince schopnosti čerpat z minulých zkušeností, tedy využívat časově retrospektivní funkce, narušená předvídavost neumožňuje obracet se do budoucnosti a signalizuje deficity v prospektivní složce. Autor se o plánu vyjadřuje jako o promítání paměti do budoucnosti. Neschopnost sprádat plány, zejména tvořit nové, je považována za společný rys prefrontálního syndromu. Úspěšná realizace plánu se neobejde bez předchozího koncepčního schématu plánu, přípravy jednotlivých kroků a očekávání důsledků. Nelze tedy narušení plánování oddělit od porušení předvídavosti. Plánování a realizace akčních schémat zaměřených na cíl jsou řízeny vnitřními pohnutkami. Poškození je patrné při lézích frontálního laloku, zvláště při postižení levé laterální prefrontální kůry. Plánování je úzce spjato s pozorností. Do realizace plánů negativně promítá interference, přičemž zvlášť rušivě působí vnitřní faktory vyplývající z protichůdných akčních plánů.

1.2.4 Časová integrace

Pracovní paměť a plánování se vzájemně doplňují a společně slouží obecnější funkci časové integrace, tedy schopnosti provádět nové, cílené chování, vyjadřovat se řečí a uvažovat. Obtíže v časové integraci jsou obvykle důsledkem deficitu v jedné nebo více uvedených oblastech a vedou k neschopnosti se rozhodovat, zahájit nebo provést činnost. Z hlediska neuronálního je narušena kooperace mezi prefrontální kůrou a dalšími kortikálními a subkortikálními oblastmi mozku. V případě drobného poškození může zůstat narušení časové integrace po delší dobu bez povšimnutí, tím spíše pokud se jedná o činnosti dobře zvládnutelné rutinně. Při nutnosti rozvíjet nové vzory chování a začlenit více časových rovin se dostávají takoví jedinci do potíží (Fuster, 2015).

1.2.5 Rozhodování

V běžném životě se rozhodování týká převážně situací, kdy neexistuje apriorně správné řešení, ale je nutné volit na podkladě osobních vlastností, tužeb, pochybností i zkušeností z minulosti. Svobodná volba bez apriorně správného řešení je vlastní výlučně lidem, existuje však pouze při víceznačnosti situací. Rozhodnutí se neobejde bez redukce problému, a ta závisí na preferencích jedince a svou povahou je spíše adaptivní, než orientovaná na nacházení pravdy (Goldberg, 2004). Rozhodnutí jsou určena řadou faktorů, nejvíce pak načasováním a měrou potencionální odměny a též mírou

potencionálního rizika. Zmíněné vyhodnocování se může odehrávat na nevědomé úrovni, pak se volba odehrává v intuitivní rovině, vyhodnocování je emočně předpojaté. Je zřejmé, že neexistují čistě racionální, nebo čistě emocionální rozhodnutí, jak rozum, tak cit sehrávají podstatnou roli v procesu rozhodování (Fuster, 2015). Za oblast mozku stěžejní pro rozhodování je považovaná prefrontální kůra. Opodstatnění pro tento názor tkví ve skutečnosti, že prefrontální kůra je místem, kde se sbíhají vstupy z vnitřního i vnějšího prostředí (Goldberg, 2004). Neuropsychologická zjištění dokazují, že laterální oblasti jsou spojeny s racionálními faktory, zatímco mediální a orbitální oblasti se aktivně zapojují zvláště v souvislosti s emocionálními faktory. Laterální prefrontální kůra sehrává roli v rozhodnutích, jenž jsou výsledkem časové integrace, pracovní paměti a plánování, kdežto převážně emocionálně založená rozhodnutí se bez účasti těchto kognitivních složek obejdou, na nich se podílí orbitomediální prefrontální kůra (Fuster, 2015).

1.2.6 Kontrola

Kontrola slouží k odhadování a monitorování účinků konání a dopadů na okolí, sleduje soulad s cíli a očekávanými a případně slouží k opravení akce. Zakládá se na zpětné vazbě. Postižení se zřídka objevuje izolovaně, je vázáno na deficity pozornosti, inhibice, plánování i pracovní paměti. Zcela jasně nebyla identifikována žádná oblast mozku, jejíž léze by měla za následek selhání kontroly, ve větší míře se však spojuje s přední cingulární, nebo orbitální oblastí. Podstatnou roli sehrává schopnost inhibice. Umožňuje zaměření, porovnání, potlačení rušivých vlivů, uspořádání a načasování. Při narušené kontrole se projevují obtíže v zaměření pozornosti a objevuje se roztěkanost. Ztráta inhibiční kontroly se projeví i ve spontánnosti, kdy dochází k narušení vníkem falešných vzpomínek a k tvorbě konfabulací. Inhibiční kontrola zajišťuje stabilizaci v chování (tamtéž).

Gioia, Isquith, Guy, Kenworthy (2011) vztahují exekutivní funkce nejen ke kognitivní kontrole, ale též kontrole emoční odpovědi a kontrole chování.

1.3 Pozornost a paměť

1.3.1 Pozornost

Lezak (2004) hovoří o proměnných duševní činnosti, kam zařazuje úroveň vědomí, funkce pozornosti a stupeň aktivity (rychlost). Pozornost je nezbytným předpokladem schopnosti uvědomovat si vnitřní a vnější podněty. Definici pozornosti

nabízí Plháková (2007, 77), považuje ji za: „*mentální proces, jehož funkcí je vpouštět do vědomí omezený počet informací, a tak ho chránit před zahlcením velkým množstvím podnětů*“ Weber (1990, in Preiss, 2006) rozlišuje mezi (a) *automatickou pozorností* a (b) *koncentrací* (resp. záměrnou pozornost), odlišuje též kapacitu pozornosti a kontrolu. (a) *Kapacitou* rozumí rychlost či procesní kapacitu charakterizovanou množstvím informací zaznamenaných v určitém časovém intervalu. S kapacitou pozornosti úzce souvisí pracovní paměť, informačně procesní kapacita. (b) *Kontrola* je někdy označována termínem pracovní paměť a týká se řízení a organizace kapacity pozornosti. „*Deficit kontroly bývá součástí narušení exekutivních funkcí*“ (Preiss, 2006, 37). Kapacita a kontrola jsou považovány za nezávislé faktory.

Plháková (2007) rozlišuje pozornost bezděčnou (pasivní) a záměrnou (úmyslnou, volní). (a) *Bezděčná pozornost* je přednostně upoutána některými vnějšími podněty jako např. nové podněty a ty, které jsou asociovány s nebezpečím, intenzivní a pohybující se, dobře známé, nezvyklé, kontrastující s okolím, nebo s osobním či sociálním významem. (b) *Záměrná* je vývojově mladší a realizuje se vědomou intencí, úkolem nebo povinností. Zahrnuje ostražitost a pátrání. Uvádí též vlastnosti pozornosti, mezi které zahrnuje selektivitu (výběrovost), koncentraci (soustředěnost), distribuci (rozdělování), kapacitu (rozsah) a stabilitu (stálost). Preiss (2006) pak na základě vlastností pozornosti hovoří o využívání termínů jako (a) *rozdělená pozornost*, která se týká schopnosti distribuovat naráz pozornost více než jedné činnosti, (b) *zaměřená pozornost* neboli selektivní, která se vztahuje k preferování určitých podnětů před jinými a (c) *udržovaná pozornost*, vigilance, schopnost udržení pozornosti po nějaký čas. V souvislosti s pozorností a jejím přesouváním bývá v literatuře uváděn též pojem *fluence*, popisovaný jako schopnost přepínat mezi podněty (Lečbych, 2014a).

Fáze pozornosti mohou být popsány jako zakódování, zaměření (exekuce), přesunutí, udržení a stabilizace. Při (a) *zakódování* dochází k podržení informace v paměti po krátkou dobu a její využití k potřebné operaci. Jedná se o ekvivalent pracovní paměti s předpokladem neurobiologické opory v hipokampu a amygdale. (b) *Exekuce* (zaměření) se opírá o funkčnost spodního parietálního laloku, předního temporálního gyru a části gyrus striata a týká se schopnosti odolání rušení a rychlé provedení manuální či verbální reakce. V (c) *přesunutí* se uplatňuje dorzolaterální prefrontální kortex a přední cingulární gyrus. (d) *Udržení* pozornosti po určitý časový úsek zajišťuje účast retikulární formace a střední thalamické struktury. U (e) *stabilizace* či stálosti v odpovědi na určité podněty není blíže specifikovaný zodpovědný element (Preiss, 2006). Goldberg (2004, 183)

popisuje pozornost jako „*neuronální obvod, jehož součástí jsou složité interakce mezi prefrontální kůrou, ventrálními částmi mozkového kmene a kůrou zadních částí hemisfér. Narušení kterékoliv části tohoto obvodu tudíž může pozornost poškodit vytvořením nějaké podoby její poruchy.*“ (viz dále)

Fuster (2015) rozlišuje pět **aspektů pozornosti**, ve kterých lze pozorovat narušení při poškození prefrontální kůry. Navzdory vzájemné provázanosti všech složek rozpoznává (a) *ostrážitost*, při poškození typickou menší všímavostí a nižší úrovní zájmu o svět kolem sebe, zapojování do společnosti, (b) *přípravenost*, týkající se pohotovosti smyslových senzorů a motorických systémů v průběhu dosahování cílů, kdy jsou zapojeny i exekutivní funkce, zásadní roli hraje časové uspořádání a kontext situace, (c) *prostorovou pozornost* související s prostorovým viděním, systematickým scanováním obrazů, analýzou vizuálního podnětu a neglect syndromem, (d) *nepřetržitou pozornost*, která se projeví neschopností udržet koncentrovanou pozornost na daný sled myšlenek nebo činností a (e) *kontrolu vlivu rušení*, která se týká selhání inhibičního mechanismu a obtíží při odolávání irelevantním podnětům, které nemá člověk za normálních okolností problém potlačit, jedná se jak o vnější podněty, tak o rušení vnitřními pohnutkami.

Stručně uvedeme vybrané teorie pozornosti.

Teorie Treismanové (1986) hovoří o dvou typech pozornosti. Rozlišuje (a) *automatické zpracování* bez zvláštního zaměření pozornosti a vědomé snahy a typ (b) *soustředěné pozornosti* s povahou vyhledávání prvků a charakteristickým kombinováním prvků (Lečbych, 2013).

LaBerge (1995) integruje ve své teorii jak anatomické, tak funkční aspekty pozornosti. Hovoří o triangulárním (trojúhelníkovitým) obvodu mezi oblastmi mozková kůra - thalamus – prefrontální oblast. Teorie předpokládá spojení mozkové kůry s další oblastí mozku drahou, která vede přes thalamus přímou, nebo nepřímou cestou. Přímé spojení se uplatňuje při (a) *automatickém zpracování*, je málo nákladné na aktivitu a nevyžaduje dlouhé trvání. Nepřímé propojení přes prefrontální oblast si nárokuje řešení nové situace s nutností (b) *záměrné exekutivní pozornosti* (tamtéž).

Posner a Reichle (1994) přichází s teorií pozornostních sítí exekutivní kontroly, neurobiologicky vázanou na střední frontální oblast. K jejím funkcím patří mimo jiné tlumení automatické reakce, inhibice interference, řešení konfliktů ve zpracování podnětů a mapování vlastních chyb (tamtéž).

1.3.2 Paměť

Obereignerů, Orel, Facová (2009, 153) hovoří o paměti jako o „*centrální schopnosti pro všechny kognitivní funkce.*“ Plháková (2007, 193) *definuje paměť v nejširším významu jako „schopnost zaznamenávat životní zkušenosti“ a využít je pak v přítomnosti.*

Paměť lze dělit dle Atkinson (2003) podle různých kritérií. Z hlediska stádií paměti se hovoří o vstípení (kódování), uchování (retenci) a vybavování (rekognici). Dle délky uchování informace se rozlišuje paměť ultrakrátkodobá, krátkodobá a dlouhodobá. Způsob uchování informace je dalším kritériem, zahrnuje paměť epizodickou a sémantickou.

Ukládání informací do paměti prochází několika stádii.

V první fázi, (a) *vstípení* (kódování), dochází k transformaci informací z prostředí do podoby mentálních reprezentací, které je možné uložit do paměti. Kódování informace probíhá dle jí přisuzovaného významu. Navazuje fáze (b) *retence*, neboli uchování informací v paměti, po různě dlouhou dobu. Uložené informace nejsou ale jen pasivně uskladněny, probíhá nadále jejich zpracovávání, třídění a propojování. Závěrečnou fází tvoří (c) *vybavení* (reprodukce), zahrnuje vyhledávání informací v dlouhodobé paměti a její zpřístupnění vědomí. Fáze kódování a reprodukce mohou být záměrné nebo bezděčné, naproti tomu retence probíhá téměř vždy bezděčně (Plháková, 2007; Hort, 2007).

Snad nejznámější model paměti, jež se týká **doby uchování informací** v paměti, navrhli Atkinson a Shiffrin (1986), zahrnuli v něm paměť sensorickou (prchavou), paměť krátkodobou a paměť dlouhodobou (Plháková, 2007). (a) *Senzorická (ultrakrátkodobá) paměť* se bezprostředně účastní našeho vnímání, zpracovává informace přicházející z vnějšího i vnitřního prostředí. Její úchovnost je asi jedna desetina vteřiny, lze ji spíše považovat za součást procesu vnímání (Baddeley, 1999). Zajišťuje prvotní setkání s informací, rozhoduje o její důležitosti. Bezvýznamné podněty jsou navždy zapomenuty, užitečné přesunuty do krátkodobé paměti k dalšímu zpracování (Plháková, 2007).

(b) *Krátkodobá paměť* je složitou soustavou vzájemně interagujících subsystémů a zajišťuje dočasné uchování informací k vykonání různých psychických aktivit. Zajišťuje podržení dat přibližně po dobu 20 sekund. Krátkodobá paměť má funkci pracovní (operační) paměti (Baddeley, 1999). V pracovní paměti jsou uchovávány informace přicházející ze sensorických systémů, ale současně i data vybavená

z dlouhodobé paměti, a jsou propojovány k vykonání aktuální mentální aktivity (Plháková, 2007). Baddley (1999) navrhl složky systému pracovní paměti. Popisuje systém fonologické smyčky, opticko-prostorový náčrtník a centrální operační jednotku. (a) *Fonologická smyčka* zaznamenává zvukovou podobu slov a umožňuje udržování paměťové stopy opakováním. (b) *Opticko-prostorový náčrtník* využívá představivosti, která se uplatňuje při mnemotechnických pomůckách. A (c) *centrální jednotka* je pozornostní systém, který koordinuje činnost obou s dlouhodobou pamětí. Kapacitou krátkodobé paměti se zabýval Miller (1956), své výzkumy uzavřel stanovením kapacity na rozmezí 7 ± 2 s možností kombinovat prvky do smysluplných jednotek (chunks) (Plháková, 2007).

(c) *Dlouhodobá paměť* uchovává informace po značně dlouhou dobu, řada autorů se přiklání k názoru, že její kapacita je téměř neomezena (Baddeley, 1999). Dlouhodobá paměť má podle Buchvaldové (2003) tři podstatné vlastnosti. Jedná se o (a) *neomezenou dobu trvání uložení informací*, (b) *neomezenou kapacitu* a (c) *krátký vyvolací čas*. Neomezenost trvání uložené informace zpochybňuje každodenní zkušenost, vědci přesto tvrdí, že „v podstatě nemůže být zapomenuto, co je jednou uloženo do dlouhodobé paměti“ (Buchvaldová, 2003, 45). Problematické je však informaci v případě potřeby v paměti nalézt, je proto důležité, aby byla uložena správně a zařazena v existujícím systému. Čas, za který je informace vyvolána z paměti, se různí.

Winograd (1975) se zabýval tématem **organizace informací v paměti** a rozlišil paměť implicitní a explicitní. (a) *Implicitní* (nedeklarativní, procedurální, motorická, reflexní) paměť zahrnuje to, co není přístupné vědomému vybavení a co nedokážeme popsat slovy. Patří sem, co se tvoří opakovaným učením a je odolné vůči změně: jednoduché podmíněné reflexy, motorické dovednosti, percepční a kognitivní schémata, priming, emoční paměť, návyky, senzomotorické učení a řečové stereotypy. Jedná se o paměť fylogeneticky starší, která se objevuje ještě před narozením (Hort, 2007). Implicitní (nedeklarativní) učení bývá zachováno i u pacientů s amnézií. Typologie dle Squirema zahrnuje do této kategorie (a) *získávání dovedností*, (b) *senzibilizaci*, (c) *klasické podmiňování* a (d) *neasociativní učení* (Baddeley, 1999).

(b) *Explicitní* (deklarativní) paměť zprostředkovává osobní prožitky a faktické znalosti. Obsahuje taková data, která si lze vědomě vybavit a slovně popsat. Je fylogeneticky mladší (utváří se od druhého roku života), aktivizovat ji lze jednorázovým pojmenováním či konfrontací. Tulving (1972) ji ještě rozdělil na sémantickou a epizodickou. Paměť (a) *sémantická* se vztahuje k faktům a znalostem získaným

v průběhu procesu výchovy a vzdělávání. (b) *Epizodická paměť* se týká individuálních autobiografických vzpomínek (Hort, 2007; Škoda, Doudlák, 2011). Uchovává události nebo příhody, které jsou prostorově umístěny, časově datovány a subjektivně prožívány (Plháková, 2007).

Preiss (2006, 133) definuje tzv. *referenční paměť* jako „soubor aktualizovaných stop trvalé paměti, nezbytných k řešení aktuálních situací – a tedy k výkonu exekutivních funkcí. Může obsahovat složky deklarativní i nedeklarativní.“

Pracovní paměť a exekutivní funkce

Goldberg (2004) popisuje paměť jako předpoklad k **řešení problémů**, nikoliv jen k ukládání a vyvolávání informací pro ně samotné, považuje ji za prostředek k dosažení cíle ne cíl samotný. Cestou k paměťovým stopám je pak nikoliv vnější podnět, ale niterná potřeba. V každodenních situacích závisí vybavování informací z paměti na posouzení důležitosti a užitečnosti pro daný okamžik, následně přichází na řadu výběr té vhodné z množství vědomostí a dostupných znalostí. Pracovní paměť je spojena s **rozhodováním**. Jedná se o schopnost podržet informaci pro budoucí realizaci akce, která je na těchto informacích závislá. Pracovní paměť lze též charakterizovat jako trvalou pozornost obrácenou na vnitřní reprezentace (Fuster, 2015).

Goldberg (2004) upozorňuje též na plynulost a hladkost přechodu mezi volbami a rozhodnutími, která se dějí běžně, automaticky a bez námahy, jsou však výsledkem složité neuronální aktivity v mozku, konkrétně činnosti čelních laloků. Tuto zásadní aktivitu připisuje procesům pracovní paměti. Autor považuje skutečnost, že v běžném životě jedinec sám rozhoduje, co si zapamatuje, za podstatu problematiky měření paměťových schopností, protože při testování osob je vyjmuta ověřování činnosti frontálních laloků tím, že výběr zapamatovaných informací provádí experimentátor.

Pracovní paměť hraje klíčovou roli v **časové organizaci** chování a při kontrole správného pořadí mentálních operací, jež vedou k dosažení cíle. Pracovní paměť slouží ke zpracování a uchování informací po krátkou dobu, zároveň vybírá z velkého množství uskladněných informací ty, které jsou aktuálně potřebné. Přestože se hledané informace nenachází v oblasti procesů pracovní paměti, pracovní paměť je tím, co zajistí jejich získání, ví, kde pátrat a vybaví potřebný záznam. Pracovní paměť je vědomou krátkodobou pamětí a bývá přirovnávána k pracovní desce stolu, kde jsou k dispozici potřebné předměty a zároveň aktuálně neužitečné je přesunuto jinam (Orel, Facová, 2009).

Za integrační jednotku pracovní paměti považuje **centrální integrační procesor**, který provádí vlastní analýzu a porovnávání informačního materiálu, intenci, integraci a koordinaci myšlení. Fungování celého komplexu zajišťuje rozsáhlá neuronální síť včetně limbického a mezolimbického systému i prefrontálních komplexních okruhů (Preiss, 2006). Baddeley a Hitch (1974, in Kulišťák, 2011) přišli s modelem centrálního exekutivního systému tvořeného strukturami frontálního laloku, jenž řídí pozornost a zprostředkovává spolupráci zrakově-prostorového náčrtníku a zvukové smyčky s dlouhodobou pamětí.

S pracovní pamětí je úzce spojena prefrontální kůra. Centrum řídicí složky pracovní paměti se nachází v přední a zevní části prefrontální kůry (Orel, Facová, 2009). Pacienti s deficitem v pracovní paměti vykazují poškození především v oblasti laterální prefrontální kůry mozku (Fuster, 2015).

Pracovní paměť je klíčovou složkou exekutivních funkcí, pokud se objevuje deficit v pracovní paměti, výsledky všech ostatních testů exekutivní kontroly budou oslabeny (Miller, 2007).

Z dosavadního textu vyplývá projev exekutivních funkcí v každodenních činnostech, promítají se do skutečnosti, zda nebo jak člověk koná v praktickém životě. Bez ohledu na dílčí rozpory v názorech jednotlivých autorů panuje shoda v úzké provázanosti s kognitivními funkcemi. Většina autorů připisuje exekutivním funkcím schopnosti plánovat, účelně jednat a dosahovat stanovených cílů. Přes pravděpodobné spojení exekutivních funkcí s rozsáhlými oblastmi mozku jsou lokalizovány převážně do frontálních laloků, kortikálních a subkortikálních oblastí, propojeny jsou též s limbickým systémem (Koukolík, 2012, Lezak, 2004, Preiss, 2006, Kulišťák, 2011, Orel, Facová, 2009).

Efektivita exekutivních funkcí je úzce navázána na kapacitu pracovní paměti, schopnost zaměření a podržení pozornosti u důležitých podnětů a přehlédnutí nepodstatných je nutným předpokladem. Centrální exekutiva kontroluje a koordinuje řadu podřízených systémů a je zodpovědná za výběr strategie a plánování postupů řešení problémů (Kulišťák, 2011, Orel, Facová, 2009, Koukolík, 2012).

2 KOGNITIVNÍ A EXEKUTIVNÍ VÝVOJ

Zájem o vývoj jedince z hlediska psychických proměn od narození po smrt se nedaří pojmut ve vší komplexnosti. Pro zjednodušení vymezují Seifert et. al. a Berger s Thompson (1997; 1998, in Vágnerová, 1999) **tři roviny sledovaných oblastí vývoje** jedince, které převažují v existujících teoriích. Hovoří o teoriích zaměřených na (a) *biosociální vývoj* jedince, jež se orientují na tělesný vývoj a s ním spojené proměny i na faktory, které ho ovlivňují. Teorie o (b) *kognitivním vývoji* zahrnují všechny psychické procesy podílející se na lidském poznávání. Týkají se využívání myšlení, rozhodování a učení. V centru teorií (c) *psychosociálního vývoje* stojí proměny ve způsobu prožívání, osobnostních charakteristik a mezilidských vztahů. Neoddělitelně se do psychosociálního vývoje promítá sociokulturní prostředí, ve kterém jedinec žije (Vágnerová, 1999).

V následujícím textu se budeme v souladu s tématem práce věnovat převážně kognitivnímu vývoji člověka do období dospívání. V rámci vzájemné provázanosti psychických procesů i nejasné definice exekutivních funkcí (viz dále) nelze opomenout přesah k biosociálnímu a psychosociálnímu vývoji. Kognitivní vývoj jedince ovlivňuje řada faktorů od vrozených dispozic po vlivy vnějšího prostředí, především proces vzdělávání a výchovný styl, ale i vlivy médií apod.

2.1 Vývoj a zrání mozkových struktur

Ve stručnosti připomeňme, že lidský mozek dosahuje dospělé velikosti již zhruba kolem šestého roku věku dítěte. Z hlediska motorických a senzorických funkcí dochází k největšímu rozmachu v prvních dvou letech života (Miller, 2007). Orel a Facová (2009) situuje důležitý nárůst mozkové hmoty do období 3. - 4. roku života, dospělé hmotnosti dosahuje v období puberty. Spolu s dalšími autory (např. Kostovic et al., 1988, Sowel et al., 1999, in Anderson et al., 2002) přiřazuje Anderson et al. (2002) zrání prefrontální kůry k nejdéle se vyvíjejícím oblastem mozku, k dosažení plné zralosti je zapotřebí téměř dvě desetiletí. Vleklý a poměrně rozsáhlý vývoj prefrontální kůry se projevuje v hrubé morfologii jemnou strukturou. Pozdější zrání je nejpatrnější v pozdní myelinizaci axonálních spojů (Fuster, 2002).

Významnými změnami prochází prefrontální kůra v průběhu prvního roku života, čímž umožňuje rozvoj důležitých kognitivních procesů. K dalším významným změnám dochází v období mezi 3. a 6. rokem a pak mezi 7. a 11. rokem života dítěte. Mnohými výzkumy je potvrzeno, že poškození frontálních oblastí v dětském věku může zásadně

narušit normální proces zrání a vést k nevratným změnám struktury a organizace mozku a tím poškodit neurobehaviorální vývoj (Anderson et al., 2002). Vyvrávení mozkové kůry bývá dokončeno kolem 18. roku věku, úroveň neurofyziologických procesů tak koresponduje se společensky určenou plnoletostí (Orel, Facová, 2009).

S vývojem exekutivních funkcí je neodmyslitelně spjata progresa dalších kognitivních funkcí, existuje např. řada důkazů o souběžném růstu s jazykovými schopnostmi (např. Halperin et al., 1989, Anderson et al., 2002), pozornosti (např. McKay et al., 1994, Anderson et al., 2002), pracovní paměti (Case, 1985, in Anderson et al., 2002).

2.2 Teorie kognitivního vývoje

Vývojová teorie Piageta (1973) se týká kognitivního vývoje v dětství. Anderson et al. (2002) poukazuje na Piagetovu hypotézu a jeho načasování přechodu mezi jednotlivými stádii, rozmach v kognitivních schopnostech koresponduje s významnými proměnami v rámci CNS.

Z hlediska vlivu činitelů vnitřních, vrozených, a vnějších, zkušenostních, stojí Piagetova teorie na pomezí a přikládá vrozeným vlohám i prostředí rovnocenný význam, řadí se k teoriím interakčním. Autor pracuje s pojmem schémata, kterým chápe myšlenkové obrazy činností a dějů koncipovaných na základě vlastní aktivity a vnímaných jevů v prostředí. Vzniklá schémata umožňují organizaci zkušeností, postupným rozvojem se zdokonalují a zprostředkovávají zpracování skutečnosti na složitější úrovni. K adaptaci dochází na podkladě dvou různých procesů, jedná se o asimilaci a akomodaci. (a) *Asimilaci* pojmenovává mechanismus zařazování nových jevů do existujícího schématu, k (b) *akomodaci* dochází v případě nedostatečných schémat a jejich následné modifikaci při začleňování neznámých jevů (Krejčířová, Langmeier, 2006). Následnost fází je pevně daná a změny ireverzibilní, po vstupu do vyšší fáze myšlení již dítě nikdy nepřemýšlí způsobem předchozího stádia kognitivního vývoje bez ohledu na kontext řešeného problému (Sternberg, 2002).

Dle Piagetovy teorie probíhá kognitivní vývoj ve čtyřech etapách, mezi které patří fáze (a) *senzomotorické inteligence*, (b) *předoperační stádium*, stádium (c) *konkrétních operací* a (d) *formálních operací*. Později Piaget teorii upravil a předoperační stádium rozdělil na (bi) *symbolické a předpojmové myšlení* a fázi (bii) *názorného myšlení* (Plháková, 2005).

Fáze senzomotorické inteligence – období od narození do 2 let. Ve stádiu senzomotorickém se kognitivní činnosti odvíjejí od přímé zkušenosti zprostředkované smyslovými vjemy. Interakce s okolím a poznávání prostředí, jeho vlastností a vztahů, je založeno na fyzické manipulaci s předměty. Reakce dítěte jsou závislé na aktuální situaci a vnitřním stavu. Schopnost symbolizovat nebo označovat zkušenosti verbálně ještě není rozvinuta. Vývojovým mezníkem rozvoje symbolických psychických funkcí je období mezi prvním a druhým rokem života, kdy si dítě osvojuje princip objektní stálosti, který též souvisí s vývojem paměti (tamtéž).

Fáze symbolického a předpojmového myšlení – období od 2 do 4 let. Dominantního rozvoje se v této etapě dočkává symbolická funkce, tedy vytváření a užívání zástupných mentálních reprezentací objektů a činností (tamtéž). Důsledně již koncem druhého roku užívá dítě soustavu slovních znaků, čímž jeho myšlení a poznávání prostředí nabírá kvalitativně vyšší úroveň. Činnosti dosud realizované fyzickou manipulací začínají být konané pouze v mysli a překonávají tak omezení dané blízkým prostorem a časem. Formování pojmů v pozdějších vývojových obdobích předchází v této době tvorba předpojmů, jež stojí na pomezí mezi konkrétními prvky a obecností třídy, rozlišování mezi „jeden“, „někteří“ a „všichni“ ještě není dostatečně rozvinuto (Krejčířová, Langmeier, 2006).

Fáze názorového (intuitivního) myšlení – období od 4 do 7 let. Dítě již přemýšlí v celostních pojmech definovaných na základě podobností. Uvažování je však závislé ještě na názorné předloze, váže se na přímo vnímané nebo představované. Řadou pokusů prokázal Piaget setrvávání myšlení ještě před úrovní logických operací (předoperační, prelogické), děti dosud selhávají v úkolech zaměřených na zachování (konzervaci) množství (např. v úloze s korálky ve sklenicích různého tvaru nezohlední vzájemné závislé relace výška-šířka). Typické v období symbolickém a názorovém je též vázanost myšlení na vlastní činnost dítěte a tím i jeho egocentričnost, antropomorfismus (polidšťování), magičnost (změna faktů dle vlastního přání) a artificialističnost (vše se „dělá“) (tamtéž). Tato skutečnost však neznamená, že by dítě nerozlišovalo mezi vlastní fantazií a realitou. S imaginativností uvažování a intuitivním myšlením se pojí společensky oceňovaný aspekt tvořivého řešení problémů (Plhánková, 2005).

Fáze konkrétních logických operací – období od 7 do 11 let. Zhruba od sedmi let věku zvládá dítě provádění logických operací a úsudků bez závislosti na vizuální opoře. Tato schopnost se ale nadále opírá o konkrétní obsahy a jevy, které si lze představit, nevztahuje se na abstraktní obsah. Rozvíjí se schopnosti různých transformací zároveň,

rozumí identitě, zvrtnosti i propojení vícero myšlenkových operací současně, zvládá kategorizaci prvků do tříd. Dítě začíná přemýšlet jako malý „logický pozitivista“ (tamtéž).

Fáze formálních logických operací – nastává v 11-12 letech, kdy dochází k rozvoji myšlení na úroveň schopnosti uvažovat o něčem, co si nelze přímo představit, objevuje se vývojově další stupeň, systém formálních operací. Je to systém druhého řádu v tom smyslu, že se konkrétní operace samy berou znovu za objekt dalších operací, tj. vyvozují se soudy o soudech, myslí se o myšlení. Schopnost rozsáhlého počtu myšlenkových kombinací nabízí prostor k úvahám, které se ve skutečnosti ani nevyskytnou. Dospívající se nespokojují s jediným řešením, ale systematicky zkoumají a hodnotí alternativy, rozumí pojmům jako je spravedlnost, pravda, právo. Rozmach myšlení se promítá do utváření postojů jedince k lidem i světu vůbec. Posuzují a hodnotí skutečnost a ideály, projevují kritičnost a nespokojenost, koncipují se nové způsoby morálního uvažování, kvalitativně odlišné myšlení dovoluje nahlížet na sebe samého, pocity i myšlení a jednání jakoby z vnějšího pohledu (Krejčířová, Langmeier, 2006).

Přes nezpochybnitelný přínos Piagetovy teorie se pozdějšími výzkumy prokázaly dílčí nepřesnosti v časových zařazeních rozvoje myšlenkových operací, na které upozorňuje Brainderd (1978, in Plháková, 2005), např. jednoduchých úsudků je dítě schopno dříve, konzervaci objemu si osvojuje později apod.

Arlinová (1990, in Plháková, 2005) navázala na Piagetovu teorii zavedením stádia *postformálních operací*, jakožto pokročilejší etapy kognitivního vývoje. Této fázi je dle autorky vlastní schopnost nacházení neobvyklých řešení, formulace široce a otevřeně koncipovaných otázek, které nemají pouze jedinou správnou odpověď, i hledání odpovědí na ně a nacházení nových vhladů. Za složky stádia postformálních operací považuje Arlinová (a) *komplementaritu*, vymezenou jako schopnost spojování nesouvisejících či protikladných myšlenek v originální celek, (b) *odhalení asymetrie*, charakterizované rozpoznáním drobné nesrovnalosti navzdory obecně přijímanému konsensu v řešení, (c) *otevřenost ke změně*, uchování kognitivní flexibility, (d) *redefinici hranic*, úpravu a zpřesnění existující teorie, (e) *intuitivní posouzení důležitosti informace* a (f) *preferenci kreativních a originálních řešení problému*.

Piagetova teorie inspirovala k dalšímu rozvíjení a překonávání původní koncepce. S jednou z významných koncepcí přišel **Case** (1985, Plháková, 2005), autor neo-piagetíánské vývojové teorie o procesech zpracování informací v mysli člověka. Jeho **teorie organizace mysli** je určena dvěma úrovněmi, jednak (a) *kapacitou zpracování*

informací a jednak (b) kvalitou mentálních operací. Autor předpokládal postupný vývoj ke složitějším kognitivním kompetencím, hovoří též o způsobu analýzy problémové situace a přístupu k řešení, který je typický pro daného jedince a označuje jej jako tzv. **exekutivně kontrolní strukturu**. Dle jeho teorie má každé vývojové období typickou exekutivně kontrolní strukturu. Za klíčovou determinantu vývoje považoval kapacitu pracovní paměti, která se rozvíjí ve smyslu čím dál efektivnějšího fungování a umožňuje pojmání většího množství informací (Case, 1985, in Vágnerová, 2012). Zásadní roli přikládá též mechanismu automatizace, který nastává opakovaným prováděním nějaké aktivity. Zautomatizování činnosti uvolňuje kapacitu krátkodobé paměti a vytváří tak kognitivní zdroje pro nástup vyzrálějších forem usuzování. S vývojem jedince se zkvalitňuje též jeho schopnost přenášení pozornosti, zaměřování na podstatné podněty a ignorování bezvýznamných, rozvíjí se i dlouhodobá paměť. Jeho vývojové pojetí zahrnuje i základy teorie zpracování informací (Plháková, 2005).

Vývoj poznávacích schopností jedince pramení z mnoha zdrojů a probíhá řadou různorodých mechanismů. Značná pozornost směřuje zejména k **metakognici**, tedy ke znalostem jedince o jeho vlastním poznávání, jenž se na rozvoji kognitivních schopností podílí (Krejčířová, Langmeier, 2006).

Sternberg (1985) rozpracoval teorii inteligence, ve které se zaměřuje na rozbor myšlenkových procesů při procesech zpracování informací. Jeho triarchická teorie inteligence je tvořena třemi subteoriemi: komponentovou, zkušenostní a kontextuální. (a) *Komponentová teorie* je spojována s vnitřním světem jedince, týká se mentálních procesů a skládá se ze tří druhů komponent: metakomponenty, výkonové komponenty a komponenty určené k získávání informací (Hříbková, 2009). Rozbořem (ai) *metakomponent*, které slouží k plánování, sledování a hodnocení činnosti a výkonů člověka, dospěl Sternberg (1991, in Hříbková, 2009) minimálně k osmi dílčím metakomponentám. Hovoří o (i) *rozpoznání řešeného problému*, kdy je rozhodující rychlost, s jakou jedinec zvládá rozpoznat problém, (ii) *definování problému*, (iii) *výběr mentálních procesů* nižšího řádu, jež se budou podílet na samotném řešení problému a odráží se tak v efektivitě řešení a (iv) *určení jejich pořadí*, dále (v) *adekvátní mentální reprezentaci problému* (např. jazyková, prostorová či jejich kombinace), (vi) *rozvržení mentální kapacity*, aby bylo minimalizováno plýtvání s mentální energií, (vii) *sledování průběhu řešení* pro případ nutnosti změny strategie řešení a na závěr (viii) *kontrole*, neboli zhodnocení řešení. Popsané metakomponenty jsou neoddělitelné, probíhají ve vzájemné interakci. (bi) *Výkonové komponenty* jsou aktivními složkami řešení problému

a zodpovídají za kvalitu a kvantitu řešení. Autor rozlišuje (i) *kódování* s podílem vnímání a dlouhodobé paměti, (ii) *inference* (usuzování) závislé na srovnávání s dřívějšími zkušenostmi, (iii) *přenášení* (mapování), proces určení vztahů mezi elementy na základě hledání vztahu mezi jinými elementy a (iv) *užití vztahů* (aplikování), jehož podstatou je přenos vztahů z jedné třídy prvků na další. (ci) *Komponenty získávání informací* odpovídají za učení se novému. Skrze selektivní kódování, kombinování a srovnávání dochází k rozlišení podstatného, porozumění významu a začlenění nové informace do existujícího systému (Sternberg, 2002; Sternberg, 1991, in Hříbková, 2009).

(b) *Zkušenostní subteorie* těží ze zkušeností při řešení problémů. Intelligence v jeho pojetí je spojována s efektivním a účinným využíváním nových informací v životě člověka (Sternberg, 1986, in Hříbková, 2009). Autor teorie popisuje účast komponent na řešení úkolů jak nových, tak známých, rozlišuje v důsledku toho relativní novost a relativní známost situace či úkolu. Zacházení s relativně novými problémy je vlastní kreativním jedincům, kteří přijímají řešení neznámého především jako výzvu. Automatizace v relativně známých úlohách dovoluje zefektivňování řešení a uvolňuje kapacitu pro řešení dalších úkolů (Sternberg, 1991, in Hříbková, 2009).

(c) *Kontextuální teorie intelligence* obrací pozornost na vnější prostředí a orientuje se k (ai) *adaptaci jedince na prostředí* při uplatnění praktické intelligence, (bi) *výběru* (selekcii) prostředí, který zahrnuje vědomé opuštění situace a (ci) *utváření prostředí*, jeho modifikace směrem k výhodnějším podmínkám řešení problému (Hříbková, 2009).

„Ukazuje se tedy, že intelektová výkonnost význačně závisí na jiných stránkách osobnosti – zejména na výkonové motivaci a na dobrém pracovním postoji. Právě tyto vlastnosti (a již zmíněná „intrinická motivace“ mohou být beze sporu značně ovlivněny výchovou jak v rodině, tak i ve škole, a to stejně v předškolní době jako ve školním věku“ (Krejčířová, Langmeier, 2006, 129 – 130).

Oproti Piagetově teorii zrání organismu dítěte zdůrazňuje Vygotskij proces učení, klíčovým principem jeho myšlenek je koncept zóny nejbližšího vývoje. Předpokládá, že proces učení není pouze důsledkem vývoje, naopak učení předchází zrání a je jeho hybatelem vývoje (Vygotskij, 2004).

2.3 Vývoj exekutivní funkcí

Rozvoj exekutivních funkcí nezávisí pouze na nervových strukturách a genetickém základu, ale jejich podoba se odvíjí též od biologického a sociálního prostředí, ve kterém jedinec žije (Dawson, Guare, 2010).

Berkley (1997, in Dawson, Guare, 2010) zahrnuje **5 základních složek ve vývoji** exekutivních funkcí, ke kterým patří inhibice chování, pracovní paměť (neverbální), internalizace řeči (verbální pracovní paměť), seberegulace emocí/ motivace/ nabuzení a rekonstrukce. Základním kamenem je inhibice, která se dle autora rodí mezi 5. a 12. měsícem života a předpokládá tři vlastnosti, které umožňují odložit nebo zastavit chování, patří k nim (a) schopnost *odložení nebo předcházení chování v zájmu pozdější výhody*, (b) schopnost *ukončit chování, pokud je neúspěšné* a (c) schopnost *ovládnout nebo přerušit chování, které by mohlo rušit ostatní exekutivní funkce*. (a) *Inhibice* tak pomáhá před akcí rozmyslet vlastní reakci. Taktéž (b) *neverbální pracovní paměť* vývojově situuje autor mezi 5. a 12. měsíc života a přičítá jí schopnost podržet informace v mysli. Rodí se tak základní kapacita pro přesun mimo „právě tady“ a „právě teď“. (c) *Internalizace řeči* umožňuje kontrolovat prostředí. Tato vnitřní řeč je zřejmá u 3-5ti letých a stává se stále více soukromou a skrytou asi do doby 9-12 let, kdy je proces dokončen. Schopnost již pak zahrnuje více než jen sebeovládání, internalizace se podílí na vývoji pravidel, řešení problémů a tvorbě strategií, sebeřízení a metakognici. (d) *Seberegulace* se prvně objevuje asi v pátém měsíci a je zřejmá v pohybovém vývoji. (e) *Rekonstrukce* jakožto schopnost analýzy a syntézy chování umožňuje rozdělit i komplexní jednání na jednotky a znovu jej složit do nových způsobů řešení problémů, nebo k dosažení nových cílů. Reprezentuje tak kognitivní a behaviorální flexibilitu, fluenci a kreativitu. Z výzkumů o schopnostech plánování u dětí vyplývá, že v raných etapách se tyto dovednosti objevují u dětí kolem šesti let.

Anderson (2010) uvádí výzkumná zjištění a stanovuje značný nárůst exekutivní kontroly (inhibice a trvalé /nepřetržité pozornosti) ve věku tří až pěti let. Luciana, Nelson (1998, in Anderson, 2010) konstatují nárůst inhibice mezi 4. – 5. rokem a s tím i rozvoj kognitivní flexibility. Do období mezi 5. – 8. rokem řadí rozmach pracovní paměti a plánování. Teorie mysli¹ dle Sodian, Taylor, Harris a Perner (1991, in Anderson, 2010) prochází nejzásadnějším vývojem v období 3 – 5 let. Emoční rozhodování (affective decision making) kontrolované orbitofrontální kůrou bylo pozorováno u dětí ve věku 3 – 4 let (Kerr, Zelazzo, 2004, in Anderson, 2010).

¹ „Laický soubor znalostí, názorů a přesvědčení o psychice vlastní i druhých lidí, který obecně užíváme v každodenních sociálních kontaktech a který nám umožňuje předvídat reakce druhých.“ (Krejčířová, Langmeier, 2011, 209). Koncepce předpokládá, že si každý jedinec postupně utváří ucelený systém a jeho dosažením se přesouvá do kvalitativně odlišného stádia sociálního vývoje. Většina dětí dosahuje koncepce teorie mysli kolem 4. roku života. Základy teorie mysli jsou osvojovány skrze časné interakce s druhými lidmi, všímání si podobnosti ve vnímání, pocitech a přáních a možnosti sdílet zážitky, emoce a zkušenosti. Narušení teorie mysli se objevuje u dětí s autismem (Krejčířová, Langmeier, 2011).

Anderson (2010) shrnuje poznatky a uvádí **poměrnou vyspělost** plánování a schopnost stanovovat cíle, kognitivní flexibilitu i zvládnání informačních procesů do období dvanácti let. V souladu se zráním mozku vykazovali ve výzkumech jedinci v období 20-29 let schopnost řešit nejsložitější problémy.

Levin, Culhane, Hartmann (1991, in Anderson, 2001) se ve svém výzkumu zaměřili na děti ve věku 7 – 15 let a zajímala je vývojová úroveň exekutivních funkcí ve formování konceptu, mentální flexibilitě, plánování a řešení problémů. Zjištění shrnuli do třech faktorů (a) *významové asociace/ formování konceptů*, (b) *řešení problémů a kontrola impulzů* a (c) *mentální flexibilita*. Potvrzují, že úrovně dospělého věku dosáhli jedinci v období dvanácti let. Z výzkumů Welsh, Pennington, Grouisser (1991, in Anderson, 2001) vzešly tři stupně úrovně vývoje počínající (a) obdobím kolem šesti let, kdy jedinec začíná být schopen *odolávat rušivým vlivům*. (b) Kolem deseti je již schopen *organizovaného vyhledávání, testování hypotéz a kontroly impulzů*. (c) Dospělé úrovně *verbální fluence, motorického sekvenování a plánování* dosahuje ve věku 12 let.

Gioia et al. (2010) uvádí u dětí kolem osmnáctého měsíce věku specifickou sebekontrolu, záměrné jednání a jeho inhibici, pokud nevede k očekávanému cíli (Vaughn et al., 1984, in Gioia et al., 2010). Dílčí projevy cíleného chování lze pozorovat již u novorozenců a **batolat**, v takto raném věku je však exekutivní kontrola značně nestabilní, variabilní a vázaná na vnější podněty. Vágnerová (2012) spojuje závěr batolecího období mimo jiné i s rozvojem schopnosti vymezit problém, což souvisí s vynořujícími se dětskými otázkami „proč“ nebo „jak“. Ve věku kolem tří let jsou již děti schopny užívat určité strategie řešení problému a na bázi analogie je využít. Batolecí období je typické dostatkem informací, které jsou však dosud útržkovité a schází jim vzájemné propojení a porozumění obecnějším pravidlům. V období mezi druhým a třetím rokem se rozvíjí zaměřenost pozornosti a postupně též schopnost odolávat rušivým podnětům. Podobně dochází ke zlepšení regulace zaměření pozornosti, dalším důležitým mezníkem sociálně-kognitivního vývoje je schopnost sdílení pozornosti s jiným člověkem.

Předškolní období je dobou velkého rozmachu v procesech myšlení, uvažování se projevuje též v procesech řešení problémů. Siegler (2003, in Vágnerová, 2012) přikládá velký význam v kognitivním vývoji schopnosti inhibice, která se v tomto vývojovém období objevuje. Schopnost plánování však ještě není adekvátně rozvinuta a v předškolní věku jsou dětské návrhy ještě nerealizovatelné, což obvykle vyplývá z nepřiměřeně optimistického sebehodnocení. Plánování je převážně charakterizované

aplikací naučeného. Problém děti nejsou dosud schopny řešit komplexně. Do období předškolního věku je situován zrod metakognice, o svých poznatcích však předškolák zatím uvažuje pouze sporadicky. Poznání lidské mysli a porozumění psychickým projevům dalších lidí a vzájemným vztahům se rozvíjí v souvislosti s vývojem jazyka, nárůstem poznatků a kognitivní flexibilitou. Období předškolního věku je časem rozmachu exekutivních funkcí, které je tvořeno dílčími dovednostmi. Všechny složky, mezi které spadá pracovní paměť, schopnost inhibice a kognitivní flexibilita, se dle Vágnerové (2012) sice nerozvíjejí rovnoměrně, ale v závěru předškolního věku by všechny měly být rozvinuty na přijatelné úrovni. Inhibiční kontrola se rozvíjí především v závěru předškolního věku a projevuje se schopností odložit aktuální odměnu ve prospěch větší v budoucnu. Podobně se významněji rozvíjí flexibilita reagování, schopnost přesouvat pozornost z jednoho aspektu na jiný. Předškoláci ale nejsou dostatečně flexibilní a nedokáží situaci nebo podnět posuzovat z více hledisek, přetrvává u nich ulpívání dané nezralostí dorzolaterálního laloku.

K dozrávání prefrontální kůry dochází v období 6-7 let a odvíjí se od něj rozmach pracovní paměti a pozornosti. Poznávací procesy se v začátcích **mladšího školního věku** stávají flexibilnější, objektivnější a přesnější (Miller, 2011, in Vágnerová, 2012). Uvažování tohoto věku je ještě značně závislé na kontextu, dochází k výkyvům a v méně srozumitelných a známých situacích má dítě tendenci se vracet k primitivnějšímu způsobu uvažování. Myšlení je vázáno na realitu, odvíjí se od zkušenosti. Děti školního věku již dokáží brát v úvahu více informací a ty méně podstatné eliminovat. Současně se rozvíjí metakognice, jež zahrnuje i schopnost regulovat a kontrolovat poznávací aktivity. Narůstá schopnost přesnosti odhadu a flexibilita při hledání uspokojivého řešení. V období školních let se zvyšují nároky na množství informací uchovaných v paměti. Pracovní paměť pracuje rychleji, z výzkumu Kail (1991, in Vágnerová, 2012) vyplývá, že mezi 6. – 12. rokem se přibližně na polovinu krátí čas potřebný k zapamatování určitého množství informací. Narůstá též kapacita pracovní paměti, kromě prostého dozrávání hraje roli i schopnost lépe zpracovat informace a propojovat je s již známými. Do období 9. – 10. roku si ještě děti nezapamatují složitější instrukci zahrnující různé operace. Mladším brání dosud nedostatečně rozvinutá schopnost kontrolovat a ovládat zaměření pozornosti a její rychlé přesouvání. S postupným zlepšováním schopnosti rozdělovat pozornost se děti dokážou zabývat větším množstvím podnětů naráz, tento přesun z postupného zpracování informací u mladších dětí k flexibilnějšímu paralelnímu zpracování je vývojově podmíněn a probíhá od asi sedmi let po celé dětství (Barrouillet

et al., 2009, in Vágnerová, 2012). Školáci zvládají nahlížet podnět z více hledisek, potlačit nedůležité informace a lépe kontrolovat chyby. Huizinga et al. a Zelazo et al. (2006; 2011, in Vágnerová, 2012) upozorňují na schopnost nejen přesouvat pozornost mezi různými podněty dle potřeby, ale též přepínat mezi instrukcemi a pravidly v závislosti na jejich aktuální platnosti. Rozmach schopnosti ovládat pozornost a flexibilně ji přesouvat a rozdělovat situuje Vasta et al. (1995) do období 8. – 11. roku. Zásadní roli i pro fungování dalších exekutivních funkcí hraje rozvoj schopnosti inhibice, tedy schopnosti ovládat a potlačovat nepodstatné či rušivé podněty. Přijatelnou úroveň schopnosti tlumení impulzivity přisuzují Diamond; Brocki a Bohlin (1991; 2004 in Vágnerová, 2012) období kolem 10. roku života.

V **adolescenci**² se procesy myšlení odpoutávají od konkrétní reality, ta se stává jen jednou z možných alternativ, a objevují se hypotetické úvahy o různých možnostech. Nové způsoby uvažování umožňují kreativnější řešení problémů a poznávání různých oblastí se stává atraktivnějším. V dospívání se prohlubuje i metakognice a narůstá tendence k introspektivnímu uvažování, což přispívá k zralejšímu způsobu řešení problémů. V pozdní adolescenci typicky narůstá kognitivní flexibilita a ochota akceptovat nové a netradiční způsoby řešení. Zlepšují se též schopnosti plánování, řízení a monitorování činností (Kuhn, 2009; van Dujvenvoorde et al., 2010; Santrock, 2012, in Vágnerová, 2012). Rozmach nastává opět i v rychlosti zpracování informací, která je vázána i na paměťové schopnosti. V oblasti pozornosti jsou dospívající schopni profitovat z využívání strategií jako zaměření, udržení a přesouvání pozornosti. Bez významu není zkvalitňování sebekontroly a nárůst vytrvalosti, snáze potlačují rušivé vlivy. Dozrávání prefrontální kůry se promítá do morálního vývoje, schopnosti empatie a respektování pravidel společenského chování i řešení problémů (Orel, Facová, 2009).

Anderson et al. (2012) konstatuje bohaté propojení frontálních laloků s ostatními oblastmi mozku a jejich zásadní roli v exekutivních funkcích a upozorňuje proto na kritičnost normálního zrání. Vývojové dozrávání uvedených oblastí se odráží ve zrání exekutivních funkcí jako je plánování, rozhodování a flexibilita.

² Vágnerová (2012) zahrnuje období mezi 10. – 20. rokem života.

3 MOZEK

Goldberg (2004) označuje lidský mozek za nejsložitější přírodní systém ve známém vesmíru, o jeho komplexnosti se vyjadřuje jako o soupeři, který pravděpodobně překračuje složitost nejkomplicovanějších sociálních a hospodářských struktur. Lidský mozek funguje jako jediný integrovaný celek, jehož jednotlivé části jsou mnohonásobně a obousměrně propojeny. Základní části mozku zahrnují mozkový kmen, mozeček, mezimozek a koncový mozek. V hierarchickém uspořádání mozku zaujímá koncový mozek nejvyšší postavení. Anatomické hledisko rozlišuje mozkové hemisféry, které nejsou zrcadlově symetrické (Orel, Facová, 2009).

3.1 Lateralita hemisfér a korové funkce

Asymetrie hemisfér je zřejmá z biochemického i funkčního hlediska. Vzájemné propojení hemisfér umožňuje rychlé předávání informací a úzkou spolupráci v činnostech, integraci a neustálou interakci. Hemisféry jsou funkčně specializovány na určité činnosti, v případě poškození dochází do určité míry ke kompenzaci poškozené funkce (Orel, Facová, 2009).

Dle Hodges (1994, in Preiss, 2003) se psychické funkce dají rozdělit na lokalizované a (a) *distribuované*, tedy ty, které nejsou lokalizovány v určité jednotlivé části mozku. K takovým funkcím patří pozornost, paměť, též intelekt a sociální chování. Za (b) *lokalizované* funkce jsou považovány kognitivní funkce jako je řeč, počítání a praxe, při kterých sehraje hlavní úlohu dominantní hemisféra, a naproti tomu za prostorové vztahy, vizuálně-percepční schopnosti a konstrukční schopnosti zodpovídá nedominantní hemisféra. Orel a Facová (2009) se vyhrazují vůči označení dominantní a nedominantní hemisféra a hovoří spíše o **funkční specializaci**. (a) *Levou hemisféru* označují jako „*intelektuální*“ s převahou logického, analytického a technického myšlení, (b) *pravou hemisféru* považují za „*citovou*“ zpracovávající primárně smyslové podněty s emočním zabarvením, uplatňuje se v představivosti a chápání prostoru. Pravý frontální lalok je více specializovaný na oblast emocí a sociální poznávání, levý lalok je dominantněji zapojen do funkcí souvisejících s jazykem (Miller, 2007). Z výzkumů též vyplývá, že pravá hemisféra se ve větší míře podílí na zpracování nových informací, což potvrzuje experimentálně zjištěný větší průtok krve v pravé hemisféře v nových situacích, zatímco levá dominuje při kognitivních rutinách, operacích se známým (Goldberg, 2004).

Rourke (1982, in Pokorná, 2010) je tvůrcem **modelu vztahů mezi mozkovými hemisférami**. Jedná se o vývojově neurologický model centrálního zpracování informací, jež se orientuje zejména na určení souvislostí mezi vývojem mozku a vývojem individuálních přístupů k učenému materiálu. Východiskem jeho teorie je předpoklad Goldberga a Costa, kteří lokalizují do levé mozkové hemisféry způsobilost pro (a) *unimodální zpracování* (jedním percepčním způsobem – např. zrakově), motorické zpracování a ukládání komplexních znaků, oproti tomu pravé hemisféře připisují lepší přizpůsobení (b) *intermodální integraci* (zpracování více percepčními modalitami), zpracování nových, původních podnětů a věnování se informacím v jejich složitosti.

Základní **principy vývoje** zahrnují ontogenetický vývoj postupující od pravé hemisféry, zpracovávající celek, k funkcím levé, která provádí podrobnější analýzu. K fungování systémů levé hemisféry je nezbytný vývoj systémů pravé hemisféry, zpracování impulzů pravou hemisférou je nutným předpokladem fungování levé hemisféry. (a) *Levá hemisféra* odpovídá za zautomatizování určitých dovedností, uplatňuje se tedy ve zpracování a stereotypním používání. Dysfunkce pravé hemisféry nebo oslabení funkcí jejího systému znesnadňuje vývoj adaptivních schopností jedince. (b) *Pravá hemisféra* se uplatňuje zvláště při zpracování nových informací, pro něž jedinec ještě nemá vyvinuty dříve naučené systémy zápisu (Pokorná, 2010). V průběhu učení se kognitivní kontrola přesouvá z pravé hemisféry do levé, zároveň též z čelních částí mozkové kůry do zadních (Goldberg, 2004).

Mozkové hemisféry se člení dle umístění v mozku na **jednotlivé laloky**: (a) *frontální*, (b) *parietální*, (c) *okcipitální*, (d) *temporální* a (e) *insulu* (Orel, Facová, 2009). Na každém z laloků lze rozlišit **funkční korové oblasti** a to jednak (ai) *specifické korové oblasti* s jasněji vymezenou konkrétní funkcí a jednak (bi) *asociační korové oblasti*, s nevyhraněnými integrativními funkcemi. Asociační oblasti asociují, propojují, koordinují a integrují činnost jednotlivých mozkových oblastí i mozku jakožto celku. Asociační oblasti jsou zapojeny především do zpracování informací ze smyslových orgánů. Navazují svou činností na primární smyslové projekční oblasti, kde probíhá prvotní analýza. Ve druhé úrovni vstupují informace do unimodálních asociačních oblastí, kde se shromažďují a zpracovávají podněty jedné kvality, poté jsou v heteromodální asociační oblasti integrovány navzájem vjemy více smyslových kvalit. Současně jsou porovnávány s paměťovými stopami a spojeny s emočním doprovodem (Orel, Facová, 2009).

3.2 Frontální laloky

3.2.1 Neuroanatomická organizace frontálního laloku

„Anatomicky jsou frontální laloky ohraničeny centrální (Rolandovou) a postranní (Sylviovou) rýhou. Na vnějším povrchu vidíme tradiční členění na oblast motorickou, premotorickou, prefrontální a z vnitřní strany ve střední části je oblast limbická či paralimbická. Při cytoarchitektonické diferenciaci však tato přesná odlišení mizí“ (Miller, Cummings, 1999, in Kulišťák, 2011, 122). Prefrontální kůra (asociační kůra čelního laloku, o které bude dále řeč) zahrnuje Broadmannovy oblasti 8, 13, 24, 32, 46 a 47. V lidském mozku tvoří zhruba třetinu neokortexu. K jejímu plnému dozrání dochází v závěru období dospívání a odráží se v rozvoji poznávacích funkcí, emotivity a morálním vývoji (Koukolík, 2012).

Mezi specifické korové oblasti frontálního laloku se řadí korové motorické oblasti a korové centrum čichu. Jedná se o (a) *primární motorickou oblast*, která je centrem volní regulace hybnosti kosterního svalstva, o (b) *frontální okohybné pole*, jež řídí jemné pohyby očí, o (c) *premotorickou oblast*, která je zásadní pro přípravu a realizaci nových a složitějších pohybů nebo jejich změn, o (d) *Brocovo motorické centrum řeči* zodpovědné za realizaci exprese řeči a (e) *primární čichovou oblast* propojenou i s limbickým systémem, čímž se velkou měrou podílí na emočním prožívání jedince a dalších psychických pochodech. V čelním laloku se nachází jedna z asociačních korových oblastí, jedná se o vývojově nejmladší a nejvýše postavený integračně-asociační systém mozku, *supramodální asociační oblast*, jež se nachází v přední části kůry frontálního laloku (tzv. *prefrontální kůře*) (Orel, Facová, 2009).

Lokalizace frontálního laloku jej činí náchylným a zranitelnějším vzhledem k ostatním částem mozku. Poškození může být následkem různých pádů a nárazů, ale je ohrožen i infarkty a cévními mozkovými příhodami (Lečbych, Hosáková, 2013).

3.2.2 Funkce frontálních laloků

K funkcím frontálních laloků patří **integrování informací** z vnějšího i vnitřního prostředí, což umožňují rozsáhlá spojení s různými oblastmi mozku. S frontálními laloky je recipročně spojena kůra temporální, parietální a okcipitální, přijímá tak informace sluchové, somatosenzorické i zrakové. V úzkém kontaktu je též s limbickými strukturami (hipokampem a amygdalou), které hrají významnou roli v učení, zapamatování, emočním a afektivním ladění, autonomní regulaci a motivaci. Z frontálních laloků míří motorické

výstupy do oblastí mozkového kmene a páteřní míchy. Skrze paralelní obvody zahrnující části striata a thalamu se podílí na kognitivních, pohybových a behaviorálních procesech regulace (Cummings, 1993, in Kulišťák, 2011).

Frontální laloky zauímají výjimečné postavení v činnosti mozku a **fungování člověka ve společnosti**. Kulišťák (2011) vyzdvihuje jejich funkce na úroveň znaku nejvyššího člověčenství, zároveň však v odkazu na výzkumy Malmo (1948, in Kulišťák, 2011) připouští zanedbatelný pokles psychometricky zjišťované inteligence při chirurgických zásazích (odstranění frontálních gyrů nebo frontální lobotomie). Zásah do struktury mozku se projevuje naopak v integritě osobnosti jedince, jeho sebeuvědomování, sociálním citění, empatii a etickém chování i v abstraktním myšlení. Kulišťák (2011) připisuje frontálnímu laloku funkci koordinace všech systémů mozku, dodává však, že v případě absence funkčnosti řídicího systému dochází k běžnému fungování, pouze s občasnými potížemi. Poškození frontálního laloku může mít za následek diskrepance různého charakteru v jednotlivých složkách, avšak nemusí také v úrovni fungování dojít k žádné změně. Taktéž Baddeley a Wilson (1988, in Kulišťák, 2011) považují frontální laloky za rozsáhlou mnohotvárnou oblast mozku a poukazují na absenci zřejmé kauzality mezi frontálními lézemi a funkčními deficity v exekutivních funkcích, konstatují spojení exekutivních procesů s nejrůznějšími částmi mozku.

3.3 Prefrontální kůra a její funkce

Asociační kůra frontálního laloku, zvaná prefrontální kůra, integruje funkce tělesné i psychické, může spouštět a aktivovat, zastavovat nebo inhibovat rozličné procesy mozku. Její fungování se promítá do procesů řešení problémů, moduluje specifické formy chování člověka. Její aktivita byla na základě experimentálních i klinických poznatků spojena se sebeřízením jedince, sledováním (supervizí) kognice - metakognicí, časoprostorovou orientací a organizací chování, jeho plánováním a kontrolou i zvládáním vícero činností zároveň. Uplatňuje se při výběrovém tlumení reakcí na bezprostřední podněty a v řízení pozornosti. Od jejího fungování se odvíjí sociální citění a společensky přijatelné chování (Orel, Facová, 2009, Kulišťák, 2011).

Prefrontální kůra se zapojuje do **řízení chování** výběrem určitých vzorců chování, které jsou příhodné pro danou situaci, umožňuje odhadnout dopad vlastního jednání a v případě potřeby potlačit neadekvátní nebo neperspektivní reagování a motivační potřeby. Vzorce chování a myšlenkové stereotypy se utvářejí individuálně v rámci výchovy jedince, formy myšlení jsou pak obvykle udržovány tradicemi spjatými

s určitými společenskými skupinami (např. morálními zákony) (Langmeier, 2009). Zajišťuje časové uspořádání chování, řeči a myšlení. Kulišťák (2011) připisuje dle Fustera (1999, in Kulišťák, 2011) prefrontální kůře zajišťování **průběhové organizace** skrze koordinaci tří kognitivních operací, hovoří o (a) *přípravě zaměření*, (b) *pracovní paměti* a (c) *inhibičním ovlivnění interference*. Hart a Jacobs (1993, in Lečbych, Hosáková, 2013) spatřují roli prefrontálního kortexu (a) *ve výběru podnětů*, kterými má smysl se zabývat, přiřazuje prioritu procesům, nepodstatné potlačuje a automatizuje triviální, bez nutnosti vědomé kontroly, (b) *modulaci afektů a interpersonálního chování* v kontextu prostředí, (c) *zprostředkování kontinuity a dojmu koherence* v čase a místě, což je nezbytné k pocitu identity a vědomí „self“, (d) *monitoringu, vyhodnocování a umožnění náhledu*, sebeuvědomování a metakognici.

Neopominutelná jsou též spojení frontálních laloků s pododdíly mozečku, kde slouží jako podpůrný činitel řady oblastí. Prefrontální kůra zodpovídá za řízení kognitivních procesů, které skrze premotorickou a motorickou kůru zajišťují správný výběr reakce a provedení pohybů, jež jsou přiměřené aktuálním podnětům a kontextu situace (Kulišťák, 2011). Lurija (1982, in Kulišťák, 2011) hovoří o nadřazenosti prefrontální kůry nad ostatními mozkovými strukturami. Popisuje zajišťování příjmu, zpracování a uchování exteroceptivní informace, čímž je zprostředkováno řízení stavu mozkové kůry a průběhu základních forem psychické činnosti.

Damasio (2000), autor teorie somatických markerů, shledává význam prefrontální kůry v souvislosti se sekundárními emocemi. Charakterizuje prefrontální kůru jako místo (a) *sbíhání signálů* ze všech sensorických oblastí a oblast tvorby myšlenky, (b) *vyústění podnětů* z bioregulačních center mozku (např. amygdaly, jader mozkového kmene, hypothalamu apod.), (c) *zajišťování kategorizace situací*, tedy rozlišení individuálních a nahodilých zkušeností v závislosti na osobním významu připisovanému jedincem a (d) považuje prefrontální kůru za ideální sídlo k *uvažování a rozhodování* vzhledem k přímému spojení s motorickými třídami a chemickými reakcemi.

3.4 Prefrontální funkční systémy a jejich aktivace ve vybraných kognitivních procesech

Miller (2007) hovoří o třech prefrontálních funkčních systémech: (a) *dorzolaterálním*, (b) *orbitofrontálním* a (c) *mediálním*. Obecná struktura zapojení vede společně po ose prefrontální kůra-striatum-thalamus-prefrontální kůra. Jednotlivé součásti systému jsou propojeny jak uvnitř mezi sebou, tak s dalšími funkčními systémy,

hovoří se o otevřených obvodech. Později byl zjištěn ještě čtvrtý systém – (d) *frontopolární* (Koukolík, 2012).

Z funkčního hlediska zajišťuje **dorzolaterální prefrontální obvod** exekutivní funkce a motorické programování. Zprostředkovává zejména řešení problémů, zajišťuje strategické, flexibilní a konceptuální myšlení. Umožňuje přesouvání pozornosti mezi různými podněty (Koukolík, 2012). Dorzolaterální systém se podílí na pracovní paměti, procesech myšlení, plánování, přípravě činností a inhibici nežádoucího chování, aktivuje se i při detekci nových podnětů a uplatňuje se v motivaci (Orel, Facová, 2009). Výzkumnými studiemi bylo zjištěno uplatňování dorzolaterálního prefrontálního obvodu při regulaci chování i v dohledu nad odpověďmi na podněty zevního prostředí. Mansouri et al. (2009, in Koukolík, 2012) se zaměřil na adaptaci chování po konfliktní zkušenosti a dokládá interakci přední cingulární a dorzolaterální prefrontální kůry.

Mediální prefrontální-subkortikální obvod zahrnuje i gyrus cinguli, Koukolík (2012) jej zdůrazňuje jakožto jeden z neuronálních uzlů, jehož přední části byly nazvány přední exekutivní oblastí. Dalším dělením došlo k vymezení afektivní a kognitivní části, na gyrus cinguli je též vázán systém orientované pozornosti (anterior attentional system). Kruger et al. (2009, in Koukolík, 2012) poukazují na skutečnost, že mediální prefrontální kůra zprostředkovává poznávání sociálních událostí. Funkční systém, vyvíjející se v průběhu evoluce lidského druhu po mnoho let, odpovídá za plánování a monitorování vlastního chování a zároveň zprostředkovává porozumění a predikci chování druhých. Předpovídání jednání jiných lidí s vědomým odlišováním perspektivy vlastních akcí a perspektivou akcí druhých dělá z člověka bytost rozličnou od ostatních sociálních primátů. Specificky lidský je výklad chování druhého člověka s připouštěním odlišnosti jeho a vlastních cílů, tužeb i osobnostních charakteristik. Experimentálně (Kouneiher et al., 2009, in Koukolík, 2012) byl ověřen vliv motivačních podnětů na aktivaci mediální prefrontální kůry, zpětnovazebně pak i na laterální prefrontální kůru, čímž se v konečném důsledku podílí na volbě přiměřeného chování. Je tak doložena kognitivní i afektivní kontrola nad řídicími funkcemi.

Orbitofrontální okruh je spjat s osobnostními charakteristikami a projevy jedince (Orel, Facová, 2009). Orbitofrontální kůra je dlouhodobě spojována s adaptivním, flexibilním chováním. Pozdějšími výzkumy bylo zjištěno i zapojení dalších oblastí mozku do přizpůsobování se rychle se měnícím podmínkám. Zásadní poznatky jsou spojovány se jménem Harlow – zabýval se známým případem Phinease Gage (viz dále), který utrpěl vážné poškození v oblasti orbitální prefrontální oblasti. Význam

orbitofrontální kůry je spojován především se schopností inhibovat nevhodné či nesprávné odpovědi a též s předpokladem podpory rychlé flexibilní změny chování, tedy schopnosti rychle se učit (Schoenbaum, Roesch, Stalnaker, Takahashi, 2011).

Frontopolární obvod, který nezapadá do schématu tří prefrontálních-subkortikálních systémů, je mimořádně vyvinut u lidí (Koukolík, 2012). Systém se podílí na exekutivních funkcích, sleduje hlavní cíl a taktéž se promítá do utváření osobnosti (Orel, Facová, 2009). Bilaterálně se korová oblast frontopolárního obvodu aktivuje v případech nutnosti podržet ve vědomí hlavní cíl a sledovat přitom cíle vedlejší. Taková aktivace oboustranné frontopolární kůry je podkladem pro procesy uvažování a plánování. Aktivace frontopolární kůry (rostrální prefrontální kůry) je doložena zobrazovacími metodami při kognitivní zátěži sahající od nejjednoduššího podmiňování po činnosti uplatňující paměť, úsudek, řešení problémů včetně řešení úloh jazykových, percepčních, navigačních i při kontrole motoriky (Koukolík, 2012). Boorman et al. (2009, in Koukolík, 2012) se zajímal o podíl frontopolární kůry při volném rozhodnutí o výhodné alternativě a zjistil, že komplementárně k ní se aktivuje *ventromediální prefrontální kůra*, jež kóduje relativní hodnotu stávajícího rozhodnutí. Vyústěním společné aktivity obou oblastí je porovnání stavu s možnostmi a konečné rozhodnutí. Kumaran et al. (2009, in Koukolík, 2012) ověřovali propojení hipokampu a ventromediální prefrontální kůry při procesech rozhodování. Bez ohledu na časové umístění se funkční síť mezi těmito dvěma oblastmi aktivuje v průběhu cíleného chování. Ventromediální prefrontální kůra integruje a zhodnocuje podněty přijaté od hipokampu.

Uvedenými výzkumy Koukolík (2012, 371) tvoří doklad „*vzájemného funkčního propojení prefrontálních korových systémů s dalšími mozkovými oblastmi a integrace jejich činností při řešení různých druhů zátěže*“.

3.5 Poruchy exekutivních funkcí

Frontální laloky jsou náchylnější ke zranitelnosti. S ohledem na bohatost spojů s ostatními oblastmi mozku jsou ve srovnání s nimi ovlivňovány větším množstvím mozkových onemocnění (vývojových, neuropsychiatrických, neurogeriatrických atd.). Funkční porucha frontálních laloků nemusí nutně vycházet z poškození samotných frontálních laloků, může být i vzdáleným důsledkem difúzního, distribuovaného nebo odlehlého poškození. Při poškození frontálních laloků si mnohdy člověk uchovává, aspoň do určité míry, schopnost vykonávat většinu kognitivních funkcí, ovšem izolovaně. Zvládá základní činnosti (např. čtení, počty), ale pokud je nezbytné koordinovat větší

počet kognitivních dovedností do cíleného procesu, schopnost je narušena (Goldberg, 2004).

Paleta projevů poruch exekutivních funkcí je velmi pestrá, sahá od konfabulací a perseveračních tendencí³ přes potíže v koncentraci pozornosti a v diferenciaci emocí, nepatřičné reakce až po výběr chybné reakce a nepřizpůsobivé jednání. Dopady poškození těchto funkcí v rámci sociálního fungování jsou zjevné na známém případě Pinease Gage, jedná se o obtíže v sociálním úsudku, sociální izolaci a emoční poruchy (Lečbych, Hosáková, 2009).

Koukolík (2012) uvádí též v literatuře využívaný pojem **dysexekutivní syndrom**, kterým jsou označovány symptomy poškození exekutivních funkcí. Porucha se nejčastěji projevuje v procesech plánování, přesouvání myšlenkových setů, abstraktním uvažování, slovní plynulosti, narušena je pracovní paměť, objevují se perseverace, poruchy pozornosti a zrakového rozlišování prostoru včetně poškození zrakové paměti. Objevují se též změny v osobnostních charakteristikách v kontinuu od otupení afektivity až k disinhibici chování. Též podle Hart a Jacobs (1993, in Callahan, 2009) existuje množství projevů poruchy exekutivních funkcí, zahrnují roztěkanost, slabou trvalou pozornost, nesouvislou mluvu, bezúčelné chování, předpojatost s irelevantními nebo triviálními důvody, perseverace, konfabulace, zmatenost nutnosti volit z množství možností, selhávání v identifikaci významů událostí v okolí, emoční labilitu, oploštěné emoce a emoční lhostejnost, ale i agresi a agresivitu, dětinskost, euforii, abnormální rozmarnost, neschopnost určení a opravy chyb, rigiditu, chabý vhled a neschopnost těžit ze zkušenosti.

Poruchy pozornosti patří k nejčastějším důsledkům poškození mozku a její projevy mohou být značně rozmanité, což se odráží i v množství druhů poruchy pozornosti. K poruchám, o kterých se píše v odborných kruzích, ale ve velké míře o nich hovoří i laická veřejnost, patří porucha pozornosti (ADD) a porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD). ADHD se často vyskytuje souběžně s jemnými poruchami orbitofrontální kůry a jejích propojení, zde lze nacházet opodstatnění častých prudkých výbuchů afektu, které jsou pro poškození orbitofrontální kůry typické. Pro ADD platí blízkost k poruchám dorzolaterální kůry a jejích spojů (Goldberg, 2004). Berkley (1997, in Pokorná, 2010) nabízí odlišné pojetí hyperkinetických poruch, které spatřuje rozpor v pojmenování poruchy ADHD a jejích projevech. Považuje syndrom hyperkinetických

³ Perseverace se projevuje opakováním strategie nebo chování, přestože již přestalo být užitečné (Bell, nedatováno).

poruch za primární deficit kontroly a výkonových funkcí, nikoliv za poruchu pozornosti. Ta se v obraze postižení projevit může, ale nemusí. Důraz klade na nedostatečnou inhibici chování a od 90. let 20. století usiluje o nahrazení diagnózy termínem behavior inhibition disorder, volně přeloženo porucha v usměrňování vlastního chování nebo sebekontroly, resp. poruchu útlumu. V terapii pak doporučuje zaměření na zklidnění a ne pohybové odreagování.

Pro výše uvedené prefrontální subkortikální systémy platí v případě jejich narušení závislost na prostředí. **Poškození (a) dorzolaterálního systému** je typické schopností napodobení vizuálního i verbálního podnětu, samostatnou produkci však jedinec nezvládá. (b) *Orbitofrontální syndrom* se projevuje impulzivitou a imitací chování jiných lidí. Poškození (c) *mediálního frontálního systému* se projeví apatií. Projevy závislosti na prostředí jsou dávány do souvislosti s poruchou pracovní paměti (Koukolík, 2012). Nejčastějším syndromem čelních laloků je syndrom dorzolaterální a orbitofrontální. Dorzolaterální syndrom je někdy označován jako pseudodeprese (Goldberg, 2004). Orbitofrontálnímu syndromu je někdy přezdíváno jako syndrom pseudopsychopatický.

Při **poškození dorzolaterálního okruhu** dochází k obtížím s iniciací činnosti, schází motivace k aktivitě, objevují se potíže ve znovuvybavení bez přítomnosti poruchy znovupoznávání. Narušena je též plynulost řečových i neřečových aktivit, schází schopnost tvorby domněnek, zachovávání a přesouvání uspořádaných myšlenkových sestav. Poškození levého frontálního laloku disponuje jedince k depresivní poruše (Koukolík, 2012).

Poškození mediálního okruhu je spjato s poruchou exekutivních funkcí, visceromotorické kontroly, vokalizace, afektivity i reakce na bolestivé podněty. Nádorová onemocnění v této oblasti mohou vést k apatii, desinhibici chování, depresi, agresivitě, úzkosti, obsedantně kompulzivnímu chování či zvýšené míře sexuálního chování a sklonům k bulimii. Hovoří se o projevech podobných cingulární epilepsii. K apatii, poklesu motivace a schopnosti udržení aktivity dochází i při poškození dalších částí obvodu. Oboustranné poškození může mít za následek akinetický mutismus (tamtéž).

Při poškození **orbitofrontálního a ventromediálního subkortikálního obvodu** selhávají pacienti v situacích odkladu bezprostředního zisku bez ohledu na významnou ztrátu v budoucnu, nejsou schopni integrovat složité podněty běžného života. Narušení se projevuje výraznými změnami osobnosti, odchylkami v sociálním chování, desinhibicí

chování či neadekvátními projevy emocí (tamtéž). Projevy poškození orbitofrontálního laloku charakterizuje Goldberg (2004) jako emoční odbrzdění, oscilaci mezi euforií a zuřivostí a velmi slabou, nebo žádnou kontrolu vlastních impulzů. Chování pacienta je běžně označováno za antisociální a typická je sobeckost, chlubitost, „pubertácké“ chování, sprosté vyjadřování a nevkusné poznámky i sexuální vyzývavost. Mohou se objevovat olfaktorické halucinace nebo i ztráta čichu (Lečbych, Hosáková, 2009). V laboratorních podmínkách se obtíže příliš neprojevují (Koukolík, 2012).

Případem **dysexekutivního syndromu u Phinease Gage** se podrobněji zabýval Damasio (1998), který obtíže v exekutivě vysvětluje dle hypotézy somatického markeru. Podstatou jeho teorie je podíl prefrontální kůry na označení vnitřní reprezentace vyskytujících se situacích s autonomní odpovědí nervového systému. Orbitofrontální kůra slouží k vyhodnocování osobního významu dění prostřednictvím somatických markerů, což jsou emoční signály přicházející do příslušných korových oblastí z limbického systému. Tento automatizovaný poplašný signál, pojmenováváný jako nepříjemný pocit v útrokách, varuje před nežádoucími nebo potenciálně nebezpečnými situacemi a tím přispívá k rozhodování. Sám Damasio (2000, 155) stručně shrnuje, že *„somatický marker je specifickým případem pocitu vzniklého na základě sekundárních emocí. Tyto emoce a pocity jsou učením propojeny s předpokládanými následky určitých scénářů jednání v budoucnu“*. I z navazujících poznatků je zřejmé, že exekutivní systém reguluje sociální chování a zprostředkovává, jak se minulá zkušenost podílí na rozhodovacích procesech „tady a teď“ (Damasio, 1998, in Bell, nedatováno; Damasio, 2000).

Krejčířová (2011) uvádí **známky pravděpodobné organicity u dětí**. Kromě postižení expresivních funkcí, receptivních funkcí, zpracování informací a emoční a sociální kontroly zahrnuje též mentální aktivitu. Jednou z uvedených oblastí jsou vedle bdělosti/ aktivace a pozornosti též exekutivní funkce, konkrétně se jedná o poruchu (a) *plánování, malou cílesměrnost*, (b) *sníženou flexibilitu, perseverace a poruchy přepínání pozornosti* a (c) *nedostatečnou kontrolu impulzů*.

Anderson (2010) zdůrazňuje zásadní skutečnost, že při posuzování chování a případných postižení u dětí je nezbytné vzít v úvahu vývojovou úroveň a očekávanou kvalitu schopností. Klíčový je též fakt, že exekutivní dysfunkce mohou být zřejmé pouze v reálném životě a testy exekutivních funkcí nemusí být zachyceny (Damasio, 2000).

4 NEUROPSYCHOLOGIE A ZÁJEM NEUROPSYCHOLOGŮ O FUNGOVÁNÍ MOZKU

„*Neuropsychologie je disciplína zkoumající vztah mezi mozkiem a chováním. Klinická neuropsychologie je aplikovaná disciplína, která se zabývá vztahem mezi poškozeným mozkiem a chováním a je součástí psychologie, především klinické, ale zároveň leží na pomezí dalších oborů – především neurologie, psychologie, ale také speciální pedagogiky*“ (Preiss, 2003, 295). Zjišťování kognitivních funkcí psychologickými metodami je datováno od minulého století, kdy začala psychiatrická a neurologická praxe vnímat anamnestická data jako nedostatečná. Diagnostická zjištění přispívala k porozumění obtížím jedince, pomáhala v zacílení terapeutických přístupů i jejich následném vyhodnocení, byla užívána pro výzkumné účely a k formulaci forenzních závěrů (Preiss, 2006).

Z příspěvků řady autorů v oboru zmíníme jen některá zjištění a přejdeme k vývoji poznatků o frontálním laloku, který je nejvíce spjat s exekutivními funkcemi (tamtéž).

Za jednoho z hlavních zakladatelů neuropsychologie je považován Američan **Ward Halstead**, jeho baterie testů patří k nejcitlivějším nástrojům k odhalení organického poškození, v upravené verzi Reitanem patří k nejužívanějším neuropsychologickým testům v USA. Zájem ruského neurologa **Alexandra Romanoviče Luriji** směřoval především k topické diagnostice mozkových lézí. Lurijovo neuropsychologické vyšetření vyšlo na Slovensku pod Psychodiagnostickými a didaktickými testy (Bratislava 1977). Tématem souvislosti mozku s chováním se zabýval již za druhé světové války neurolog a psychiatr **Henry Hécaen**. Jednou z oblastí jeho zájmu byl i význam pravé hemisféry. Inicioval též vydávání časopisu *Neuropsychologia*. **Oliver Zangwill** se věnoval studiu učení, zabýval se zkouškami opakování čísel a publikoval práci zaměřenou na vztah vizuálně-prostorového poškození a posteriorní léze v pravé hemisféře. K poznatkům o učení, inteligenci, vizuálním, sluchovém a somatickém vnímání přispěl i **Hans Lukas-Teuber** (tamtéž).

4.1 Zobrazovací metody mozku

Na diagnostice poškození mozku se do značné míry podílí zobrazovací a neurofyziologická technika, jedná se o *počítačovou tomografii* (CT), *funkční magnetickou rezonanci* (fMR), *pozitronovou emisní tomografii* (PET), *evokované potenciály* (EP) a další (Preiss, 2003). Zobrazovací metody umožňují zjistit strukturu

a usuzovat na fungování mozku, metody se dělí na (a) *strukturální* a (b) *funkční* (Heřman, 2009).

4.1.1 Strukturální zobrazovací metody

Výpočetní (počítačová) tomografie (CT) je založena na využití rentgenového záření ve speciálním tunelu a umožňuje zobrazit mozek dvojrozměrně po jednotlivých vrstvách. Za využití nitrožilní aplikace kontrastní látky je možné zobrazit i cévy zásobující mozek, jedná se o vyšetření **CT angiografií (CTA)** (Heřman, 2009).

Magnetická rezonance (MR) patří k časově náročnějším metodám. Je založena na působení silného magnetického pole, jehož vlivem dochází k excitaci jader atomů vodíku. Elektromagnetické vlnění je zachyceno detektory a přeneseno do počítače ve formě řezů. Vyšetření umožňuje zobrazení i méně výrazných změn a nemá nežádoucí účinky. Různými formami magnetické rezonance lze zobrazit též cévy (**MR angiografie - MRA**), zjistit chemické složení mozkové tkáně (**MR spektroskopie**) i funkce mozku (**funkční MRI – fMRI**) (tamtéž).

Pozitronová emisní tomografie (PET) je méně užívanou metodou v diagnostice postižení mozku, patří k metodám nukleární medicíny využitelným převážně pro zobrazení jiných částí těla (tamtéž).

4.1.2 Funkční zobrazovací metody

Elektroencefalografie (EEG) je nejdéle užívanou metodou a spočívá ve snímání elektrických signálů doprovázejících činnost nervových buněk. Zjišťuje se elektrodami umístěnými na povrchu hlavy. **Elektrokortikografie** je založena na operačním zavedení elektrod na povrch mozku. EEG není řazeno mezi zobrazovací metody (tamtéž).

K hodnocení funkce je využitelná i **PET** s použitím aplikace glukózy značené radioaktivním fluorem (tamtéž).

fMRI vychází ze skutečnosti vyšší spotřeby kyslíku v oblastech mozku, které jsou aktivní. Tyto více prokrvené oblasti lze zachytit a zobrazit i trojrozměrnou rekonstrukcí. Jedná se o časově náročné vyšetření, vzhledem k potřebě zachytit mozek v klidu i při plnění různých úloh (tamtéž).

4.2 Problematika neuropsychologické diagnostiky

Neuropsychologické vyšetření si klade za cíl popsat chování, ověřit u pacienta subjektivně sdělované potíže, zhodnotit změny intelektuální výkonnosti a odhadnout

potenciální možnosti zlepšení (Diamant, 1998, in Preiss, 2006). Poškození frontálních laloků je asociováno s mnohými psychiatrickými poruchami, přičemž postižení kognitivních funkcí je jen jednou ze složek poruchy. K často sledovaným poškozením patří narušení paměti, řeči, kognitivní pružnosti, sekvence pohybů a usuzování, dochází též k osobnostním změnám jako např. apatii, depresi či naopak impulzivitě. Dle Cullum (1998, in Preiss, 2006) je neuropsychologické vyšetření nejcitlivějším nástrojem k posouzení funkční integrity mozku jedince.

Výzkumy poškození frontálních laloků cílily k odhalení nejvyšší úrovně řízení kognitivních funkcí v této oblasti, nicméně Wechslerovy inteligenční zkoušky prokazují jen malé nebo dokonce žádné snížení intelektových funkcí (Shallice, Evans, 1978, in Preiss, 2006). Inteligenční zkoušky jsou považovány za nedostatečně citlivé k lehčím poruchám frontálních laloků. Avšak z klinických zjištění vyplývá skutečnost, že *„selhání v jakýchkoliv kognitivních testech nepřináší informace o lokalizaci kognitivní dysfunkce, pokud mají pacienti špatný výkon ve většině jiných testů nebo nejsou jinými testy vyšetřeni, dále jestliže mají nízké IQ nebo jsou jednoznačně intelektově deteriorováni“* (Preiss, 2006, 36).

Frontální laloky integrují komplexní psychické funkce, jejich poškození se tak projevuje řadou psychických poruch. Poškození kognitivních funkcí jsou jedněmi z možných postižení, např. vedle osobnostních změn, a nejčastěji je zřejmé v narušení paměti, řeči, kognitivní pružnosti, sekvence pohybů a usuzování (Preiss, 2003). Lezak (1995, in Preiss, 2003) kategorizuje potíže v (a) *jazyku a řeči*, (b) *emocích*, (c) *myšlení*, (d) *vnímání*, (e) *motorice*, (f) *každodenních činnostech*, (g) *vizuálně prostorových dovednostech* a (h) *školních dovednostech*, které se projevují obdobně jako specifické poruchy učení.

4.3 Diagnostika exekutivních funkcí

Jak již bylo zmíněno, exekutivní funkce jsou komplexní, což z hlediska diagnostiky klade speciální nároky na testové metody. Problém spočívá obvykle v míře strukturovanosti zkoušky a kontrolování podmínek. Reálný svět představuje málo strukturované prostředí, které je v laboratorních podmínkách obtížné vytvořit (Anderson, 2010). Obereignerů (2009) poznamenává, že užívané metody kladou nároky na dostatečnou flexibilitu a zachycované projevy klienta musí odrážet způsob jeho myšlení a rozhodování. Další potíž tkví ve využívání metod samotných (Anderson, 2010). Anderson (2001) reflektuje běžné užívání metod určených k hodnocení dospělých i na

dětské populaci, což předpokládá detekování podobně lokalizovaných dysfunkcí u obou skupin. Na praktické úrovni mohou však být tyto výsledky málo přínosné a je nutné je vždy interpretovat v kontextu odpovídajícím vývojovému očekávání. K adekvátnímu posouzení zjišťovaných funkcí je nezbytné zmapovat primární schopnosti. Lezak (1993, in Anderson, 2001) odkazuje na důležitost sledování kvalitativních znaků testového výkonu a oporu v informacích poskytovaných rodinou a vzdělávací institucí s ohledem na každodenní fungování jedince.

U dětí jsou v praxi využívány testy jako např. Wisconsin Card, Sorting test (Heaton, 1981, in Anderson, 2001), the Complex Figure of Rey (Rey, 1964, in tamtéž), Trail Making Test (Army Individual Test Battery, 1944, in tamtéž).

Z hlediska exekutivních funkcí je diagnosticky zjišťována (a) *úroveň volných charakteristik*, schopnost zaměřeně a cílevědomě jednat, jež jsou základním předpokladem k samostatnému jednání. Příčiny poruch vůle mohou pramenit z organické poruchy, narušení v důsledku psychického onemocnění i prosté nemotivovanosti. (b) *Proces plánování* klade nároky na schopnost flexibilně reagovat, formovat alternativy a kontrolovat impulzivitu. (c) *Účelné jednání* sleduje dosažení cíle, hodnotí se skrze sledování postupu nějakého výkonu. (d) Završením procesu je *posouzení úspěchu výkonu* (Preiss, 2006).

4.3.1 Vybrané metody diagnostiky exekutivních funkcí

Abstraktní myšlení	Test přísloví (Gorham, 1956)	Vysvětlení přísloví
Formování konceptu, sociální úsudek	Podobnosti ve Wechslerově inteligenčním testu WAIS-R (Wechsler, 1981)	Co mají společného "stůl" a "knihovna"
Formování konceptu, kognitivní flexibilita (ustanovení a udržení kognitivního zaměření)	Wisconsinský test třídění karet (Berg, 1948)	Přiřadit kartu s určitými symboly podle jednoho z kritérií ke zbývajícím kartám. Kritéria jsou tvar, barva, počet, v průběhu se dynamicky mění.
Kognitivní flexibilita a psychomotorická rychlost	Test cesty (Trail Making Test), část B (Partington, 1938)	Střídavé spojování číslic a písmen
Kognitivní nastavení a kontrola impulsů, percepční zátěž	Stroopův Color Word Test (Stroop, 1935)	Čtení tří tabulí na čas. První obsahuje názvy barev (černě vytištěné), druhá barevné obdélníčky, třetí názvy barev (vytištěné v barvě odlišné). Poslední tabule způsobuje rušení, a testuje tak percepční odolnost pacienta.
Plánování a kontrola impulsů	Perceptual Maze Test (Elithorn, 1955)	Plánování cesty sítí čar ve tvaru pyramid, na některých místech jsou zakresleny tečky; úkolem je, aby cesta nakreslená cestou v pyramidě obsahovala co nejvíce teček. Zkoušený se nesmí vracet.
Vizuoprostorová pracovní paměť a řešení problémů	Londýnská věž, Hanojská věž	Původně lidové hlavolamy, spočívající v přestavění určitého počtu prvků na sebe, v podobě věže.
Kognitivní výkonnost	Testy verbální fluence	Úkolem je vymyslet co nejvíce slov začínajících na určité písmeno, např. "B": bláto, bedna, bezpečí atd.

Tab. 1: Testy používané k měření exekutivních funkcí (Kay, Tasman, 2006; v doplnění Obereignerů, 2009, str. 156, 157).

Následující text bude věnován vybraným zkouškám exekutivních funkcí s důrazem na metody blízké těm, které byly využívány v rámci výzkumné části práce. Jedná se tedy o některé metody zahrnující zjišťování kognitivní flexibility, kontroly impulsů, plánování, pracovní paměti a fluence.

4.3.2 Wisconsinský test třídění karet (WCST)

Lečbych a Hosáková (2013) připisují metodě možnost zjišťování schopnosti reflektovat postup, monitorovat vlastní aktivitu, hledat pravidlo a plán. Levitt a Johnstone (2009, in Lečbych, Hosáková, 2013) konstatují využitelnost testu především při zjišťování rozdělované pozornosti a měření vytrvalé pozornosti. Kulišťák (2011) řadí test

k těm, které zjišťují intelektové a konceptuální funkce. Wisconsinský test třídění karet je založen na schopnosti objevovat princip pro rozdělování karet dle určitého kritéria (Preiss, 2003). Podle Anderson (2001) se zaměřuje na schopnost tvořit pojmy, udržovat nastavení a přesouvat jej. Testový materiál je složen ze čtyř podnětových karet lišících se barvou, číslem a geometrickým obrazcem. Respondent obdrží balíček 128 karet s obdobnými zobrazeními a jeho úkolem je třídít karty dle neznámého pravidla. Po každém rozřazení karty je informován o správnosti, čímž je mu poskytnuta zpětná vazba k jeho řešení. V případě dosažení deseti správných odpovědí je posunuto pravidlo pro rozzařování karet a očekává se přizpůsobení testované osoby. Celkem je vytvořeno šest úrovní, dle kterých třídít, poté končí testování, případně dojde k vyčerpání všech karet. Výsledkem je dosažená úroveň, celkový počet chyb a procento perseveračních chyb.

4.3.3 Testy věží

Zkoušky věží se vztahují k řešení vizuálně-prostorových problémů a týkají se zjišťování schopnosti plánovat a řešit problém. Využívá se čtyř kolíků a tří až pěti barevných korálků, které mají být přemístěny s co nejnižším počtem tahů k cílové pozici (Preiss, 2006). Kulišťák (2011) považuje za nezbytné k vyřešení problému tvorbu kognitivní strategie, která je jen obtížné verbalizovat. Na řešení se podílí převážně dorzolaterální prefrontální kůra. Owen (1990, in Preiss, 2006) uvádí zjištění o vlivu poškození čelních laloků na dobu potřebnou k řešení úlohy a množství pohybů. Jednou ze zkoušek věží je **Hanojská věž**, která byla využívána k odhalování poškození čelních laloků, odráží implicitní paměť, rozvoj strategie a součinnost kognitivních funkcí. Od Londýnské věže se liší využívaným názorným materiálem, přemísťují se barevné kroužky na třech kolících, z levého kolíku na pravý, s dodržением několika podmínek. Kroužky musí mít stejné počáteční a cílové uspořádání, a v průběhu procesu nesmí být umístěn větší kroužek na menší. Testy věží nejsou časově limitovány (Preiss, 2006). U populace nad 60 let konstatuje Kulišťák (2011) významný nárůst nadbytečných pohybů oproti mladším generacím.

4.3.4 Stroopův test (CWT)

Stroopův test zjišťuje schopnost inhibice interference a potlačování automatické reakce, mapuje úroveň sebereflexe, monitorování vlastní produkce a zjišťuje množství perseverace (Lečbych, Hosáková, 2013). Levitt a Johnstone (2009, in Lečbych, Hosáková, 2013) konstatují prostřednictvím testu kvalitní posouzení cílené pozornosti

a test řadí k základním metodám zjišťování úrovně pozornosti. Anderson (2001) spojuje test s posuzováním flexibility, schopností měnit kognitivní nastavení odpovídajícím požadavkům, potlačením obvyklé reakce ve prospěch nové. Podle Kulišťáka (2011) patří test k metodám mapujícím oblast sebekontroly a motorických funkcí. Svoboda (2010) řadí test k objektivním testům osobnosti a považuje jej za účelný ke zjišťování percepční zátěže, případně i odolnosti vůči psychické zátěži. Koreluje též s inteligencí, pozorností, pamětí i zjištěními testů zaměřených na detekci osobnostních vlastností. Testový materiál je tvořen třemi tabulemi, první je vytištěna černě a respondent čte barvy, následující zobrazuje barevné obdélníčky, které testovaná osoba pojmenovává, třetí obsahuje slova pojmenovávající barvy, přičemž barva, jíž jsou vytištěny, neodpovídá nápisu. Hlavním výstupem testu je index interference, který vyjadřuje rozdíl mezi rychlostí čtení u třetí a druhé fáze testu. Berkley a Grodzinsky (1994, in Anderson, 2001) se nepřiklání k užívání testu na dětské populaci a uvádějí, že není dobrým indikátorem mozkové dysfunkce jako celku, zejména pak poškození frontálního laloku.

4.3.5 Rey-Osterreithova komplexní figura (CFT)

Rey-Osterreithovu komplexní figuru řadí Kulišťák (2011) k testům paměťových funkcí. Lečbych, Hosáková (2013) konstatují využití testu v posuzování viziokonstrukčních schopností (tvorba kopie), jako zkoušku citlivou na poruchy zrakového pole a zrakovou pozornost. Z hlediska exekutivních funkcí se však uplatní i při hodnocení impulzivity, schopnosti plánovat a strategicky využít postup. Svoboda (2012) určuje metodu také ke zjišťování kvality vizuální krátkodobé paměti. Připomíná, že s jedná o neúmyslnou paměť, kdy si testovaná osoba není vědoma toho, že bude muset obrazec opakovaně (po třech minutách při odveden pozornosti) zobrazit.

4.4 Figurální fluence a její měření

„Neuropsychologický koncept plynulosti, tedy tzv. „fluence“ můžeme chápat jako schopnost plynule přecházet od jednoho řešení úkolu k dalšímu způsobu jeho řešení. Za selhání této schopnosti můžeme považovat perseverace“ (Lečbych, 2014b, 524). Výskyt perseverací v kognitivních zkouškách je spojován s pacienty s poškozením frontální oblasti mozku, se syndromem demence a se schizofrenií (např. Crider, 1997, in Lečbych, 2014b).

4.4.1 Test verbální fluence (FAS)

Výzkum fluence byl ve svých počátcích vázán na **testování slovní plynulosti**, uplatňoval se především v diferenciální diagnostice afázií. Podstatou testování verbální fluence je vymýšlení co největšího množství slov v daném časovém limitu. K neznámějším zahraničním testům patří test FAS, jehož české verzi se věnuje Preiss (1997). V testu verbální fluence FAS se projevuje poškození levostranných frontálních laloků. Testovaná osoba jmenuje co nejvíce slov od zadaného písmene po dobu jedné minuty. Preiss (2006). Oproti původním písmenům určeným k asociacím (F, A, S) jsou v českém jazyce užívány hlásky N, K, P. Jednou z užívaných verzí je i jmenování slov v rámci specifikovaných kategorií (např. zvířata), jedná se o **kategorickou fluenci** (Lečbých, 2014a).

Ke kladům testů verbální fluence patří jejich jednoduchost, krátká doba administrace a přispívání k diferenciální diagnostice. Neurofyziologicky se v testech verbální fluence odráží fungování temporální oblasti spjaté se schopnostmi řeči a frontální oblasti uplatňující se v organizaci komplexnějšího chování. Testy verbální fluence zjišťují pracovní paměť, psychomotorické tempo, koncentraci pozornosti, předpokladem jejich zvládnutí je i schopnost odolávání rušivým asociacím. Nezbytné je též zvládnutí dodržovat stanovená pravidla a přizpůsobovat strategie asociačního toku, monitorovat svůj výkon (tamtéž). Pro tyto nároky testů verbální fluence jsou užívané metody uplatňovány nejen při diferenciální diagnostice afázií, ale např. Lezak et al. (2012, in Lečbých, 2014a) řadí testy i ke zkouškám exekutivních schopností.

4.4.2 Neverbální testy fluence

Do testů verbální fluence se do značné míry promítají verbální schopnosti testovaného. S cílem minimalizovat vliv interferujících faktorů přichází další autoři s obdobami v neverbálních zkouškách. Tyto alternativní testy směřují k postihování poškození pravostranných frontálních postižení a poškození nedominantní hemisféry, testy verbální fluence jsou zjišťována levostranná frontální poškození. Neverbální testy fluence jsou novější a kladou větší nároky na exekutivní funkce (Suchy, Sands, Chelune, 2003). V počátcích pracovala Jones-Gotmanová (Jones-Gotmanová, Milner, 1977, in Lečbých, 2014a) s testem zvaným **design fluency**. Test spočívá v kresbě co největšího množství nových, originálních abstraktních vzorů, jež nelze běžně spatřit a označit názvem. První verze je limitovaná pěti minutami, verze druhá probíhá po dobu čtyř minut a testovaná osoba je smí využívat při tvorbě originálních obrazců pouze čtyř základních

tvarů. K hodnoceným hlediskům patří kromě celkového počtu kreseb i chybovost daná perseverací (příliš podobnými obrazci) a odchýlení od zadání (možnost pojmenovat kresbu běžným výrazem) (Lečbych, 2014a).

Fluence se uplatňuje též v testech **kreativity**, Guilford považoval fluenci za jedno z hodnotících hledisek zkoušek divergentního myšlení. Zadání úkolu instruovalo k dokreslování kružnic v nové obrazce. Fluence je zde operacionalizovaná jako celkové množství vytvořených kreseb (vynaloženého tvořivého úsilí). Kresby se hodnotí též z hlediska flexibility (různorodosti kreseb), originality (neobvyklosti řešení) a elaborace (propracovanosti detailů). Torrance (1988) ve svém testu kreativity uplatňuje princip ideační fluence a flexibility (tamtéž).

S vývojovými snahami o zjednodušení testování neverbální fluence a uplatnění diagnostiky i u pacientů se závažnějšími obtížemi se objevila verze spojování několika teček a vymýšlení nových originálních spojů.

Five point test (pětibodový test) Regard, Strauss a Knapp (1982) představuje úlohu o čtyřiceti čtvercích rozmístěných na listu A4 (s uspořádáním 5x8), všechny čtverce mají souměrně rozmístěných pět bodů. Původní časovou dotaci pěti minut na spojení bodů v co nejvíce originálních obrazců zkrátil Tucha et al. (2012, in Lečbych, 2014a) na minutovou a dvouminutovou verzi a provedl jejich restandardizaci.

Ruff Figural Fluency test (Ruffův test figurální fluence, RFFT, Ruff, Light, Evans, 1987) je tvořen pěti subtesty po čtyřiceti čtvercích. Úkol je v každém z nich tvořit co nejvíce originálních obrazců spojením dvou a více teček v průběhu jedné minuty. První subtest je tvořen pěti body v souměrném uspořádání, stejně jako Five point test, další dva subtesty zachovávají původní uspořádání teček, ale pracují s rušivými prvky (distraktory), v prvním případě se jedná o bílé diamanty, ve druhém o čáry, čtvrtý a pátý subtest využívá neuspořádané pětice bodů (Lezak, 2004, Lečbych, 2014a). Lezak (2004) vyzdvihuje potenciál testu k rozlišení zdravé a klinické populace s poškozením mozku, oceňuje jeho schopnost do určité míry posoudit závažnost poškození. Kritika Tucha et al. (nedat., Lečbych, 2012) směřuje k přílišné strukturovanosti a obtížnosti zadávání subtestů s distraktory.

Lečbych (2014a) shrnuje poznatky Lezak (2004) a práce autorů testů (Jones-Gotman, Milner, 1977; Torrance, 1988; Ruff, Light, Evans, 1987; Delis, Kaplan, Kramer, 2001; Tucha a kol., 2012) v několik zjištění o neverbální (figurální, resp. designové) fluenci. (a) Testy figurální fluence je možné považovat za neverbální alternativu testům verbální fluence. (b) Výsledky testů figurální fluence a verbální fluence mezi sebou

prokazují jen slabou míru korelace. (c) Pro testy verbální fluence je příznačná citlivost k poruchám frontálních a temporálních oblastí dominantní hemisféry (obvykle levé), kdežto testy figurální fluence odhalují poruchy nedominantní hemisféry (obvykle pravé). (d) Srovnání pacientů s čelním pravostranným a čelním levostranným poškozením ukazuje nižší výkony dříve jmenovaných. (e) Testy figurální fluence jsou přínosné v rámci screeningu poškození mozku, využijí se i k diferenciatní diagnostice v rámci neuropsychologické praxe. (f) Signifikantně rozdílné výsledky nebyly v testu shledány mezi pohlavími. (g) Zjištěná rychlost motoriky (užití Finger Taping test) nekoreluje s celkovým počtem unikátních obrazců. (h) V testu figurální fluence se faktor věku ukazuje jako signifikantní u srovnávání mladých dospělých a respondentů důchodového věku, kteří podávají slabší výkony. (i) Mírná korelace byla shledána ve srovnání s počtem let vzdělání a hodnotou IQ. (j) V retestu po uplynutí doby 6 měsíců se zlepšuje produkce unikátních vzorů, ale celková chybovost zůstává stabilní (Lečbých, 2014a).

5 NEUROKOGNITIVNÍ REHABILITACE A NEUROPSYCHOTERAPIE

Neuropsychologie usiluje o využití dosavadních poznatků souvisejících s tvárností mozku při odstraňování (a) *vrozených* (např. ADHD) nebo (b) *patologicky navozených* poruch (onemocnění, úrazy apod.) (Kulišťák, 2011). „**Neuropsychologická rehabilitace** je sběrný termín pro řadu empirických či teoreticky podložených postupů, které vedou (nebo by měly vést) ke zlepšení kognitivních funkcí (nebo jiných důsledků poškození mozku)“ (Preiss, 2006, 106). Kulišťák (2011, 313) definuje neuropsychologickou rehabilitaci jako „*funkční adaptaci člověka s mozkovým poškozením na běžné denní činnosti (sebeobsluha, náplň volného času s rekreačními aktivitami, výkon povolání v plné či přizpůsobené míře a plnění dalších sociálních a privátních funkcí)*“.

Kulišťák (2011) ve své knize Neuropsychologie uvádí též kapitolu o neuropsychoterapii. Pod pojem **neuropsychoterapie** zahrnuje zabývání se všemi aspekty případného narušení kognitivních funkcí od jejich diagnostiky po dosažení adekvátní adaptace jedince na možné změny v jeho životě. Pod prací rehabilitačního psychologa rozumí užší zaměření na psychosociální aspekty v rehabilitačním procesu (např. motivace, prožívání, kooperace s rodinou apod.).

Psychoterapií při práci s jedinci s poškozením mozku se zabýval Prigatano (1986, in Kulišťák, 2011) a stanovil několik oblastí, v nichž lze očekávat přínos práce s pacientem. Ve svém výčtu cílů zahrnuje (a) *pacientovo porozumění* tomu, co se mu přihodilo, (b) *poskytnutí pomoci při vypořádávání se* s důsledky poškození pro život, (c) *napomáhá k pocitu přijetí sebe* a případnému *odpuštění sobě i druhým*, kteří byli poškozeni, (d) *vede k převzetí reálné odpovědnosti* vůči práci a interpersonálním vztahům, (e) *zvyšuje sociální kompetence* jedince, (f) *nabízí specifické behaviorální postupy kompenzace* neuropsychologických deficitů a (g) *buduje realistickou víru a naději*.

Goldberg (2004) zmiňuje v souvislosti s rehabilitací kognitivních funkcí termín **funkční systém**, který zavedl Lurija. Podstatou funkčního systému je skutečnost, že komplexní chování kontrolované celým mozkem, je výsledkem interakcí, které jsou řízeny větším množstvím mozkových center. Skutečnost, že stejnou kognitivní úlohu lze řešit různými strategiemi, přičemž každá je projevem odlišného funkčního systému, byla námětem ke zkoumání možnosti uspořádat zdravé složky systému tak, aby nahradily ty dotčené. V praxi však myšlenku nebylo možné zcela naplnit. Navazující snahy byly

diagnosticky orientovány na specifické, praktické problémy a rehabilitace směřovala ke snížení vyplývajících problémů cíleně namísto investici úsilí do obnovení celistvé funkce.

Literatura popisuje 5 základních **postupů kognitivní rehabilitace** (Beaumont et al., 1996, in Preiss, 2006), mezi které patří (a) *znovuobnovení ztracené funkce*, (b) *přejímání úkolů poškozených funkcí těmi mozkovými funkcemi, jež poškozeny nejsou*, (c) *překlenutí nebo vyhnutí se problémovým oblastem změnami v prostředí pacienta*, (d) *adaptace k aspoň částečnému dosažení cíle nebo kompenzace nezdaru* a (e) *efektivní využití stávajících schopností*.

K **rehabilitaci** poškozených funkcí mozku existují některé **modely** (např. Lurijův model, procesový Newcastle model, model „hierarchické symfonie“ apod.), k dalším neuropsychologickým rehabilitačním přístupům patří Reitanův Rehabit navazující na strukturu Halsteadovy-Reitanovy neuropsychologické diagnostické baterie, využívají se též počítačové programy (např. RehaCom, PSS CogReHab, Neurop-2) a virtuální realita (Kulišťák, 2011).

Exekutivní funkce souvisí s dílčími schopnostmi, jako je paměť, pozornost a zrakově prostorové schopnosti. Při deficitu některé z těchto schopností je vhodné hledat oporu v jiné schopnosti a kompenzovat tak schopnosti exekutivy. K rozvoji exekutivních funkcí je doporučován systematický trénink a mnohonásobné opakování požadovaného chování, postupné zvyšování nároků, provedení změn v prostředí a snižování pravděpodobnosti chybování, zavedení režimu a snaha o automatizaci některých činností, tolerance nutnosti prodlouženého času k provedení činnosti, nezahlcování a respekt ke snadné unavitelnosti, vytváření emočně příznivého prostředí (Lečbych, Hosáková, 2013).

5.1 Plasticita mozku

Významný zlom v rehabilitaci kognitivních funkcí přinesly důkazy, že kognitivní cvičení pomáhají přestavět mozek, podnítit ve zraněném mozku tvorbu dendritických spojů. Po dlouhou dobu vládlo v odborných kruzích přesvědčení, že od dětství do dospělosti mozek již pouze ztrácí schopnost plasticity, aktuální poznatky svědčí pro uchování schopnosti obnovy mozku do dospělosti, možná i po celý život. „*Spíše než pokoušet se o tvarování nebo změnu tvaru duševních procesů je nutné se pokoušet o změnu uspořádání mozku*“ (Goldberg, 2004, 218). Lebeer (1998, in Kulišťák, 2011) definuje plasticitu jako schopnost mozku modifikovat svou strukturu nebo funkci v reakci na učení a mozkové poškození. Zavedený termín „ekologická plasticita“ (Walsh, 1981, in Kulišťák, 2011) se týká vlivu prostředí na plasticitu mozku. Trevarthen (1990, in

Kulišťák, 2011) připisuje v tomto kontextu význam kladnému emočnímu prostředí, jenž ovlivňuje stavbu mozku ještě před samotným učením.

Trojan et al.(1997, in Kulišťák, 2011) rozlišuje několik **typů plasticity**, hovoří o (a) *evoluční plasticitě*, která zahrnuje změny v důsledku ontogenetického vývoje, (b) *reaktivní*, jenž navozuje změny krátkodobou stimulací, (c) *adaptační*, která vzniká při stálé či dlouhodobé stimulaci a (d) *reparační*, probíhající v průběhu strukturální a funkční obnovy poškození tkáně.

6 SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ

6.1 Vymezení a diagnostika specifických poruch učení

„*Specifické poruchy učení jsou vývojovou poruchou. To znamená, že se projevují narušením vývoje určitých schopností a dovedností*“ (Matějček, Vágnerová, 2006, 7). Pokorná (2010) uvádí definici amerických autorů, kteří při popisu poruch učení vychází z definice Public Law (101-476): „*Poruchy učení znamenají, že jednotlivec má slabé školní dovednosti navzdory vyšší intelektuální schopnosti. Školní obtíže nejsou způsobeny vizuálním, sluchovým nebo motorickým handicapem, mentální retardací, emoční poruchou nebo vlivem prostředí či kulturním a sociálním znevýhodněním*“ (např. Siegel, 1999, in Pokorná, 2010, 160). Definice Federálního katalogu zpřesňují výklad pojmu na poruchu v jednom nebo více základních procesech, které se týkají porozumění jazyku nebo jeho používání v mluvené i psané podobě, přičemž obtíže se projevují v nedokonalé schopnosti naslouchat, myslet, mluvit, číst, psát nebo provádět matematické výpočty. Příčinou mohou být percepční nedostatky, poranění mozku, lehké mozkové dysfunkce, dyslexie a vývojová afázie (Spear-Swerling, 1999, in Pokorná, 2010). Jošt (2011, 10) zmiňuje definici **DSM-IV-TR**: „*Čtenářský výkon hodnocený z hlediska rychlosti, přesnosti a porozumění a měřený individuálně administrovanými standardizovanými testy je podstatně nižší než jeho očekávaná úroveň, která je dána chronologickým věkem, naměřenou inteligencí (IQ) a přiměřenou vzdělávací nabídkou*“ Přičemž souslovím „*podstatně nižší než očekávaná úroveň*“ se rozumí tzv. diskrepance čili rozdíl IQ-čtenářský výkon o hodnotě minimálně dvou standardních odchylek. **MKN-10** hovoří o **specifických vývojových poruchách školních dovedností⁴ (F81)**, což jsou poruchy, „*kde normální způsob získávání dovedností je porušen od časné fáze vývoje. Postižení není prostým následkem nedostatku příležitosti k učení ani pouhým následkem mentální retardace a ani není způsobeno žádným získaným poraněním či onemocněním mozku*“ (ÚZIS, 2014, 245).

Pokorná (2010) uvádí kritiku užívaných definic vzhledem k rychlému vývoji poznatků, poruchy učení jsou vymezovány ve vztahu k populaci dětí školního věku a dospělým, ačkoliv na riziko zformování poruchy učení lze usuzovat již u dětí v mateřské škole. Největší kritiky se dostává **diskrepantnímu modelu** určování poruch učení, který

⁴ Dostupná literatura využívá dosud termínu poruchy učení. V práci tak bude ještě uplatňován termín, k němuž citování autoři poznatky uvádí.

ke stanovení poruchy srovnává intelektové výkony vyjádřené skórem IQ s výkony ve čtení. Siegelová (1999, in Pokorná, 2010) se vyhraňuje vůči postupům diagnostiky poruch učení skrze intelektové výkony, poukazuje na nezbytnost vycházet z výkonů jedince ve škole, z hodnocení čtenářské úrovně, především porozumění textu i samotnému významu slova, zvládnutí matematických operací a z výsledků vyšetření krátkodobé paměti. Nesouhlasí též s názorem běžně uváděným v české odborné literatuře, který považuje diskrepanci mezi verbální a neverbální částí inteligenčního testu za indikátor poruchy učení. Struktura schopností u dětí bez poruchy učení nevykazuje odlišnosti od rozložení schopností u dětí s poruchami učení.

Z výzkumných zjištění vyplývá, že poruchy učení se nevztahují jen k určitému jazyku, příčina tedy není spatřována v jazyce samotném, ale v nedostatečně rozvinutých kognitivních dovednostech. Autorka upozorňuje na názory Reschly a Grimas (1990, in Pokorná, 2010), kteří navrhují zabývat se analýzou kognitivních dovedností jedince namísto vyšetřování intelektu. Pokorná (2010) zdůrazňuje podmíněnost dovednosti čist rozvojem kognitivních funkcí. Verbální složka inteligence souvisí s porozuměním textu, nikoliv s dovedností čtení. Z americké literatury je známý termín Matthewův efekt, jenž označuje skutečnost, že kvalitní čtenáři využívají své čtenářské dovednosti k rozšiřování vědomostí, jazykových dovedností a slovní zásoby, což se odráží ve vyšších výkonech v inteligenčním testu. Úroveň jazykových dovedností se dle teorie Vygotského promítá do schopnosti myšlení (tamtéž). Spearová-Swerlingová (1999, in Pokorná, 2010) kritizuje diskrepanční model i pro nevhodnost k posuzování poruch učení u žáků s nižšími intelektovými výkony. Z důvodu podprůměrného intelektu nejsou brány v potaz jejich velmi špatné čtenářské schopnosti a nápravná péče u nich není doporučena. Sternberg (1999, in Pokorná, 2010) konstatuje, že rozdíly v dosaženém skóre by měly být reflektovány ve srovnání s celým kontinuem intelektového výkonu, rozdíl stejného počtu bodů neznamená totéž u intelektově podprůměrného a nadprůměrného jedince. Siegelová (1999, Pokorná, 2010) u slabých čtenářů na základě výzkumu shledala obtíže ve fonologickém zpracování a nedostatky v krátkodobé paměti a vnímání syntaxe.

Školní prospěch je významným ukazatelem možných příznaků specifických poruch učení. Celkový prospěch často koreluje s výsledky inteligenčních testů, v případech nesouladu je na místě podrobnější diagnostika. Nápadnost v rozložení známek z jednotlivých předmětů nestačí samy o sobě ke stanovení diagnózy, avšak rozdíly o dva i více stupňů jsou mnohdy prvním vodítkem k úvahám (Matějček, 2011). V souladu s Dino (1985, in Pokorná, 2010) navrhuje Pokorná (2010) alternativu

vyšetření, která spočívá v podrobné anamnéze obtíží ve škole. Shinn (1989, in Pokorná, 2010) spatřuje konflikt s touto metodou tehdy, existuje-li nesoulad mezi očekáváním od jedince a jeho reálnými výkony.

Definice Sternberga a Griorenkové (1999, in Pokorná, 2010, 20) přidává zásadní předpoklad, že „*poruchy učení reprezentují interakci mezi jedincem a prostředím*“, čímž se do hry dostává i **vliv aktuálního očekávání**. Zdůrazňují individualitu každého jedince a skutečnost, že každá doba, prostředí a společnost si určuje priority a má očekávání, která jsou danou společností vyžadována. Trendem posledních století je důraz na dovednosti čtení, psaní a počítání. Nároky na tyto dovednosti navíc vzrůstají, což dokazuje i Flynn (1987, in Pokorná, 2010), který svůj výzkum orientuje na schopnost úspěšné adaptace na relativně nové podněty a vztahy mezi nimi. Flynnův efekt je dle odborníků připisován prostředí, neboť genetické proměny nereagují za tak krátký čas v takovém měřítku.

Vzhledem k různorodosti projevů poruch učení a obtížím žáků Pokorná (2010) zdůrazňuje nezbytnost individuálního přístupu. Do roku asi 1970 považovali odborníci poruchy učení za jednotnou kategorii, jejíž problematiku tvoří především dyslexie jakožto potíže dětí školního věku ve čtení a psaní. V pozadí zůstávaly jiné poruchy učení i vliv obtíží žáků na vývoj těchto jedinců v dospělosti. Skrze nové výzkumné poznatky je stále zřejmější, s jak velkým množstvím percepčních a poznávacích oblastí jsou poruchy učení spojeny. Kromě čtení a psaní je prokazatelné, že poruchy učení se projevují potížemi i v dalších předmětech, specificky pak v matematickém myšlení. Někteří autoři (Schenk-Danzinger, 1975; Sindelar, 1994, in Pokorná, 2010) již předpokládají promítání poruch učení i do chování ve smyslu samostatné symptomatologické jednotky, nikoliv v důsledku poruchy učení. Pokorná (2010) spatřuje jednotnost nových směrů bádání v orientaci na diagnostiku poruch učení jako problémy, jež znesnadňují jedinci orientaci ve společnosti i vlastním životě.

Dopady neodhalení poruchy učení či její nedostatečné reedukace znevýhodňují člověka po celý život. Včasné zachycení zvyšuje šanci na minimalizaci obtíží a adekvátní rozvoj jedince po stránce kognitivní i emocionální (Pokorná, 2010).

Sternberg upozorňuje v USA na problematiku systému financování, který podporuje diagnostiku specifických poruch učení, protože znamená peníze pro školu. Obdobné potíže avizuje Pokorná (2010) i v České republice.

Modifikovaná, shrnující definice poruch učení, pod kterou je podepsána National Point Committee on Learning Disabilities (Pokorná, 2010, 25) vyplynula z odborných diskuzí. *Poruchy učení je všeobecně používaný termín vztahující se k heterogenní skupině*

poruch, které se projevují výraznými obtížemi v dokonalém zvládnutí jedné nebo více dovedností: naslouchání, mluvení, čtení, psaní, uvažování, matematických a ostatních schopností a dovedností, které jsou tradičně označovány za studijní. Termín poruchy učení je tedy vhodně aplikován i v situacích, kdy jedinci vykazují významné obtíže v dokonalém zvládnutí sociálních a ostatních adaptivních schopností a dovedností.

6.2 Dyslexie

„Dyslexie je nejčastější specifickou poruchou učení. Bývá často spojena s dalšími potížemi, ať už jde o jiné specifické poruchy učení, jako je dysgrafie, dysortografie či dyskalkulie, narušení exekutivních funkcí a poruchy pozornosti (ADD/ADHD syndrom)“ (Berninger, 2001; Reid, 2003, in Matějček, Vágnerová, 2006, 8). „30% dyslektiků trpí zároveň ADHD syndromem“ (Penington 1991, in Matějček, Vágnerová, 2006, 9) a „15-20% dyslektiků má problémy v chování“ (Gebhardtová, 1994, in Matějček, Vágnerová, 2006, 9). Děti s dyslexií mívají obvykle v porovnání s ostatními předměty snížené známky ze čtení, resp. z českého jazyka, v pozdějším věku se pak projevují obtíže i v dalších předmětech na podkladě nedostatečných čtenářských dovedností, ale i demotivace žáků (Matějček, Vágnerová, 2006).

Dickman (2003, in Matějček, Vágnerová, 2006) považuje **definici**, akceptované Mezinárodní dyslektickou asociací a Národním institutem zdraví a vývoje dítěte USA, poruchy učení za poruchu neurobiologického původu charakteristickou obtížemi v přesném a/nebo plynulém rozpoznávání slov, nedostatky v hláskování a rozlišovacích schopnostech. Příčina tkví v deficitu fonologické komponenty jazyka, který se vzhledem k úrovni dalších kognitivních schopností neočekává. Z oslabení vyplývají potíže v chápání čteného textu a případně i omezená zkušenost se čtením, jež brzdí další rozvoj jazykových schopností a vzdělávání. Matějček a Vágnerová (2006) komentují odlišnosti anglického a českého jazyka a relativizují význam fonologického povědomí, konstatují, že v českém jazyce se obtíže s dekódováním textu objevují v menší míře. Důraz kladou na primární postižení neurobiologického systému a dyslexii chápou spíše jako jeden z jeho projevů. Mezi tři kritéria dyslexie zahrnují (a) *výkonovou charakteristiku*, tedy neschopnost kvalitně číst, (b) *odlišnosti struktury a funkce CNS*, jež její vznik podmiňují, a (c) *faktory*, na kterých *rozvoj těchto funkčních či strukturálních odchylek závisí* (Stanovich, 1996, in Matějček, Vágnerová, 2006).

K **diagnostice** dyslexie je podstatné srovnání úrovně čtení s ostatními výkony, zvláště v testu rozumových schopností. Dyslexie se však vyskytuje i u dětí se sníženými

obecnými dispozicemi. Ukazuje se obdobné rozložení inteligence u dyslektiků jako v běžné populaci. Nicméně úroveň rozumových dispozic se podílí na rozvoji kompenzačních mechanismů a může tak být faktorem, jenž další rozvoj čtenářských dovedností usnadňuje, nebo brzdí (Matějček, Vágnerová, 2006). Z výzkumů Silver a Hagin (2002, in Matějček, Vágnerová, 2006) vyplývá, že zpracování fonologických a ortografických informací u dyslektických dětí s normální inteligencí a dyslektických dětí s nízkou inteligencí je obdobné. Specifické problémy při zpracování textu nemusí příliš souviset s inteligencí.

Podle Thomsona (2003, in Matějček, Vágnerová, 2006) se u dyslektiků objevuje v 68% menší úspěšnost v subtestech Opakování čísel a Kódování ve Wechslerově testu inteligence. Subtest opakování čísel prověřuje krátkodobou paměť pro sluchově prezentované sekvence, vyžaduje analýzu podnětu a v případě opakování pozpátku též další zpracování informace. Vargo et al. (1995, in Reiter, Tucha, Lange, 2005) došel k závěrům, že děti s poruchou učení mají kratší číselný rozsah, Reiter et al. (2005) však potvrzují jeho zjištění jen částečně, neboť v mechanickém opakování popředu neshledali mezi dětmi s a bez dyslexie rozdíl, oproti tomu pozadu bez dyslexie vyvolaly respondenti větší číslíkový rozsah. Zvládnutí Kódování se neobejde bez rychlého a přesného zpracování vizuálně prezentovaných podnětů a jejich rozlišování, zachycuje schopnost krátko a střednědobé vizuální paměti i asociačního učení. Možné oslabení u dyslektiků lze pozorovat v subtestu Počty při zachycení a porozumění zadání ve sluchové i písemné podobě. Překážku zvládnutí zkoušky může představovat též paměť. V subtestu Slovník se odráží oslabení jazykového vývoje, rozsahu a kvality slovní zásoby u dyslektiků

Dyslexií trpí přibližně 3% českých dětí, nadpoloviční většina se v překonání obtíží neobejde bez odborné pomoci (Matějček, 1993; Mertin, 1999, in Matějček, Vágnerová, 2006). Četnost výskytu dyslektických obtíží se odvíjí od charakteru jazyka, v porovnání s anglicky mluvícími zeměmi je v ČR dyslektiků podstatně méně, protože český jazyk je oproti anglickému transparentní (Matějček, Vágnerová, 2006).

Bakker (1984, in Pokorná, 2010), vyjádřil názor, že dívky čtou oproti chlapcům na prvním stupni ZŠ lépe, na druhém stupni je však chlapci dohánějí. V případě rozvinutí poruchy čtení se jedná u chlapců o dyslexii typu P (percepční forma), u dívek se obvykle formuje dyslexie typu L (spojena se sémantickou formou řeči).

6.2.1 Klasifikace dyslexie

Z historie je zřejmá snaha o klasifikaci čtenářských obtíží. Sérii výzkumů odstartovala jako jedna z prvních studie Boderové (1970, in Pokorná, 2010), která rozdělila obtíže žáků ve čtení na dysfonetické (tedy sluchového vnímání), dyseidetické (související se zrakovým vnímáním) a alexické (zahrnující obtíže obou předchozích skupin). (a) *Dysfonetická* skupina byla charakteristická potížemi ve fonetickém analyzování slov a snahou o kompenzaci vizuální globální strategií a domyšlením kontextu. Tato skupina byla mezi dyslektiky nejvíce zastoupena. (b) *Dyseidetické* problémy se projevovaly v postřehu slov a jejich hranic. Nejméně početná skupina (c) *alexiků* s nejzávažnějšími potížemi se projevovala neschopností číst. Pozdější výzkumy relativizují uvedená zjištění založená na dvou základních parametrech (sluchová a zraková percepce) a podněcují zájem dalších autorů.

Z nesčetných klasifikací upozorňuje Pokorná (2010) na dělení Rourke a Del Dotto (1994, in Pokorná, 2010), kteří reflektovali dosavadní poznatky a pokusili se o shrnující třídění vycházející z dosavadních poznatků. Rourke a Del Dotta uplatňují při klasifikaci tři kritéria. Vycházejí jednak z neuropsychologických pozitiv a negativ, tedy z rozvinutosti funkcí. Zohledňují školní výkony a zahrnují aspekt sociálně-emoční adaptace jedince jakožto primární nebo sekundární skutečnosti, pracují tedy i s prostředím, ve kterém dítě vyrůstá. Autoři rozlišují typ primárně závislý na poruchách (a) *řečových funkcí*, typ primárně závislý na poruchách (b) *neverbálních funkcí* a typ závislý primárně na poruchách (c) *vlastního výkonu ve všech modalitách*.

Typ odvíjející se od **poruch řečových funkcí** vychází jednak z fonologického zpracování, nebo se objevují na podkladě intermodálního kódování, nebo vyplývají z obtíží při hledání slov. (ai) *Narušení fonologického zpracování* vyplývá ze snížené schopnosti fonemického rozlišování, jenž se projevuje ve fonemické, sluchové syntéze a analýze. S tím souvisí i nižší pozornost a paměť pro sluchově-verbální materiál, nižší slovní zásoba a malá zdatnost při vyjadřování. Neverbální úkoly, praktický vhled a vizuálně prostorová organizace ani psychomotorika většinou nejsou narušeny, mohou být i nadprůměrné. Dominuje postižení čtení a psaní, matematické výkony mohou být sníženy spíše vlivem obtíží ve čtení a psaní. Psychosociální problémy se mohou objevit na podkladě nedostatečné připravenosti okolí na popsání potíže, v důsledku mohou jedinci projevovat zvýšenou úzkost až depresi, rozvinout se mohou poruchy chování. Prognóza se odvíjí od včasné diagnostiky obtíží a nápravy z hlediska verbálně symbolického. V případě podkladu (bi) *intermodálního kódování* je narušen proces

spojování fonémů s grafémy. V tomto případě může být fonemická diskriminace řeči v pořádku, odhalení obtíží se děje více skrze popis potíží a též kompenzačních strategií. V projevech nedostatků při psaní hraje klíčovou roli známost, pokud jsou slova povědomá od vidění, k problémům nedochází. Ve čtení se objevují potíže stejné jako u předchozího typu. Pokud dochází ke správnému zrakovému zpracování, neobjevují se nedostatky ani v matematice. Sociálně-emoční problémy se objevují řídkěji, odvíjí se též od prostředí, ve kterém se jedinec pohybuje. Prognóza dává oproti předchozímu typu větší naději ke kompenzaci. (ci) *Obtíže ve vyhledávání slov* spočívají v oslabených verbálně expresivních dovednostech. Sníženo je vybavování si slov a slovních spojení, bez potíží je obvykle fonemická diskriminace i spojování grafémů a fonémů. Ve škole se potíže projevují zejména na prvním stupni, od druhého stupně ustupují a výkony ve čtení a psaní se vyrovnávají. Opis nečiní potíže na rozdíl od přepisu, kde dlouho přetrvávají nedostatky. V matematice se neshledávají odchylky od normy. Po překonání počátečních nedostatků je prognóza v psychosociální rovině příznivá. Terapie má podněcovat rozvoj slovní zásoby a pohotovost k vyjadřování (Pokorná, 2010).

Druhý typ závisí primárně na **poruchách neverbálních funkcí**. Nedostatky jsou od raného dětství spatřovány v taktilní a zrakové percepci. V důsledku deficitů dochází k narušení pozornosti a paměti pro materiál percipovaný skrze tyto modality. Provádění psychomotorických úkonů je ztíženo a narušen je tím i vztah k objevování a získávání nových poznatků. Jazykové dovednosti jsou oslabeny převážně v obsahové stránce a praktickém užívání jazyka. Sluchově-verbální percepcí nevykazuje nedostatky, fonologické dovednosti jsou na dobré úrovni. Potíže se projevují při nutnosti porozumět a zdůvodnit učivo, využívat logického myšlení. Bez problémů je dekodování slova a přijímání a zpracování sluchově-verbálního materiálu i mechanické učení. V sociálně-emoční oblasti jsou zjevné komplikace, deficity v percepci, schopnosti řešení problémů a obratnosti ústí v neúspěch a vyhýbání se sociálním kontaktům, čímž je sociální nejistota ještě prohlubována. Včasné podchycení obtíží směřuje v rámci terapie k zapojení jedince do sociálních vztahů (tamtéž). Matějček a Vágnerová (2006) konstatují četnější nápadnosti v emočním prožívání u dětí s dyslexií. Taktéž se dyslektické obtíže mohou pojít s dispozicemi k narušené emoční reaktivitě a jejímu ovládnutí (např. syndrom ADHD). Emoční potíže se však mohou též objevovat reaktivně, jako důsledek nadměrné zátěže vyplývající ze školní neúspěšnosti.

U typu závislém primárně na **poruchách vlastního výkonu** ve všech modalitách se objevují obtíže při psaní slov, ale i při psaní v matematice. Deficity jsou nacházeny ve

verbálně expresivních dovednostech, jako je tomu u typu s obtížemi ve vyhledávání slov. Oproti pouhému oslabení ve vybavování si slov se projevují potíže i při organizování myšlenkového a konkrétního materiálu a sledování instrukcí, které se vztahují ke všem modalitám chování a vyjadřování. V rámci školní docházky se nejvíce projevují potíže zpočátku ve vyjadřování a psaní, později se zlepšuje čtení, avšak písemný projev zůstává na nižší úrovni. Ani verbální pohotovost a přesnost se nedočká výrazných zlepšení. Jedná se o děti s obtížemi v soustředěnosti, jsou neklidné a impulzivní. Z psychosociálního hlediska se jedná o rizikové děti ohrožené psychopatologickými projevy, pokud nejsou správně vedeny. Terapeutické působení klade velké nároky na vhodné jednání okolí, posilování oslabených funkcí se týká nejčastěji zrakové percepcie a prostorového vnímání, podporu vyžaduje schopnost pozorného naslouchání. Nezbytné je vedení k dovednosti organizovat si činnosti a promýšlet dříve, než jednat (Pokorná, 2010).

6.2.2 Dysgrafie a dysortografie

Dysgrafie je poruchou psaní, v užším slova smyslu znamená sníženou schopnost naučit se psát z důvodu neschopnosti vytvářet písmena, nikoliv pro motorickou poruchu, ale spíše grafickou dyspraxii. Zároveň může být dysgrafie podkladem pro rozvoj dysortografie, protože přílišné odčerpávání pozornosti pro akt psaní vede k nedostatečné kontrole psaného obsahu. Dysortografie je specifickou poruchou pravopisu (Matějček, 2011).

6.2.3 Dyskalkulie

Morisová a Siegelová (1991, in Pokorná, 2010) se zabývaly dyskalkulií. Poruchu charakterizují obtíže v aritmetice, mechanickém učení se specifické látce a pamatování číselných údajů a rozvrhu. Čtení a řečové schopnosti naopak při dyskalkulii postiženy nejsou. Pokorná (2010) uvádí, že matematické schopnosti byly v historickém kontextu po dlouhou dobu spojovány s intelektovými předpoklady, zvláště s logickým myšlením. Dyskalkulie je jako specifická porucha rozpoznávána až vývojově později než poruchy čtení a psaní.

Z hlediska kognitivního přístupu k řešení matematického problému je kladen důraz na **proces zpracování informací** (Resnik, Ford 1981; Sternberg 1985, in Pokorná, 2010). Dle Mayera (1985, 1992, in Pokorná, 2010) tvoří proces řešení čtyři dílčí děje překlad (translating), integrace (integrating), plánování/ kontrola/ přehlížení (planning/

monitoring/ viewing) a provedení (executing). V samotném řešení příkladu, slovní úlohy, tak dochází nejprve k (a) *převedení výroku*, teze, do vnitřní mentální reprezentace, předpokladem jsou lingvistické znalosti (např. znalost pojmu), případně znalosti všeobecné (např. že tucet znamená 12 kusů). V této fázi se již řada žáků potýká s výraznými potížemi při překladu vztahových vzorců. Výuka matematiky je však dle Mayera orientována na druhou fázi, na vlastní uskutečnění řešení. Řešení slovních úloh je podstatně komplikovanější než prostý aritmetický výpočet, protože vyžaduje nejprve analýzu výroku a identifikaci položek, které jsou předmětem vztahu, daný vztah je pak nutné vyjádřit matematickým pojmem. (b) *Integrace* zahrnuje výběr důležitých informací a vytvoření mentální reprezentace, zde se uplatňuje schematická znalost (znalost typu problému), rozpoznání problému. Strategické znalosti (nalézání optimálních prostředků a postupů) se uplatňují při (c) *plánování/ kontrole/ přehlížení*. (d) *Provedení* je závěrečnou fází a obsahuje realizaci aritmetické, algebraické nebo jiné matematické operace. Pro úspěšné zvládnutí matematiky je nezbytná kvalitní orientace ve slovním vyjádření, porozumění klíčovému pojmu, schopnost výběru relevantních informací, analýza vztahů mezi jednotlivými soubory a též znalost matematických operací (Pokorná, 2010).

6.3 Příčiny poruch učení

V původu poruch učení neexistuje dodnes ve vědeckých kruzích jednoznačná shoda. Genetický přenos je heterogenní, neděje se po linii pohlaví, určit míru vlivu genetických dispozic lze obtížně i z důvodů těžko oddělitelných vlivů prostředí (Pokorná, 2010).

Příčina vývojové dyslexie není jednoznačná, na rozvoji poruchy se podílí řada dílčích faktorů, které jsou ve vzájemné interakci s dědičnými dispozicemi a vnějšími vlivy (Matějček, Vágnerová, 2006). Matějček (2011) konstatuje předpoklad příčin poruchy v **genetickém kódu** nebo mozkovém poškození. Vymezuje se vůči představám poruchy učení jako důsledku defektu intelektu, nebo osobnostních vlastností a nezájmu dítěte. Genetická podmíněnost dyslexie se ukazuje dle různých zdrojů od 50% do 60%. U geneticky podmíněných typů dyslexie je typické celkové opoždění vývoje jazykových schopností, fonologické analýzy a rozlišování nebo jejich dílčí nedostatky, ale též obtíže v dysortografickém rozlišování (Olson 1994, 2002; Graham et al, 1999; Silver a Hagin, 2002; Stein, 2004; in Matějček, Vágnerová, 2006). Genetické dispozice stanovují míru pravděpodobnosti rozvoje určitých vlastností či odchylek, ale neopomenutelný vliv

sehrává vnější prostředí. Podrobným zkoumáním byla odhalena existence několika genů, které se podílí na rozvoji dyslektických obtíží. Největší podíl je přikládán genu lokalizovanému na krátkém raménku 6. chromozomu (Fisher et al., 1999, in Matějček, Vágnerová, 2006), zmiňovány jsou však též geny lokalizované na 2., 3., 7., 15. a 18. chromozomu. Stein (2001, in Matějček, Vágnerová, 2006) přichází s poznatkem, že jedna z alel genu 6. chromozomu vede k vzniku potíží, které se projevují v rychlém postřehování podnětů prezentovaných verbálním sdělením či tištěným textem. Dysfunkce genu je též spojována s rozvojem poruch pozornosti typu ADHD syndromu (Hughdahl a kol., 1990, in Matějček, Vágnerová, 2006).

Zastánci **sociálního (kontextuálního) přístupu** k poruchám učení zdůrazňují vliv vnějších podmínek a zvláště rodinného prostředí na školní úspěšnosti dětí. Studie dokazují, že rozvoj čtenářských dovedností je podmíněn i domácím prostředím a podporou zájmu dětí o knihy a časopisy skrze vzory rodičů (Matějček, Vágnerová, 2006). Pressley (1999, in Pokorná, 2010) stanovuje tři zásadní okolnosti k podpoře gramotnosti dítěte. Zařazuje do svého výčtu (a) *bohatost interpersonálních vztahů a společné provádění činností i rozhovory s druhými lidmi*. Zmiňuje (b) *přístup k literárním zdrojům* různého druhu od časného věku. Zdůrazňuje (c) *odraz vztahu rodičů ke vzdělání*, prestižnost vzdělávání v rodině má pozitivní dopady na školní úspěšnost dětí. Diskuze o původu poruch učení se týká poměru mezi prostředím a genetickými vlivy. Olson (1999, in Pokorná, 2010) přichází s teorií o přenosu rodinného vzorce, který se jeví jako genetické faktory. Upozorňuje na význam předávání postojů ke čtení a návyků číst i hodnoty přikládané vzdělávání obecně.

6.3.1 Neurobiologický pohled na dyslexii

V počátcích osvojování čtenářských dovedností zastávají důležitější úlohu (a) *pravohemisferové funkce* spojené se zralostí vizuální percepce, která je nezbytná pro rozlišování často podobných tvarů jednotlivých písmen v období, kdy dítě ještě nerozumí jejich významu. Klíčovou roli hraje schopnost sledovat hlásky a slova ve správném směru a pořadí. (b) *Levá hemisféra* přebírá větší podíl při zpracovávání významu písmen a skládání do slabik. Tehdy se až jedná o jazykovou funkci, o dekódování smyslu obsaženého v kombinaci znaků (tj. písma). Ke zvládnutí čtení je nezbytná koordinace funkcí obou hemisfér, ač s procesem automatizace čtení přebírá podíl na čtenářských dovednostech především levá hemisféra (Matějček, Vágnerová, 2006). Z uvedených poznatků teorie o funkční specializaci hemisfér vychází rozdělení na dva typy dyslexie

podle Bakker (1984, in Pokorná, 2010). Rozlišuje dyslexii P a dyslexii L. (a) *Dyslexie P – percepční typ* vyplývá z důrazu kladeného na tvary písmen a směrnost, čímž dochází k ulpívání a pomalému čtení nebo opakovanému vracení se, ale čtenářská strategie je přesná. Příčinou je nedostatečný rozvoj levé hemisféry nebo léze v ní. Často se takový typ dyslexie objevuje u dětí s vývojovou dysfázií a obtížemi ve verbálních schopnostech. (b) *Dyslexie L – levohemisféroví dyslektici* s převažujícími strategiemi sémanticko-syntaktickými. Nedostatečně rozvinuté jsou percepčně prostorové mechanismy (Zelinková, 2010).

U žáků s poruchou učení se ve větší míře objevují **nerovnoměrnosti v procesu lateralizace**. Na rozdíl od populace bez poruchy učení, kdy jednoznačná hemisférová specializace usnadňuje souhru různých procesů, vyskytuje se u dyslektiků větší symetričnost fungování obou mozkových hemisfér. Symetrie snižuje úroveň levohemisférových činností, znesnadňuje tedy čtení a psaní. Výzkumně je u dyslektiků podložena větší, atypická, propojenost mezi hemisférami, ale i uvnitř hemisfér (Matějček, Vágnerová, 2006). Grigorenková (1999, in Pokorná, 2010) se přiklání k teorii přítomnosti neobvyklého symetrického povrchu hemisfér mozku. Jedná se zvláště o spánkový lalok (planum temporale), v němž dochází ke zpracování sluchových podnětů. Jedinci s dyslexií mají též významně menší corpus callosum. Paulescu et al. (1996), Reiter, et al. (2005, in Matějček, Vágnerová, 2006) poukazují na vliv rozdílů v **aktivitě** střední a levostranné **mozkové kůry** čelního laloku, případně jeho prefrontálních oblastí, v rozvoji dyslexie. Čelní lalok je zapojen i do zpracování jemných nuancí v mluvené řeči, které jsou u dyslektiků narušeny (Matějček, Vágnerová, 2006). Hynd et al. (1999, in Pokorná, 2010) sledují příčinné souvislosti v abnormálním vývoji mozkových struktur, v důsledku toho dochází k odlišnostem ve spojení mezi neurony v cerebrálním kortexu. Vznik abnormit je časován do vývoje v pátém až sedmém měsíci těhotenství.

Integraci senzorických informací a kognitivní zpracování podnětů zprostředkovává do značné míry mozeček, který funguje jako orgán adaptivní kontroly učení (Brookes, Stirling, 2005, in Matějček, Vágnerová, 2006). Narušení jeho funkcí se může projevat nedostatečným zautomatizováním čtení (Matějček, Vágnerová, 2006).

„*K rozvoji percepčních potíží mohou přispět i změny v oblasti magnocelulárních drah, tj. senzorických spojení, která umožňují rychlý přesun informací z oka či z vnitřního ucha do mozku*“ (Matějček, Vágnerová, 2006, 21). Projevem této skutečnosti jsou pak u dyslektiků pozorované obtíže v rychlém zpracování krátkodobých, případně rychle za sebou následujících proměnlivých podnětů.

Specifické poruchy učení mají neurobiologický základ. Podíl na vzniku dyslexie je připisován různým odchylkám ve fungování vícero oblastí komplexu čelní, spánkové, temenní a týlní mozkové kůry, zvláště pak jazykových (resp. řečových) center na hranici spánkového a temenního laloku. Bezproblémové čtení se odvíjí od zdárného fungování celého mozku (Koukolík, 2000, Stein 2001, in Matějček, Vágnerová, 2006).

6.3.2 Faktory ovlivňující čtení a teorie osvojování čtenářských dovedností

Rourkeova teorie vztažená k osvojování čtení obsahuje tři roviny. V úrovni první roviny dochází k (a) *propojování řeči*, kterou má dítě zvládnutou ve sluchové podobě, s *vizuálními symboly*, dítě se tak učí novému kódování. Mozek je namáhán novou činností, aktivuje se více pravá hemisféra. Na další rovině se systém pravé hemisféry podílí na (b) *intermodální integraci*, propojuje grafémy (písmena) s fonémy (hláskami) v jednotkách písmen, ale též větších celků jako jsou slabiky, slova, fráze. Po zvládnutí se v důsledku zautomatizování činnosti uvolňuje kapacita pro (c) *porozumění čtenému textu*, které je závěrečným rozměrem čtení. Za rozpoznávání, analýzu i syntézu přebírá zodpovědnost levá hemisféra. Zásadní roli zde hraje správná funkce systému pravé hemisféry, bez správného rozlišení kódů a spojení z modu zrakového, sluchového a kinestetického nemůže dojít k předání do systému levé hemisféry (Pokorná, 2010).

Čtením, jakožto verbální funkcí, lze rozumět dekodování a reprodukci textu. Kromě převodu tvarových znaků do zvukové podoby nese schopnost čtení s sebou především pochopení v textu zakotvené informace. Snowling (2001, in Matějček, Vágnerová, 2006) pokládá za nezbytnou podmínku rozvoje čtenářských dovedností komplex (a) *fonologických*, (b) *sémantických* a (c) *ortografických dovedností* a jejich vzájemnou součinnost.

Za příčinu specifických poruch učení, obzvláště dyslexie, je považována nedostatečná schopnost fonologického zpracování řeči a též poruchy krátkodobé paměti. „*Schopnost fonologického zpracování (phonological processing) je dovednost rozlišit, analyzovat mluvenou řeč. Je to metalingvistická dovednost zahrnující zkušenost s hláskami, které vytvářejí slova*“. Při fonologickém zpracování dochází k procesu, který je kognitivně-percepčním fenoménem. K porozumění obsahu i samotnému oddělování slov je nezbytná schopnost sluchově rozlišit slova a hlásky, které je tvoří (Pokorná, 2010). Wagner a Tamara (1999, in Pokorná, 2010) popisují tři dílčí schopnosti fonologického zpracování. (a) *Fonologickou vnímavostí* (phonological awareness) míní schopnost

analýzy slov a syntézy hlásek do slov, poznávání rýmů apod., (b) *fonologická paměť* (phonological memory) je nezbytná k podržení v paměti bezprostředně slyšené informace, a (c) *fonologické pojmenovávání* (phonological speed name) se projevuje v pohotovosti reakcí, dekodování a pojmenování na mluvenou nebo psanou řeč.

Fonemickou vnímavost Abadziová (2003, in Pokorná, 2010) považuje za nezbytnou schopnost k osvojení čtenářské dovednosti, kterou nelze nahradit rozvinutou slovní zásobou, ani porozuměním řeči, či intelektovou úrovní. Výzkumné závěry Liberman, Shakweiler, Liberman (1989, in Pokorná, 2010) ukazují, že nácvik hlasitého čtení podporuje rozvoj sluchové analýzy a syntézy, zdokonaluje vnímavost pro jazyk a artikulační obratnost.

Abadziová (2003, Pokorná, 2010) zdůrazňuje podíl **krátkodobé (neboli pracovní) paměti** při čtení a předkládá zjištění o nezbytnosti přiměřené rychlosti čtení k porozumění textu. Dostatečně krátký čas pro podržení čtené informace se odvíjí od schopností krátkodobé paměti. Za kritickou rychlost je považováno 60 slov za minutu, takové čtení je však pro jedince ještě náročné. Optimální rychlost, aby čtení nepůsobilo přílišnou zátěž, se pohybuje minimálně kolem 100 slov za minutu.

Čtení zahrnuje schopnost **vizuální diferenciaci a intermodálního kódování** (přiřazení fonemického kódu ke grafickému kódu) a to v dostatečně krátkém časovém úseku závislém na krátkodobé paměti (Pokorná, 2010).

Dovednost číst s porozuměním je komplexem dovedností, které je k pohodlnému čtení textu třeba **automatizovat**. Čtení probíhá nejprve s vynakládáním vědomé soustředěnosti na rozpoznání slov, až v další etapě je přesnost čtení provázena menším úsilím k formální stránce slov a o to větší pozorností k obsahu textu (Pokorná, 2010).

Naslung a Samuels (1992, in Pokorná, 2010) popisují neuvědomované navazující kroky na fázi dekodování, jež tvoří využívání **mentálního slovníku** čtenáře a přiřazení významu slova k čtenému. Zdůrazňují též rozpoznání správného kontextu, v němž je dané slovo právě použité. Z tohoto pohledu je zřejmé, že kvalitní výkon ve čtení se odvíjí také od znalosti slovních spojení a slovní zásoby i různých kontextů využívání slov a frází. Nedostatky ve **fonologickém zpracování** patří k nejzákladnějším příčinám narušujícím rozvoj čtení. „*Dyslektické děti mívají potíže se zpracováním proměnlivých a prchavých akustických podnětů, rychlého sledu informací, zejména v oblasti mluvené řeči*“ (Matějček, Vágnerová, 2006, 24). Obtíže mohou pramenit i z deficitů ve fonologické diferenciaci, projevují se v rozlišování různých hlásek, slabik, slov. Souběžně se tyto děti obvykle potýkají s opožděním v řečovém vývoji, přetrváváním artikulační neobratnosti

(především záměny a přehazování hlásek). Projevem jsou pak problémy při rozlišování např. p/b, di/dy, s/z, ma/má apod. Dalším zdrojem problémů dyslektiků je porucha fonologické sekvenční analýzy, tedy zpracování časové posloupnosti jednotlivých fonémů. Určování pořadí hlásek ve slově či slov ve větě je typickým projevem postižení této funkce, za příčinu je označováno pomalejší zrání sluchové citlivosti. Schopnost vnímání a reprodukce rytmu patří též k oblastem, které jsou u dyslektiků oslabeny (Matějček, Vágnerová, 2006).

Čtení je neoddelitelně vázáno též na schopnost rychle a přesně dekodovat vizuálně prezentované ortografické podněty. Rozvinutá **vizuální percepce** je nezbytnou podmínkou k nácvičku čtení. Z pohledu ortografických obtíží lze rozlišovat problémy s diferenciací zrakových symbolů, nejčastěji reverzních znaků (b/d), případně otočených tvarů (b/p), též vizuální sekvenční analýzou, přičemž se objevují obdobné obtíže jako při sluchové sekvenční analýze. Dyslektické obtíže jsou spojovány i s poruchami v **koordinaci očních pohybů**, které vykonávají neustálý a neúčelný pohyb a jsou příčinou ztracení se v textu (tamtéž). Koordinace oko-ruka, neboli vizuálně-motorické či percepčně-motorické schopnosti jsou nepochybně uplatňovány při psaní a kresbě. Řada autorů (např. Ried, Kirk, 2000, in Pokorná, 2010) spojují koordinaci oka a ruky i s pravolevou orientací, orientací v prostoru a rozlišováním reverzních vizuálních podnětů. Oslabení se pak projevují v obtížích při orientaci v textu, přeskakování při čtení či zapomínání přečteného, špatné orientaci v grafech, schématech a mapách.

„Obtíže v oblasti analýzy a syntézy mohou souviset s obecnější poruchou sekvenční analýzy. Dyslektické děti dosahují horších výsledků v oblasti sekvenční analýzy, předpokládá se, že jim v tom do určité míry brání fonologická porucha, ale pravděpodobně půjde o komplexněji podmíněné potíže“ (Matějček, Vágnerová, 2006, 28). Potíže se objevují i v rychlosti zpracování ortografických podnětů, což souvisí s již zmiňovaným magnocelulárním systémem (Matějček, Vágnerová, 2006).

Jak již bylo zmíněno, na podkladě příliš pomalého rozeznávání slov je čtenářský projev nepřesný, neplynulý nebo pomalý, oslabené dekodování souvisí nedostatečným porozuměním čtenému textu. Pro plynulé rozpoznávání slov jsou důležité dva faktory: rychlost a plynulost. Přesnost čtení se odvíjí v zásadě od fonologického dekodování. Neplynulost čtenářského projevu ústí v potíže se zapamatováním slov nebo částí slov v jejich grafické podobě (Spencer, 2001, in Matějček, Vágnerová, 2006).

Do úrovně čtenářských dovedností se promítají též **sémantické schopnosti** (slovník, porozumění a úroveň větné stavby), porozumění pravidlům slovní a větné

stavby, jenž usnadňuje orientaci v textu. Neopomenutelnou roli sehrává i **vývoj řeči** a souvislosti se specifickými poruchami jazyka. **Artikulační obratnost**, porucha motoriky mluvidel, se projevuje ve čtení s nepřesnostmi a pomalejším tempem artikulace (Matějček, Vágnerová, 2006).

6.3.3 Poruchy učení a exekutivní funkce

„Dyslektické děti zatěžují častěji i různé vesměs lehčí poruchy exekutivních funkcí, které se projevují nedostatečnou kapacitou pracovní paměti, pomalým rozvojem schopnosti inhibice nežádoucích podnětů i aktivit, menší flexibilitou, pomalostí a nedostatečnou plynulostí různých činností“ (Reiter et al., 2005, in Matějček, Vágnerová, 2006, 36). U žáků trpících dyslexií bylo spatřováno odlišné **zpracovávání informací** a atypický způsob uvažování. Reagování na rychle se měnící podněty a respekt k posloupnostem je u nich narušen. Tempo zpracování informací bývá pomalejší, nebo kolísá. Způsoby uvažování se jeví jako nestandardní, strategie učení a řešení problémů má tendence k náhodnosti a holistickému přístupu (Matějček, Vágnerová, 2006).

S pomalým tempem se potýkají v souvislosti se zpracováním podnětů i v plánování jednotlivých kroků. Oslabení **pracovní paměti** se projevuje ve verbálních i neverbálních činnostech, ještě náročnější je pro ně podržení informace v paměti a provedení mentální operace s ní (např. opakování čísel v obráceném pořadí (Jeffries, Everatt, 2004).

*Důležitým aspektem je narušení **inhibičních funkcí**, to znamená schopnost eliminovat vliv aktuálně nevýznamných či nežádoucích podnětů nebo potlačit či utlumit neúčinné či nežádoucí aktivity. Dyslektické děti mívají lehký dyslektický deficit. Avšak nebývají dostatečně flexibilní, mívají problémy s hledáním nových strategií a mají tendenci ulpívat na jednom způsobu, přestože se ukázal neefektivní. Ve skupině dyslektických chlapců byly nápadné především nedostatky v selektivní pozornosti a neschopnost inhibice nevhodných reakcí“* (Kelly et al., 1989, in Matějček, Vágnerová, 2006).

Pozornost a potíže v jejím fungování mohou být vázány na způsoby prezentace podnětů. Narušení fonologické pozornosti se promítá do nedostatků ve fonologickém zpracování, rozlišování hlásek a v provádění operací s nimi, též souvisí s obtížemi v uchovávání akustické podoby slov v krátkodobé paměti. Naproti tomu porucha vizuální percepce je spjata s narušením vizuální pozornosti. Fonologická a vizuální pozornost se

jeví jako nezávislé složky, které mohou být postiženy bez ohledu na funkčnost druhého typu. U dyslektiků shledáváme potíže s vizuálně či vizuoprostorově orientovanou pozorností a neschopností ignorovat nepodstatné podněty. Typické pro dyslektické děti je nepřesné dekódování textu podmíněné problémy s rozdělováním a přenášením pozornosti, zvláště v úkolech náročných na seriální přesun pozornosti. Obtíže s vizuální pamětí se projevují oslabenou schopností vstřípivosti tvarů písmen a větších celků, jenž postupně vedou k zautomatizování čtecího procesu. Zvýšená chybovost nastává v důsledku neschopnosti podržet v pracovní paměti aktuálně potřebné množství informací (Berninger, 2001, in Matějček, Vágnerová, 2006). Komplexní narušení pozornosti snižuje celkovou schopnost zpracování informací z různých modalit.

Ukazuje se, že žáci s poruchou učení obvykle nevládají přizpůsobit své strategie danému úkolu. Navzdory rozličným situacím se drží jedné strategie, jsou málo **flexibilní**. Příčinu takového jednání nespaturuje Pokorná (2010) jen v nedostatečném kognitivním rozvoji, poukazuje na pochybnosti vyvolané jejich opakovaným neúspěchem, přidržují se doporučení druhých, o kterých nesmyslejší samostatně. Považuje za nezbytné podporovat v žácích s poruchou učení pocit kompetence k vlastnímu řešení. Jedincům s poruchou učení vyhovuje podle Borkowski et al. (1989, in Pokorná, 2010) jasné zadání instrukcí, nemají tendenci vytvářet ani používat své vlastní strategie a nezajímají se, proč je daná strategie výhodná.

Vědomá práce s pořadím (sequencing) je dovednost obsažená v řadě činností včetně čtení a psaní. Často je úzce spojena s krátkodobou pamětí, ale ne nutně. Projevuje se při vizuální analýze písmen ve slově i rozlišování pořadí hlásek, též v řazení slov ve větě i větších celcích textu čteného i při psaní. Řazení je nezbytné i při plánování činností, plnění instrukcí v daném pořadí či např. vyhledávání ve slovníku. Z výše popsaného je zřejmé, že nedostatky se promítají do organizačních dovedností, plánování a odhadování času, častých záměn podobných údajů, ztrácení věcí, zapomínání apod. (Pokorná, 2010). Copeland, Weissbrod (1983, in Pokorná, 2010) přidávají k poznatkům nedostatečnou schopnost dětí s poruchami učení **systematicky plánovat** svou práci, potíže rozpoznat zásadní charakteristiky úkolu a orientaci na izolované informace. Potýkají se strukturací situace i koordinací a integrací dílčích kroků úlohy a dat nezbytných ke zpracování komplexnějších informací.

Pokorná (2010) soudí, že obtíže ve schopnosti řešit problémy a uplatnit vhodnou strategii mnohdy přispívají manifestování deficitů nejen ve výkonech v prostředí školy, ale též v jazyce, paměti a pozornosti.

Poruchy učení, které se projevují v nedostatečné dovednosti čtení, psaní a počítání jsou důsledky potíží v kognitivních procesech. Jedná se o oslabení krátkodobé paměti, snížené schopnosti fonologického zpracování informací, nedostatky v koordinaci ruky a oka a dalších funkcí. Rozmanité obtíže se v praktickém životě projevují chabým zapamatováním instrukcí a organizací věcí, událostí i myšlenek. Jedinci se potýkají se špatným plánováním, unáhlenými rozhodnutími, volbou složitých cest k dosažení cíle, neschopností dlouhodobější koncentrace pozornosti a pocity zahlcení podněty a výraznější nelibostí při činnostech pod tlakem (Pokorná, 2010).

6.4 Terapie poruch učení

K nápravě poruch učení je nezbytné, aby jedinci byli dostatečně informováni a porozuměli svým obtížím, též využívané metodě, důvodům jejího využití a cíli nápravy, aby byla zachována jejich motivace k reedukaci (Pokorná, 2010). Matějček (2011) shrnuje své poznatky uvedené v publikaci *Dyslexie* (Matějček 1988) a klade důraz na podrobnou diagnostiku jednotlivce a porozumění individuálnímu kontextu jeho obtíží, z něhož vyplývá terapeutická spolupráce a doporučení. Klade důraz na komplexnost nápravné péče, podporu dítěte, rodičů i pedagogů, vedení k vytrvalosti a citlivému reagování na postupné odkrývání specifických obtíží v úpravě terapeutických postupů. Zdůrazňuje realistické odhadování prognózy a zajištění plynulého průběhu vzdělávání dítěte a směřování k profesnímu uplatnění.

Meltzerová (1991, in Pokorná, 2010) vychází z důležitosti znalosti metakognitivních procesů při učení, podtrhuje význam kognitivně-motivačního hlediska, schopnosti soustředěné činnosti, samostatného uvažování a jednání, vědomé kontroly nad úkoly a schopnosti hodnotit vlastní dovednosti a znalosti, případně změnit strategii řešení, pokud je neefektivní. Autorka zvládnutí školních dovedností jako je čtení, psaní, pravopis spojuje s vyšším uspořádáním kognitivních procesů, které lze považovat za vědomé porozumění učenému. K osvojení a používání určitých dovedností navazuje proces zautomatizování naučeného. Navrhuje na základě svých poznatků nahrazení využívaných metod, které se zaměřují na výkony, výstupy, technikami orientovanými na proces a porozumění strategiím, které žáci užívají k řešení a identifikaci druhů chyby, již činí. Meltzerová (1987, 1989, in Pokorná, 2010) vytvořila teoretický Přehled řešení problému a vzdělávacích dovedností (SPES – Surveys of Problem-Solving and Educational Skills), který se zaměřuje na rozpoznání procesu učení. Vychází z alternativních modelů inteligence Gardnera (1983, in Pokorná, 2010) a Sternebrga (1981, 1984, in Pokorná,

2010) a též z klinických poznatků o významu hodnocení schopnosti učit se (learning potential – Feuerstein) u všech jedinců. Využitý postup zjišťuje propojení mezi strategiemi užitými při řešení problémů, učebním procesem a vzdělávacími výkony žáků. Klade důraz na systematické pozorování strategií využívaných k učení a průběhu učebního procesu za různých okolností. Vede k porozumění zadání, formulaci zvolené strategie řešení, podporuje identifikaci významných složek úkolu a rozvíjí tvořivost ve změně přístupů při přemýšlení o problému. Autorka konstatuje, že vyšetření vycházející z představeného schématu, analýza podaných výkonů a zvolených postupů práce i rozbor chyb umožňuje vytyčit doporučení pro vzdělávání. Úkoly, se kterými v rámci výzkumu pracovala, zahrnovaly tři verbální a tři neverbální zkoušky a k tomu lingvistickou úvahu. Zjišťovala mentální operace kategorizace, vytváření konceptu, analýzu daného vzoru, flexibilitu při změně strategií a uvažování v sekvencích. Kromě správného řešení se zajímala o schopnost reflektovat použité strategie a oprávněnost jejich užití. Odhaleny byly odlišné přístupy ve čtení i matematice u dětí s poruchou učení a dětí s normálními výkony (Meltzerová, 1987, 1989, in Pokorná, 2010).

Zajímavým výzkumným zjištěním u dětí s poruchou učení je diskrepance v porozumění čtenému textu, jako zásadní se ukázala kognitivní flexibilita. Zatímco děti bez poruchy neměly problém reprodukovat obsah textu převyprávěním, ani odpověďmi na kladené otázky, děti s poruchou učení se potýkaly s potížemi při odpovídání na otázky orientované na problém v textu. K převyprávění textu a identifikaci smyslu obsahu využívaly odlišné strategie. Svá zjištění autorka shrnuje ve významný podíl schopnosti zautomatizování, kognitivní flexibility a přemýšlení v sekvencích. Tyto procesy se v různé míře podílí na výkonech ve čtení a matematice i vzhledem k věku žáků (Pokorná, 2010).

VÝZKUMNÁ ČÁST

7 VYMEZENÍ VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU A CÍLŮ PRÁCE

Tématem práce jsou exekutivní funkce, jejich vývoj v dětství a vztah k projevům specifických poruch učení v dětském věku. V centru pozornosti stojí experimentální užití Olomouckého testu figurální fluence u dětí na základní škole. Na základě teoretického podkladu, zahraničních zjištění i poznatků z domácího prostředí je zřejmé, že exekutivní funkce prochází zásadním vývojem v období dětství a dospívání, některé výzkumné podklady zahraničních autorů se opírají i o neverbální testy fluence. Dosavadní poznatky o specifických poruchách učení ukazují, že potíže dětí s poruchami učení do značné míry souvisí s narušením exekutivních funkcí. Problematika exekutivních funkcí je předmětem odborných diskuzí nejen na poli kliniků a posuzování obtíží pacientů, ale vztahuje se i k úspěšnosti jedinců v každodenním životě a též dětí v procesu vzdělávání.

Za výzkumný problém si na základě teoreticko-kritické analýzy odborné literatury a dosavadních zahraničních i tuzemských studií stanovují vývoj exekutivních funkcí v období povinné školní docházky žáků a odraz jejich úrovně ve školní úspěšnosti.

Konkrétní cíle výzkumu by měly směřovat k hlubšímu porozumění vývoji exekutivních funkcí a souvislosti s poruchami učení. Vycházím z přesvědčení a zkušeností z šetření dětí v pedagogicko-psychologické poradně, že užívané testy v rámci diagnostiky dětí by měly pomoci stanovovat individualizovaná a zacílená doporučení ke zvládnutí každodenních situací, mezi které patří u dětí ve značné míře i školní povinnosti. Porozumění obtížím v oblasti exekutivních funkcí tak může pomoci dětem a jejich rodičům snížit pnutí při přípravě do školy, vytvářet prostor pro efektivní učení vhodnými strategiemi organizace času a styly učení, zachovávat motivaci ke vzdělávání, kontrolovat chování apod.

7.1 Cíle výzkumu, hypotézy a výzkumné otázky

Cíle výzkumu

K řešení výzkumných problémů jsou stanoveny konkrétnější cíle studie:

- Ověřit možnost užití Olomouckého testu figurální fluence na dětské populaci a vytvořit orientační normy a vývojovou křivku pro věk od 7 do 15 let. Stanovit minimální věkovou hranici pro administraci testu.

- Přispět k propracování metodiky užitého testu experimentální skupinovou administrací.
- Srovnat školní úspěšnost žáků hodnocenou známkami s podávanými výkony v testu OTFF, sledovat rozdíly ve výsledcích testu mezi pohlavími.
- Prozkoumat exekutivní funkce v kontextu projevů specifické poruchy učení v testech: OTFF, TMT a BRIEF a Opakování čísel.

Výzkumné otázky

VO1: Jaká je minimální věková hranice k užití testu OTFF?

VO2: Jaká jsou specifika zadávání testu a jaký je charakter výkonů dětí v testu OTFF?

VO3: Jak vypadá vývojová křivka výkonů dětí v období povinné školní docházky v testu OTFF?

VO4: Jaký je průběh administrace a výkon respondentů při skupinovém zadávání testu OTFF?

Hypotézy

H1:

- H1A: Existuje statisticky významná souvislost v produktivitě (CP-T) měřené testem OTFF a věkem.
- H1B: Existuje statisticky významná souvislost v celkovém výkonu exekutivních funkcí (CV-T) měřené testem OTFF a věkem.
- H1c: Existuje statisticky významná souvislost v přesnosti (V/P) měřené testem OTFF a věkem.

H2:

- H2A: Existuje statisticky významná souvislost ve výkonů dětí v testu OTFF a školní úspěšnosti dětí hodnocenou známkami na posledním vysvědčení v ČJ.
- H2B: Existuje statisticky významná souvislost ve výkonů dětí v testu OTFF a školní úspěšnosti dětí hodnocenou známkami na posledním vysvědčení v M.

H3: Existuje statisticky významný rozdíl v celkovém výkonu (CV-T) chlapců a dívek v testu OTFF.

H4: Existuje statisticky významný rozdíl v celkovém výkonu (CV-T) žáků při individuální a skupinové administraci testu OTFF.

H5: Existuje statisticky významný rozdíl v celkovém výkonu (CV-T) v testu OTFF u dětí s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a kontrolní skupinou tvořenou výkony dětí zahrnutých do tvorby vývojové křivky.

H6:

- H6A: Existuje statisticky významná souvislost mezi celkovým výkonem (CV-T) dětí se specifickou poruchou učení v testu OTFF a skórem testu TMT – A.
- H6B: Existuje statisticky významná souvislost mezi celkovým výkonem (CV-T) dětí se specifickou poruchou učení v testu OTFF a skórem testu TMT – B.
- H6c: Existuje statisticky významná souvislost mezi výkony dětí se specifickou poruchou učení v testu OTFF a subtestu Opakování čísel ve WISC-III.
- H6D: Existuje statisticky významná souvislost mezi výkony dětí se specifickou poruchou učení v testu OTFF a výsledkem dotazníku BRIEF vyplňovaným rodiči.

8 METODICKÝ RÁMEC A APLIKOVANÉ METODY

8.1 Metodologický přístup

V návaznosti na výzkumné cíle byl pro výzkumnou část práce zvolen kvantitativní výzkum, který je doplněn metodickými poznámkami. K jeho charakteristikám se váže redukce zkoumané reality, tedy výběr jen určité skutečnosti se záměrem podrobnějšího objasnění zkoumaného jevu. K ověřování hypotéz využívá formu deduktivního postupu (Ferjenčík, 2000). Podle Punch (2009) konceptualizuje realitu a usiluje o nalezení vztahů mezi proměnnými získáváním dat od větších výzkumných vzorků a získané údaje zobecňuje. Cíle takového výzkumu zahrnují popis, explanaci a predikci (Hendl, 2005).

Typ výzkumu

Dominantním cílem výzkumu je deskripce a predikce, výzkumný projekt je postaven na vývojové studii, doplňují jej korelační a diferenciacní přehledy. Jak uvádí Ferjenčík (2000), tyto výzkumné plány lze zahrnout pod označení vzorkové přehledy, což odkazuje na výběr omezeného vzorku k testování z rozsáhlé populace a následné zevšeobecnění.

Vývojová studie se týká Olomouckého testu figurální fluence, který v současnosti nemá k dispozici žádné věkové normy pro období dětství a dospívání. Vývojovou studii rozumí Ferjenčík (2000) specifický typ diferenciacních přehledů, v našem případě budeme sledovat proměnné napříč věkovými kategoriemi, diferenciacním činitelem se tak stává věk, který řadí jednotlivce do kohort. Simultánní sběr dat v daném čase u více věkových kohort je označován jako průřezový přehled, který umožňuje zachycení rozdílů napříč vývojem. Jeho výstupem bude v našem případě vývojová křivka, která „by měla znázorňovat změny hodnot v dané proměnné v souladu s měnícím se věkem“ (Ferjenčík, 2000, 69). K výhodám průřezové studie patří rychlost, menší náročnost na výzkumné zázemí i čas, z hlediska metodiky pak též větší konzistence. Efekt kohorty (rozdíly v důsledku doby, společenské reality, možnosti vzdělání apod.) se při zjišťování rozdílů mezi blízkými věkovými skupinami minimalizuje. Při vhodně vybraném vzorku se nabízí i možnost konstrukce tzv. nepravé růstové křivky, která vznikne složením růstových parametrů jednotlivých věkových skupin dohromady (Metody studia růstu a vývoje člověka, únor, 2015). Langmeier a Krejčířová (2006) uvádí, že tímto způsobem jsou obvykle získávána data pro tvorbu norem v inteligenčních testech.

K posouzení souvislosti výsledků testu OTFF se školní úspěšností je zapotřebí využít korelační studie, tedy typu výzkumu, který umožňuje zjišťovat těsnost vztahů mezi proměnnými. Jeho výhodou je možnost provádět efektivní predikci (Ferjenčík, 2000). K odpovědím na dílčí hypotézy o souvislostech a rozdílech ve výkonech u zdravých dětí a dětí s diagnostikovanou specifickou poruchou učení byl kromě korelační studie využit ještě diferenční přehled. Podstata diferenčního přehledu spočívá ve srovnání dvou nebo více vzorků vzhledem k jedné nebo více proměnným (tamtéž).

8.2 Metody získávání dat

K shromažďování dat bylo využito celkem čtyř diagnostických nástrojů. Tři z nich jsou standardizovanými nástroji – BRIEF, Test cesty a Opakování čísel jakožto jeden subtest z rozsáhlejší metody Wechslerovy inteligenční škály pro děti. Tím klíčovým nástrojem se stal Olomoucký test figurální fluence, pro který usiluje tato práce stanovit orientační normy pro dětskou populaci. Práce s testem OTFF pro účely výzkumu byla obohacena o položku zjišťující prospěch žáků z českého jazyka a matematiky na nejaktuálnějším vysvědčení. U všech respondentů byly zjišťovány základní demografické údaje, v tomto případě se jedná o pohlaví, věk a navštěvovaný ročník ZŠ.

8.2.1 Olomoucký test figurální fluence

Autorem testu je Doc. PhDr. Martin Lečbych PhD. (Katedra psychologie, Filozofická fakulta, Univerzita palackého v Olomouci). Test je inspirovaný metodami vyvinutými v zahraničí Ruff Figural Fluency Test (RFFT; Ruff, Light, Evans, 1987), Design Fluency Test (Delis, Kaplan, Kramer, 2001), Five Point Test (Regard, Strauss, Knapp, 1982). Lečbych (2014) ve své práci uvádí argumenty pro danou formu testu, svá zjištění dokládá experimentováním s různými verzemi testu a popisem svých zkušeností s pacienty při šetření kognitivních funkcí. Zaoberá se zdůvodněním preferované varianty neuspořádaných bodů v podnětovém materiálu, zdůvodňuje racionálnost instrukce ke spojení všech pěti bodů, zmiňuje výhody zkrácení doby administrace a opakování zadání shodného podnětového materiálu, úpravou hodnocení perseverace a diferencováním posuzování chyb i položením důrazu na přepojování pozornosti.

Popis testu a administrace

Olomoucký test figurální fluence je tvořen dvěma částmi – A a B. Testový materiál má podobu „tužka-papír“, testovaná osoba obdrží celkem šest listů, část A i B je

tvořena jedním zácvikovým a dvěma testovacími archy. První, zácvikový list každé části obsahuje instrukce k testu, tři příklady správných a tři chybných řešení, tři nevyplněná pole jsou určena pro zácvik testované osoby. Následující dva archy jsou záznamové, určené k samotnému testování. Záznamový list obsahuje 24 shodných čtverců uspořádaných do 6 řad po 4 čtvercích. Každý ze čtverců části A obsahuje pět bodů rozmístěných vždy stejným způsobem. Testovaná osoba spojuje všech pět bodů do jedinečného obrazce tak, aby se žádný neopakoval znovu. Z každého bodu vychází maximálně dvě linie, příchozí a odchozí. Linie se mohou křížit, nemusí být rovné. Záznamové listy vypracovává postupně, na každý arch je určen čas jedné minuty. V části B je zachováno uspořádání čtverců v záznamovém archu, obsah každého čtverce však tvořen kombinací tří bodů a tří čtverečků, které jsou v každém opět rozvrženy vždy ve stejné konfiguraci. Spojování do obrazců je specifické nutností střídat spojení bodu s čtverečkem. Časový limit je opět určen na jednu minutu na každý list. V případě chyby lze provést opravu diagonálním přeškrtnutím čtverce a pokračováním dalším. Ze sociodemografických údajů je sledován věk a nejvyšší dosažené vzdělání testované osoby. Autor testu doporučuje zařazení testu v první polovině výkonových zkoušek (tamtéž). Celková doba administrace testu zabere asi 8-10 minut (Lečbych, Vaverka, 2014).

Vyhodnocení

V rámci vyhodnocení se pracuje s několika indexy, pro každou část (A nebo B) se vyhodnocuje vždy zvlášť pro každý list, tedy dvakrát. Celkový počet (CP) vyplněných čtverců bez ohledu na chybovost odráží míru produktivity testované osoby. Celkový výkon (CV) zohledňuje chyby, hodnotí jedinečné figury, které testovaná osoba vytvořila, čímž splnila zadání. Chyby jsou hodnoceny jednak z hlediska spontánně opravených (CH-O), nebo neopravených (CH-N), zvlášť jsou pak hodnoceny perseverace (PSV) definované jako dvě identické figury následující bezprostředně za sebou (Lečbych, 2014a). Lečbych (2014b) ve své práci uvádí ještě užití indexu míry zlepšení mezi prvním a druhým pokusem (IMZ) a poměru úspěšnosti (přesnosti), tedy podíl celkového výkonu k celkovému počtu figur (V/P).

K použití testu jsou nutné některé základní předpoklady na straně testované osoby, patří k nim dostatečně kvalitní zrakové vnímání a přiměřená grafomotorická vybavenost (tamtéž).

„Koncept figurální fluence je poměrně abstraktní. Test v zásadě měří schopnost probanda měnit strategie používané ke spojení bodů, pamatovat si tyto strategie, monitorovat vlastní výkon, přepojovat pozornost mezi jednotlivými řešeními. V části B navíc k tomuto přibude schopnost dodržovat pravidla úkolu, operovat v mysli paralelně se dvěma pravidly (originální spojení a respekt ke střídání prvků). Takto operacionalizované schopnosti můžeme pokládat za exekutivní, neboť se úzce vztahují ke schopnosti plánovat, organizovat zaměření své pozornosti a plynule je přesouvat.“ (Lečbych, 2014a, 28).

Na základě zkušeností doporučuje Lečbych (2014a) využívat indexy celkového výkonu (CV-T) a index přesnosti práce, který tvoří poměr celkového počtu figur správně vytvořených ku celkovému počtu provedených figur (V/P). K posouzení výkonů dospělé populace jsou vytvořeny normy v T-skóru. Výkon v oblasti exekutivních funkcí odráží spíše index CV, který postihuje schopnosti dodržení zadání zkoušek, přepojování pozornosti, zapamatování již využitých řešení, kombinování postupů a přecházení plynule mezi alternativními způsoby řešení. Index přesnosti má vypovídací hodnotu ve vztahu ke stylu práce, je považován za doplňkový.

U zdravé populace očekáváme oba indexy v rámci normy, mírné odchylky vypovídají spíše o osobnostních charakteristikách. Mírně subnormní výkon V/P (častá chybovost) při průměrném až vyšším CV nasvědčuje rychlému tempu a impulzivním pracovním stylu na úkor přesnosti u testované osoby. Nižší CV při vysokých hodnotách V/P odpovídá pečlivosti a pomalejšímu pracovnímu stylu práce s důrazem na přesnost na úkor pracovního tempa. Při snížení obou indexů nebo významnějším poklesu CV je možné uvažovat o deficitu exekutivních schopností (tamtéž).

Lečbych (2014a) uvádí, že u zdravých osob očekáváme (a) relativně stabilní výkon s mírnou tendencí ke zlepšování, (b) sklon opravovat vlastní chyby, (c) vzácný výskyt perseverací, (d) přesnost práce. Naproti tomu u osob s potížemi v exekutivních funkcích a kognitivních schopnostech očekáváme (a) celkově nízký výkon, (b) absenci tendence k opravování chyb, (c) sklony k perseveracím a (d) přesnost práce pouze pod 50%.

Vztah k jiným metodám

Na základě výzkumného ověřování zjistila Chramostová (2014) významné korelace mezi metodami Olomoucký test figurální fluence a testem Hanojské věže, Lečbych (2014a) konstatuje blízkost obou metod, OTFF a ToH zapojují podobné

schopnosti při řešení testových zkoušek. Lezak et al. (2004) uvádí, že testy verbální a figurální fluence spolu korelují jen v malé míře, u osob bez patologického nálezu to potvrzuje i Lečbych (2014a) ověřováním vztahu mezi OTFF a FAS. U souboru s poškozením kognitivních funkcí shledává autor korelaci významnější a dokládá tím předpokládanou využitelnost OTFF pro posuzování frontálních exekutivních funkcí navzdory nezapojení verbálních schopností testované osoby. Vysoce významný vztah byl zjištěn i mezi OTFF a kategoriální fluencí zjišťovanou jmenováním zvířat.

8.2.2 Behavior Rating Inventory of Executive Function - BRIEF

Metoda BRIEF je dotazníkem určeným rodičům a učitelům dětí ve školním věku (5-18 let). V českém vydání vyšla v překladu R. Ptáčka. Zaměřuje se na posouzení exekutivních funkcí v domácím a školním prostředí. Autoři konstatují vhodnost využití u dětí s poruchami učení, poruchami pozornosti, traumatickým poraněním mozku, pervazivními vývojovými poruchami, depresí a dalšími vývojovými, neurologickými, psychiatrickými i jinými obtížemi. Celkově dotazník obsahuje 86 položek rozdělených do osmi škál. Jednotlivé škály posuzují inhibici, přesun pozornosti, emoční kontrolu, iniciativu, pracovní paměť, plánování a organizaci, organizaci pomůcek a kontrolu chování. Níže je uvedena tab. se stručným popisem projevů chování. K vyhodnocení slouží kromě jednotlivých klinických škál i dva indexy – Index regulace chování (BRI – Behavioral Regulation Index) a Index metakognice (MI – Metacognition Index) a celkový skóre Globální exekutivní kompozit (GEC – Global Executive Composite). Metodu lze využít jako součást komplexního hodnocení dítěte, nebo ke screeningovému hodnocení exekutivních funkcí (Gioia et al., 2011).

Z výzkumných zjištění vyplývá souběžný rozvoj exekutivní funkce sebeuvědomění a kontroly s doménově-specifickými nebo funkčními oblastmi (Stuss, Benson, 1986, in Gioia et al., 2011). Autoři uvádí příklad rozvoje základních schopností a metakognitivních znalostí i dovedností (exekutivních funkcí) u dětí s poruchou učení (Preslley, Levin, 1987; Siegel, Ryan, 1989; Swanson et al., 1990; Wrong, 1991 in Gioia et al., 2011), ale i u poruchy vývoje kontrolních strategií. V rehabilitaci poruch učení je nutné začlenit též intervence směřující k posílení strategií kontroly. Za jeden z cílů hodnocení exekutivních funkcí považují autoři oddělení kognitivních a behaviorálních kontrolních funkcí od těch, které jsou považovány za doménově-specifické (dekódování slov, pochopení významu vět apod.) (Gioia et al., 2011).

8.2.3 Test cesty (Trail Making Test - TMT)

Původním záměrem autora testu J. E. Partingtona (1938) byla tvorba neverbální inteligenční zkoušky. Reitan začal později užívat test k diagnostice organických poškození mozku. Český manuál Testu cesty vytvořili M. Preiss, J. Preiss a J. Panama (Svoboda, 2010). Testový materiál zahrnuje část A tvořenou pouze čísly od 1 do 25 a část B s kombinací čísel a písmen. Zadání pro část TMT-A spočívá v instrukci k co nejrychlejšímu spojení všech čísel po řadě, pro TMT-B je nutné střídat číslo s písmenem tak, jak jdou dle abecedy. Při chybování je respondent vrácen k poslednímu správně vyplněnému místu. K interpretaci výsledků se slouží čas potřebný k dokončení úkolu (Reitan, Wolfsonová, 2006). Zatímco část A podává informace o psychomotorickém tempu vizuomotorické koordinaci, zrakovém vyhledávání a zaměřené pozornosti, v části B se připojuje navíc ještě flexibilita a zaměřená pozornost (Svoboda, 2010). Z pražské studie, kterou realizovali autoři při ověřování norem pro českou populaci, vyplynula nízká korelace testu s inteligencí (zjišťovanou testem PDW). Nejtěsnější vztah v části A byl nalezen u Opakování čísel a Skládankách. Celkový vztah k inteligenci měla část B. U žáků s poruchami učení očekávají autoři horší výkony v části B, v části A jsou zhoršeny jen asi o 3-4 sekundy (Reitan, Wolfsonová, 2006).

8.2.4 Subtesty WAIS-III

Vágnerová a Krejčířová (2011, 359) vztahuje ke zjišťování exekutivních funkcí faktor III. ve WISC Koncentrovanost. Konstatuje, že „*je spíše mírou „silového pole“ exekutivních funkcí, tj. postihuje schopnost vykonávat současně různé mentální funkce a přitom podržet v paměti relevantní informace*“. Lutey (1977, in Nicholson, Alcorn, 2008) jej považuje za nástroj zjišťující míru, do jaké působí na výkon respondenta vnější a vnitřní rušivé podněty, a jaká je schopnost se soustředit. Index Koncentrovanost je vypočten ze subtestů Opakování čísel a Počty.

Opakování čísel je doplňkovým subtestem, který zjišťuje krátkodobou paměť a schopnost koncentrace (Sattler, 1992, in Nicholson, Alcorn, 2008). Subtest má dvě části, v první z variant opakuje respondent čísla mechanicky ve stejném pořadí, ve druhé části číselnou řadu zopakuje v opačném pořadí. Zvládnutí zkoušky vyžaduje dobrou verbální pracovní paměť a schopnost organizace. K opakování pozpátku přibývá ještě nutnost kognitivní reorganizace (Taylor, 1961, Nicholson, Alcorn, 2008). Výsledek měření může být ovlivněn nepozorností, úzkostí nebo organickým poškozením mozku. Nedostatečný výkon může ukazovat též na případnou únavu. Úspěch v subtestu může svědčit o dobré

krátkodobé paměti, vysoké schopnosti koncentrace pozornosti, sebeřízení a větší odolnosti vůči stresu (Nicholson, Alcorn, 2008).

8.2.5 Zjištěné souvislosti mezi užitými testy

Ověřování souvislost mezi testem TMT a OTFF přineslo poznatky o korelaci obou verzí TMT testu, přičemž s variantou B byla shledána korelace vyšší. Varianta A zjišťuje psychomotorické tempo, zrakové vyhledávání a zjištění koncentrace pozornosti. Ve variantě B jsou ve větším míře zapojovány exekutivní funkce, zaměřuje se na schopnost udržet a přepojovat pozornost mezi dvěma podněty a dodržovat zadaná pravidla.

8.3 Organizace a průběh výzkumu

Sběr dat do výzkumné části práce probíhal na dvou úrovních. Pro tvorbu vývojové křivky a orientačních norem byl test OTFF zadán na jedné základní škole v ČR. Zapojeni byli žáci 1. – 9. ročníku. Výzkum byl realizován v období května a června 2015. Samotnému sběru dat předcházela e-mailová a telefonická konzultace s ředitelem školy a následně metodičkou prevence. Vedení školy bylo nejprve osloveno prostřednictvím elektronické komunikace s žádostí o spolupráci při výzkumu. Průvodní dopis je součástí přílohy (příloha 2). Po ústním souhlasu vedení školy proběhlo osobní setkání s metodičkou prevence za účelem sdělení bližších podrobností o výzkumu a dojednání způsobu realizace výzkumu. Zároveň byly na školu doručeny informované souhlasy pro zákonné zástupce žáků (příloha 3). Obdobně probíhal postup dojednání spolupráce i na druhém stupni jiné školy, kde bylo realizováno experimentální skupinové zadání.

V průběhu několika dnů se v prostředí malé, k výuce nevyužívané, třídy, nebo školní knihovny vystřídali jednotliví žáci prvního stupně. Žáci od šestého ročníku přicházeli ve dvojicích a test jim byl administrován tak, aby byl minimalizován jakýkoliv jejich vzájemný kontakt (seděli zády k sobě, každý ve své lavici). Žáci byli nejprve hromadně osloveni ve třídě, po představení sebe jsem jim stručně představila účel výzkumu a požádala je o spolupráci. Při individuálním setkání (setkání s dvojicí žáků) byli ústně dotázáni na ochotu k podílu na výzkumu, poučení o anonymitě a důvěrnosti dat. Po administraci testu dostali možnost se doptat na to, co je k testu zajímavé. Pro účely výzkumu byl zřízen zvláštní e-mail, na který se mohli kdykoliv obrátit zákonní zástupci s dotazy ohledně výzkumu i respondenti s žádostí o zaslání výsledků. Drobnou odměnou byl účastníkům výzkumu malý sáček bonbonů. Administrace testu zabrala přibližně 12 minut.

Experimentální skupinové zadání testu proběhlo ve třídě, současně test vyplňovalo asi 17 žáků. Uvedení výzkumu proběhlo obdobně jako při individuálním sběru dat, podobně i možnost dotazů a poděkování. Ke skupinovému zadání bylo nezbytné doplnit základní instrukci. Žáci byli požádáni, aby začali pracovat až na vyzvání, dodrželi směr vyplňování zleva doprava od prvního řádku směrem dolů, aby v momentě zastavení slovem „stop“ okamžitě zdvihli tužku z papíru a již se nevraceli k dané straně, navzdory tomu, že obrazec zůstal nedokončen. Byli též vyzváni, aby pracovali samostatně.

Sběr dat u malé skupiny žáků a jejich rodičů se uskutečnil v období od června do září 2015. Zahrnuty byly děti, které mají diagnostikovanou specifickou poruchu učení a ony i jejich rodiče byli ochotní na výzkumu spolupracovat. Žádost o spolupráci proběhla v rámci diagnostiky dětí v pedagogicko-psychologické poradně. Část respondentů se dostavila mimo čas vyšetření, částí byl zadán test jako součást baterie užívané při diagnostice dítěte. Rodiče i děti byli seznámeni s cílem výzkumu a souhlas s účastí ztvrdili rodiče podpisem informovaného souhlasu. Z celkového počtu čtyř nástrojů užitých v rámci výzkumu byli v případě zájmu seznámeni s výsledky dvou z nich (Opakování čísel/faktor Koncentrovanosti z WISC, TMT a BRIEF). Doba administrace testů žákům zabrala do patnácti minut, rodiče vyplňovali dotazník v průběhu práce s dítětem či dospívajícím.

8.4 Etické aspekty výzkumu

Účast všech respondentů ve výzkumu byla dobrovolná a anonymní. Vedení škol, na kterých výzkum probíhal, poskytlo ústní souhlas se sběrem dat. Zákonní zástupci žáků souhlasili s účastí dětí a dospívajících svým podpisem písemného souhlasu, zúčastnění žáci potvrdili ústně svůj souhlas s účastí a zpracováním dat. Všem žákům a jejich rodičům byla buď ústní formou, nebo písemně nabídnuta možnost kontaktovat mne prostřednictvím e-mailu. Při osobních setkáních s rodiči v rámci dílčího sběru dat byla nabídnuta interpretace využitých metod. Spolupráce s účastníky výzkumu byla ukončována poděkováním za účast ve výzkumu a nabídkou kontaktování skrze elektronickou komunikaci v případě zájmu o závěry výzkumu. Respondenti obdrželi jako poděkování malý sáček bonbonů.

8.5 Metody zpracování a analýzy dat

Získaná data byla převedena do elektronické podoby prostřednictvím aplikace Microsoft Office Excel 2013. Vyhodnocení dat, včetně využití deskriptivní statistiky, proběhlo prostřednictvím statistického programu Statistika 12. Program pochází od firmy StatSoft. K posouzení vhodnosti užití parametrické či neparametrické metody bylo třeba nejprve ověřit normalitu rozložení dat. Za tímto účelem jsem využila test Kolmogorov-Smirnov a Shapiro-Wilkův W test. Levenovým testem (t-testem pro nezávislé skupiny) byla prověřena homogenita rozptylů. Na základě výsledků byly stanoveny kategorie pro tvorbu norem.

Výzkumná otázka týkající se rozdílů ve výsledcích respondentů v individuálním a skupinovém zadání byla řešena prostřednictvím dvouvýběrového t-testu. V dílčích výkonech v Olomouckém testu figurální fluence byli srovnáni žáci s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a žáci z kontrolní skupiny. K respondentovi se specifickou poruchou učení byl párově přiřazen žák z kontrolní skupiny dle zjišťovaných charakteristik. Kritéria tvorby páru se řídila shodou pohlaví a následně prioritami ve směru věk – navštěvovaný ročník ZŠ – známky. Mezi šesti respondenty panovala shoda, další čtyři se lišili pouze známkami, dva z celku se shodovali pouze ročníkem a jeden byl přiřazen dle uvážení k nejbližšímu z dostupných. Následně byli srovnání respondenti párovým t-testem. Rozdíly ve výkonech byly ověřovány též mezi dívkami a chlapci.

K posouzení míry souvislosti mezi jednotlivými proměnnými jsem pracovala s testem korelace. Souvislost byla zjišťována dle hypotéz ve výkonech v OTFF se známkami, ve výkonech dětí se specifickou poruchou učení mezi testem OTFF a testy TMT, OČ a BRIEF. Vzhledem k charakteristice dat byl využit Spearmanův test. Spearmanův korelační koeficient se označuje písmenem R/rs . Pearsonovým korelačním koeficientem byla zjišťována souvislost mezi narůstajícím věkem a produktivitou, celkovým výkonem i přesností v testu OTFF. Pearsonův korelační koeficient se značí písmenem r . Testy korelací se uplatňují při zjišťování míry těsnosti vzájemného vztahu naměřených dvou hodnot proměnných. Získané hodnoty nabývají rozsahu od -1 po +1. Čím blíže se získaná hodnota blíží 1, tím je vztah mezi proměnnými těsnější, +1 znamená pozitivní korelaci, -1 pak negativní vztah, hodnoty blízké nule značí, že stanovené proměnné spolu nesouvisí (Reiterová, 2009). Jako statisticky významná hladina byla stanovena 5% hladina významnosti ($\alpha = 0,05$).

Grafy k prezentaci výsledků byly vytvořeny v programu Microsoft Office Excel 2013.

9 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉ POPULACE A VÝBĚR VZORKU

Základním souborem výzkumu jsou žáci ve věku povinné školní docházky, tedy přibližně ve věku 6-15 let. Dle údajů Statistické ročenky MŠMT 2014/2015 se jedná o 854 137 žáků škol prvního a druhého stupně ZŠ (Statistické ročenky školství a výkonové ukazatele). Výzkumný vzorek pro účely šetření byl stanoven na **žáky 1. – 9. tříd**. Školy, na kterých byl sběr dat pro stanovení orientačních norem realizován, byly získány příležitostným výběrem. Ferjenčík (2000) varuje, že příležitostný výběr nezaručuje reprezentativnost vzorku, výpovědní hodnota závěrů tak klesá a závěry nelze zobecnit. Výzkumu se pak na jedné škole zúčastnili všichni žáci prvního a druhého stupně, kteří byli přítomni v den sběru dat a jejichž zákonní zástupci potvrdili souhlas s provedením výzkumu. Ke skupinové administraci byli zvoleni pouze žáci druhého stupně jiné školy, podmínkou účasti byl též jejich zájem a souhlas zákonných zástupců. Konečný výběrový soubor je tvořen celkem **187 žáky ve věkovém rozmezí 6-16 let s průměrem 10,6 let** (SD je 2,5, medián 11). Celkem dotazník vyplnilo 82 chlapců a 105 dívek.

Základní charakteristiky zkoumaného souboru jsou uvedeny v tabulce (tab. 2).

Věk	Individuální administrace			Skupinová administrace			Celkový počet respondentů
	celkem	chlapci	dívky	celkem	chlapci	dívky	
6 let	3	1	2	-	-	-	3
7 let	25	9	16	-	-	-	25
8 let	18	6	12	-	-	-	18
9 let	19	10	9	-	-	-	19
10 let	26	14	12	-	-	-	26
11 let	25	10	15	5	1	4	30
12 let	26	14	12	16	8	8	42
13 let	21	8	13	9	3	6	30
14 let	10	3	7	16	8	8	26
15 let	11	6	5	5	4	1	16
16 let	3	1	2	1	1	-	4
Celkem	187	82	105	52	25	27	239

Tab. 2: Rozložení výzkumného vzorku pro individuální a skupinovou administraci

Sběr dat probíhal na dvou základních školách v ČR. Z hlediska sociodemografickým charakteristik tvoří výzkumný vzorek žáci městské školy, kam dojíždějí děti z přilehlých obcí. Celkem školu v době výzkumu navštěvovalo 329 žáků. Město má k 1.1.2015 necelých 5 500 obyvatel. Pro experimentální skupinové zadání testu

OTFF se pracovalo s třídami o celkovém počtu žáků kolem 100 (přesný údaj není k dispozici), školu navštěvuje asi 275 žáků. V obci žije asi 1400 obyvatel. Do školy též dojíždějí žáci z okolních vesnic.

Data k porovnání žáků s diagnostikovanou **specifickou poruchou učení** s nově vznikajícími orientačními normami poskytli děti a jejich rodiče na základě oslovení k dobrovolné účasti ve výzkumu. Jednalo se též o příležitostný výběr respondentů. Výzkumný soubor je složen z 11 chlapců a 2 dívek ve věku 7-14 let (medián = 11). Podmínkami k zařazení do výzkumného vzorku byl aspoň průměrný intelekt v nejnovějším testu kognitivních schopností, test nebyl starší půl roku. Využitým diagnostickým nástrojem k posouzení byl WISC III. Aktuální projevy specifické poruchy učení posoudil speciální pedagog.

Diagnóza	Pohlaví	Věk	Třída	Známka z ČJ	Známka z M
dyslexie, dysortografie	chlapec	9	4.	2	2
dyslexie	chlapec	9	4.	2	2
dyslexie	chlapec	9	4.	3	2
dyslexie	dívka	10	5.	3	2
dyslexie, dysortografie	chlapec	13	6.	3	2
dysortografie	chlapec	11	6.	3	2
dysgrafie	chlapec	13	7.	2	2
dysgrafie	chlapec	14	8.	4	2
dysgrafie, dysortografie, ADHD	chlapec	12	6.	2	2
dyslexie	chlapec	8	2.	2	1
dyslexie	chlapec	12	6.	2	2
dyslexie	chlapec	11	6.	3	2
dyslexie	dívka	7	2.	1	1

Tab. 3: Seznam respondentů výzkumu se specifickou poruchou učení

10 Výsledky

V následující kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumné části práce, zodpovězeny budou výzkumné otázky a vyhodnoceny stanovené hypotézy. Získaná data byla zpracována statistickým programem. Na základě výsledků budou zjištění interpretována skrze deskriptivní statistiku a zodpovězení hypotéz, z experimentálního užití vyplynulo též množství zkušeností, které budou uvedeny jako metodické poznámky. Konstrukce hypotéz vycházela z dostupných zahraničních poznatků a opírá se o teoretickou část této práce. Zjištění budou prezentována převážně vizuálně, prostřednictvím tabulek a grafů (sloupcových diagramů). Zdůvodněním zpracování dat a úvahám nad možnými souvislostmi výsledných údajů se budu věnovat v Diskuzi.

10.1 Deskriptivní statistika

Následující výsledky v Olomouckém testu figurální fluence vychází převážně z dat zjištěných na souboru celkem 187 žáků základní školy 1. – 9. ročníku (v odůvodněných případech bude uvedeno jinak). Jsou tvořena populací, u které nebyly mapovány další charakteristiky, zahrnují tedy výkony osob jak neklinické populace, tak, byť v malé míře, mohou být součástí vzorku i respondenti potenciálně spadající do klinického souboru (v daném věku na ZŠ především žáci se specifickou poruchou učení, lehkým mentálním postižením, hyperkinetické poruchy a poruchy chování, emoční poruchy apod.).

Produktivita, celkový výkon, přesnost práce a zlepšení ve výkonu

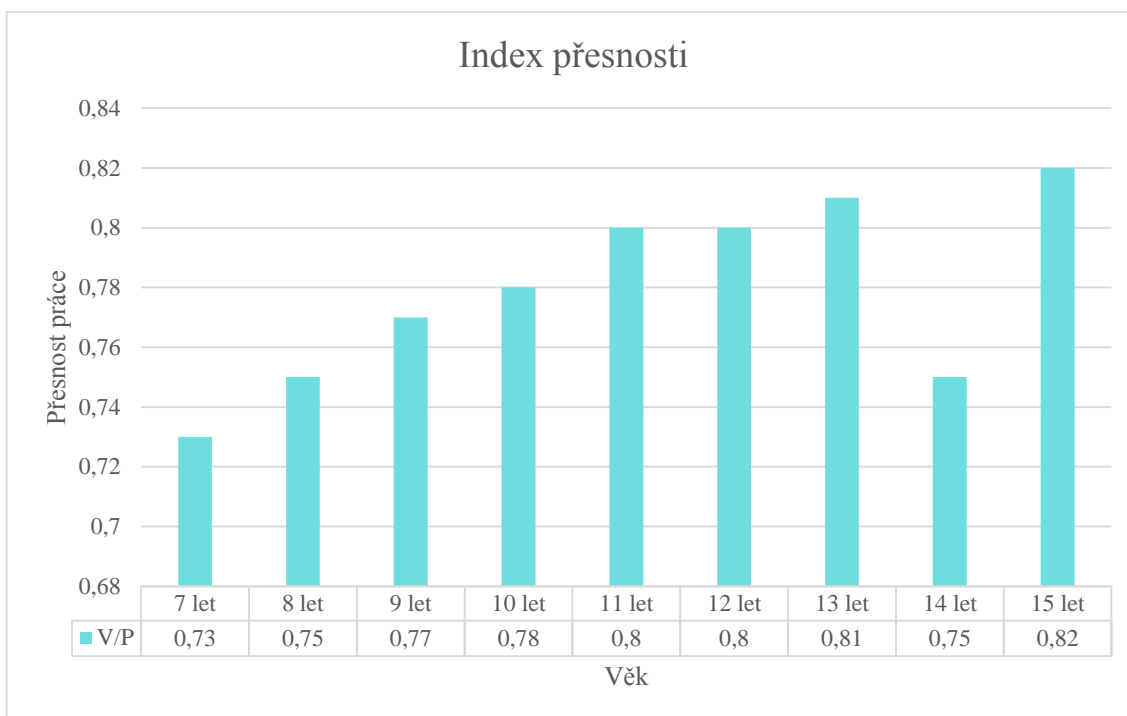
Pro jednotlivé věkové skupiny uvádím nyní v tabulce (tab. 4) základní charakteristiky výkonu (produktivitu: CP-T, celkový výkon: CV-T a přesnost: V/P). Kompletní tabulky výkonů jsou součástí příloh (příloha 8). Jednou z exekutivních funkcí, na kterou se test OTFF zaměřuje je produktivita testované osoby (CP). **Index produktivity** nezohledňuje chybovost, pro přesnost práce je tento výsledek dáván do kontextu s **celkovým výkonem** (CV), který bere v potaz pouze správná řešení. **Výsledný poměr** (V/P) je indexem přesnosti. Následující tabulka (tab. 4) srovnává uvedené výkony žáků dle dosaženého věku. Z prezentace dat jsou vyloučeni tři šestiletí žáci a tři šestnáctiletí. Z tabulky je zjevný nárůst produktivity s postupujícím věkem u dětí. Nejmarkantnějšího skoku si lze všimnout v období mezi 7. a 8. rokem a 10. a 11. rokem. Ve výzkumném vzorku došlo u jedinců k mírnému poklesu mezi 12. a 13. rokem. Za podstatnější však můžeme považovat správnost figur, která kontinuálně narůstá s věkem

(viz dále). Mezi 13. a 14. rokem je patný nárůstu produktivity, avšak na úkor přesnosti práce u respondentů. Tito tak přijali vyšší riziko chybovosti. Třináctiletí naopak kladli důraz především na přesnost řešení, oproti tomu čtrnáctiletí již pracovali spíše rychleji a impulzivněji na úkor kvality výkonu.

Věk		7 let	8 let	9 let	10 let	11 let	12 let	13 let	14 let	15 let
N = 181	n	n = 25	n = 18	n = 19	n = 26	n = 25	n = 26	n = 21	n = 10	n = 11
CP-T	r	21	24,27	25,68	26,04	29,6	30,19	29,81	33,2	35,64
	SD	4,74	9,63	7,7	7,84	7,08	8,06	5,76	11,78	8,14
CV-T	r	15,04	17,78	19,37	19,96	23,68	24	24,19	24,8	28,64
	SD	4,44	6,76	4,91	4,83	6,18	6,13	4,9	11,33	5,54
V/P	r	0,73	0,75	0,77	0,78	0,8	0,8	0,81	0,75	0,82
	SD	0,21	0,15	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09	0,24	0,1

Tab. 4: Srovnání výkonů (produktivita, celkový výkon, přesnost)

Z grafu (graf 1) je patrný vývoj přesnosti postupu s narůstajícím věkem. Pouze u skupiny čtrnáctiletých je zjevný značný pokles v přesnosti práce.



Graf 1: Index přesnosti

Test OTFF je sestaven ze dvou odlišných částí **A a B**, každá z nich je zadána respondentovi dvakrát po sobě. Nejprve se zaměříme na srovnání první a druhé administrace. Celkový počet figur (bez ohledu na chybovost: CP) v každé části můžeme srovnat s celkovým počtem správných řešení (dodržení zadání). V tabulce (tab. 5) jsou uvedeny jak jednotlivé pokusy, tak celkový počet řešení pro danou část testu (součet první a druhé administrace). Rozdíl mezi první a druhou administrací je mírou zlepšení označovanou indexem míry zlepšení (IMZ). Pro každé věkové období vidíme v tabulce

(tab. 5) průměrný počet vyplněných figur v každé administraci a též v obou dohromady pro část A. Můžeme si všimnout, že ve druhých pokusech, tedy při administraci již známého, se respondentům dařilo celkově o něco lépe. Tutéž tabulku (tab. 6) uvádíme i pro část B.

Věk		7 let	8 let	9 let	10 let	11 let	12 let	13 let	14 let	15 let
N = 181	n	n = 25	n = 18	n = 19	n = 26	n = 25	n = 26	n = 21	n = 10	n = 11
Celkový počet figur v části A	r	11,28	13,22	14,42	14,48	16,72	16,69	16,57	18,3	20,18
	SD	3,05	5,71	5,37	5,68	4,14	5,54	4,08	6,73	5,69
1. administrace	r	5,16	6,33	7,05	6,76	7,56	7,65	7,76	8,6	9,55
	SD	1,72	2,87	3,27	2,65	1,69	2,77	2,3	2,32	2,94
2. administrace	r	6,12	6,89	7,37	7,72	9,16	9,04	8,81	9,7	10,64
	SD	1,62	2,99	2,56	3,22	2,78	2,99	2,06	4,76	3,47
Celkový výkon v části A	r	8,48	10,72	10,95	11,72	14,68	14,31	14,29	14,5	17,45
	SD	2,73	5,22	3,37	3,77	3,9	4,42	3,02	7,41	5,01
1. administrace	r	3,92	5,33	5,11	5,56	6,76	6,81	6,76	6,9	8,36
	SD	1,53	2,72	2,16	2,2	1,64	2,21	0,97	3,54	2,29
2. administrace	r	4,56	5,39	5,84	6,16	7,92	7,5	7,52	7,6	9,09
	SD	1,58	2,7	1,77	2,15	2,64	2,44	1,4	4,48	3,8

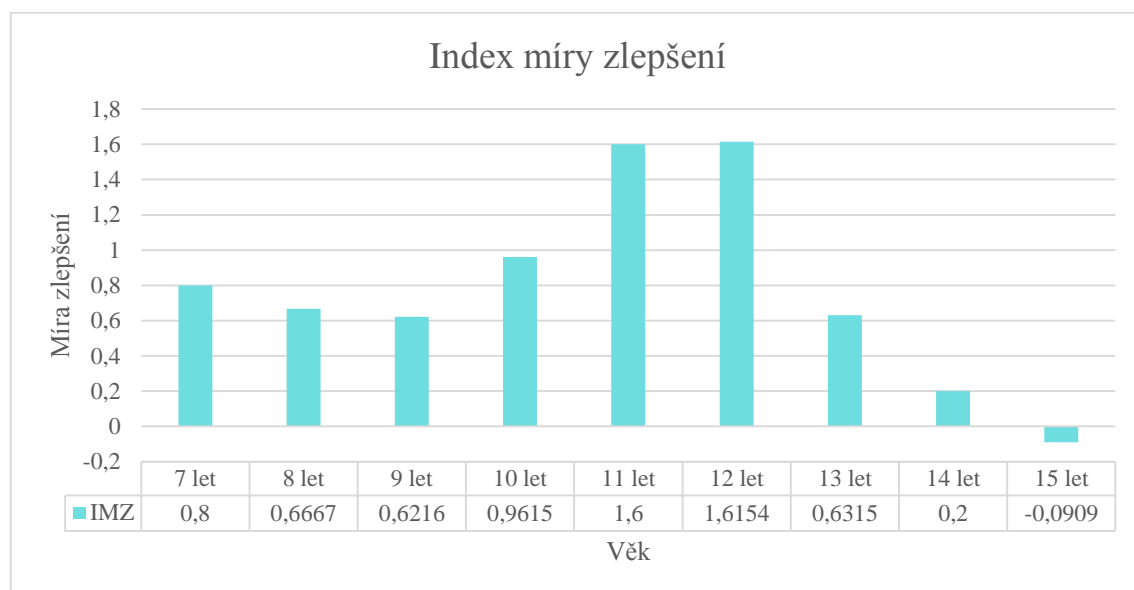
Tab. 5: Srovnání počtu figur varianty A v první a druhé administraci

Věk		7 let	8 let	9 let	10 let	11 let	12 let	13 let	14 let	15 let
N = 181	n	n = 25	n = 18	n = 19	n = 26	n = 25	n = 26	n = 21	n = 10	n = 11
Celkový počet figur v části B	r	9,72	11,06	11,26	11,56	12,88	13,5	13,24	14,9	15,45
	SD	2,49	4,17	2,77	2,58	3,37	3,19	2,19	5,28	3,27
1. administrace	r	4,68	5,22	5,42	5,8	6,24	6,54	6,48	7,1	7,73
	SD	1,35	2,24	1,64	1,41	1,56	1,83	1,29	2,64	1,68
2. administrace	r	5,04	5,83	5,84	5,76	6,64	6,96	6,76	7,8	7,73
	SD	1,33	2,12	1,38	1,45	2,14	1,64	1,37	2,82	1,74
Celkový výkon v části B	r	6,56	7,06	8,42	8,24	9	9,69	9,9	10,3	11,18
	SD	2,29	2,41	2,24	2,03	3,01	2,69	2,51	4,16	2,14
1. administrace	r	3,2	3,22	4,26	3,92	4,28	4,38	5,14	5,4	6
	SD	1,38	1,11	1,15	1,15	1,49	1,5	1,42	1,96	1,41
2. administrace	r	3,36	3,83	4,16	4,32	4,72	5,31	4,76	4,9	5,18
	SD	1,34	1,62	1,5	1,11	2,01	1,67	1,58	2,38	1,33

Tab. 6: Srovnání počtu figur varianty B v první a druhé administraci

Celkovou míru zlepšení pro obě části vyjadřuje **index míry zlepšení (IMZ)**, který je opět uveden pro jednotlivé věkové skupiny (graf 2). Při zaměření na celkový počet figur (CP-T) je z dat zřejmé, že respondenti vytvořili při druhém pokusu větší množství figur, pouze u patnáctiletých zůstal výkon v porovnání prvního a druhého zadání nezměněn v části B. Zlepšení produktivity přičítáme adaptaci na testovou situaci a testový materiál. Rozdíl v celkovém výkonu (CV-T) mezi první a druhou administrací svědčí o převážném zlepšení respondentů při druhém pokusu, avšak v části B se již u třináctiletých a starších respondentů výkon zhoršil. I při nahlédnutí přímo do testového materiálu, je zřejmé, že se objevují jedinci, kteří podali horší výkon při druhé administraci. V těchto případech přičítáme význam možné klesající ochotě vynakládat

úsilí, pocitu plnění známého a tím menšího zaměření pozornosti na podání výkonu či únavě respondentů. Z indexu míry zlepšení u patnáctiletých vyplývá dokonce celkové zhoršení výkonu při druhé administraci.



Graf: 2: Index míry zlepšení

Srovnání výkonů v části A a části B

Následující tabulka srovnává výkony respondentů v části A a části B. Část B klade vyšší nároky na přepojování pozornosti, respektování dvou paralelních pravidel (originální spojení a střídání prvků) a tím i pracovní paměť. Respondenti na druhé straně jsou již seznámeni s testovou situací. Předpokládá se však podání nižšího výkonu oproti předchozí části. Při pohledu na tabulku (tab. 7) zjistíme, že průměrné hodnoty se liší až o více než 6 figur (u patnáctiletých) a maximum správně vytvořených figur je až o 12 vyšší v části A než v části B (příloha 8 u patnáctiletých). Uvedené hodnoty jsou součtem první a druhé administrace dané části.

Věk		7 let	8 let	9 let	10 let	11 let	12 let	13 let	14 let	15 let
N = 181	n	n = 25	n = 18	n = 19	n = 26	n = 25	n = 26	n = 21	n = 10	n = 11
Celkový výkon v části A	r	8,48	10,72	10,95	11,72	14,68	14,31	14,29	14,5	17,45
	SD	2,73	5,22	3,37	3,77	3,9	4,42	3,02	7,41	5,01
Celkový výkon v části B	r	6,56	7,06	8,42	8,24	9	9,69	9,9	10,3	11,18
	SD	2,29	2,41	2,24	2,03	3,01	2,69	2,51	4,16	2,14

Tab. 7: Srovnání výkonů ve variantě A a B

Chyby a perseverace

V naprosté většině dětských protokolů se objevily nějaké chyby. Ty mohou být dvojího druhu, jednak chyby, které respondent zaznamená a spontánně opraví (CH-O), nebo ty, které zůstanou neopraveny (CH-N), případně perseverace (PSV), pokud

následují dva stejné obrazce bezprostředně za sebou. Průměrný počet opravených a neopravených chyb i perseverací zobrazuje pro jednotlivý věk tabulka (tab. 8). Největší množství **opravených chyb** zaznamenáváme u třináctiletých, nejvíce **neopravených** naproti tomu dělají čtrnáctiletí. Perseverace vzácně spatřujeme u třináctiletých. Celkem 22 respondentů neučinilo v protokolu po celou dobu takovou chybu, kterou by opravili. Z toho 3 respondenti se obešli zcela bez chyb, u sedmileté dívky a osmiletého chlapce přičítáme význam pečlivosti, protože jejich celkový výkon je vzhledem k výkonům jejich věku podprůměrný, čtrnáctiletý respondent naproti tomu podal zároveň nadprůměrný výkon. 47 respondentů nenechalo žádnou chybu neopravenou, nejvíce neopravených chyb jsme zaznamenali u čtrnáctileté dívky (celkem 18 při výrazně podprůměrném celkovém výkonu). Celkem 115 respondentů neudělalo v testu žádnou perseveraci, nejvyšší počet perseverací vytvořila osmiletá respondentka, celkem 9 perseverací, přičemž 7 z nich bylo v poslední čtvrtině testu, z čehož lze usuzovat na únavu a vyčerpání v závěru testování. **Perseverace** se v porovnání s neopravenými chybami objevují až pětkrát méně (u čtrnáctiletých, kteří však mají nepoměrné množství neopravených chyb).

Z hlediska věku se v kategorii sedmiletých objevili tři jedinci z $n = 25$, jejichž chyby převyšovaly počet správných řešení. Pouze v jednom případě tomu tak je u osmiletých, v jednom u devítiletých, v jednom u čtrnáctiletých. Považujeme tyto spíše za výjimky, vzhledem k podstatně lepšímu zvládnutí úkolu ostatních respondentů na věkové úrovni. U sedmiletých soudíme, že se jedná ještě o odraz stupně vývoje v rámci normy.

Věk		7 let	8 let	9 let	10 let	11 let	12 let	13 let	14 let	15 let
N = 181	n	n = 25	n = 18	n = 19	n = 26	n = 25	n = 26	n = 21	n = 10	n = 11
CH-O-T	r	2	2,56	2,68	3,04	3,28	3,16	3,81	2,9	2,36
	SD	1,78	2,12	1,95	2,18	2,11	2,52	2,75	2,64	1,96
CH-N-T	r	2,8	2,89	2,47	2,04	1,96	2,42	1,43	4,5	3,82
	SD	2,86	3,53	3,91	2,75	1,97	3,04	1,5	5,8	3,63
PSV-T	r	1,16	1,17	1,16	0,96	0,68	0,65	0,38	0,90	0,82
	SD	2,08	2,23	1,54	1,84	1,18	0,78	0,86	2,02	1,08

Tab. 8: Chyby dle druhu

10.2 Výzkumné otázky a hypotézy

Výzkumné otázky

VO1: *Jaká je minimální věková hranice k užití testu OTFF?*

První výzkumná otázka se týká minimální věkové hranice pro použití metody Olomouckého testu figurální fluence. Realizovaný výzkum proběhl na základní škole, kde byla získána data plošně od respondentů od prvního do devátého ročníku. Výzkum byl realizován v závěru školního roku, nejmladší žáci, kteří se jej zúčastnili, byli ještě šestiletí. Při pohledu do souboru dat se nejmladší respondenti zásadně neliší od celkového vzorku. Jak bude dále popsáno, vznikající orientační normy pro děti jsou vytvářeny od sedmi let, vzhledem k nízkému počtu šestiletých respondentů. Výše již bylo zmíněno, že ve skupině sedmiletých dětí se objevili tři jedinci z $n = 25$, jejichž chyby převyšovaly počet správných řešení. Převažující chybovost nad správnými řešeními se objevila ale i u starších respondentů, ačkoliv spíše ojediněle. Věkovou hranici sedmi let považujeme za adekvátní k nejčasnějšímu testování testem OTFF. Přikládám však značný význam rozvinutým pracovním schopnostem dítěte, nezbytným předpokladem je dostatečná schopnost koncentrace pozornosti, schopnost porozumění instrukcím, přiměřená kapacita pracovní paměti i určitá grafomotorická vybavenost. Děti školního věku již tyto základní požadavky obvykle naplňují a v případě ochoty ke spolupráci jsou schopny neselhat a tvořit figury dle instrukcí.

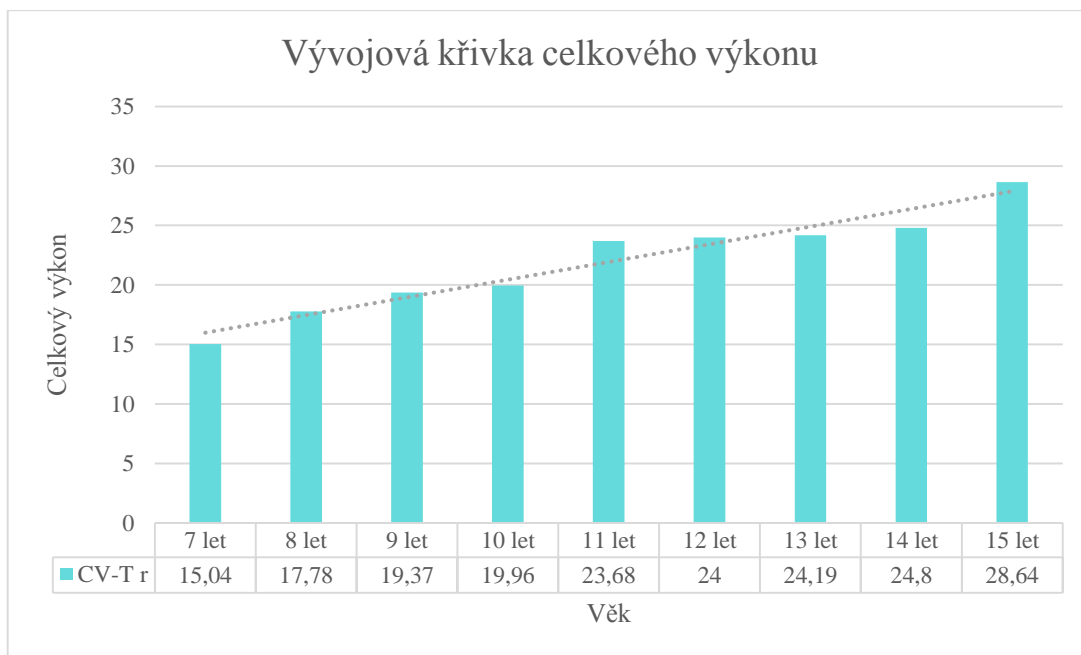
VO2: *Jaká jsou specifika zadávání testu a jaký je charakter výkonů dětí v testu OTFF?*

Zadávání OTFF na dětské populaci s sebou nese jistá specifika, která navazují na již zmíněné základní předpoklady k administraci testu u dětí. Za jeden z hlavních předpokladů úspěšného průběhu administrace považujeme kvalitně navázaný kontakt s testovanou osobou. Instrukce nebyla respondentům zadávána doslovně, což je respektovanou formou při administraci, od standardního zadávání nebylo třeba se odchýlit. U nejmladších byl pojem „linie“ nahrazen „čárou“, důležitou oporou při zadávání tvořil první list se zadáním, kde byl obsah veškerých instrukcí důsledně ukazován na první straně záznamového listu. Představeny byly správné a chybné příklady. Dotazy obvykle respondenti neměli a začali bez odkladu spojovat body. V některých případech se doptávali v průběhu zácvičku a žádali dovysvětlení. Občas i v průběhu testové situace vznášeli otázky pro ujištění o správnosti postupu, v takovém případě jim bylo odpovězeno. Ze zkušenosti vyplývá velmi časté počáteční zděšení při předání 1. listu varianty A. Opakovaně se objevovala pohotová otázka nebo tázavý či těkavý pohled před zadáním jakékoliv instrukce. Pro návrat k testovému materiálu, zadání instrukce k vyplňování a odstartování měření bylo v některých případech nutné uklidnit respondenta, že nebude muset vyplnit všechno. Relativně častou situací při nejistotě

postupu v řešení byl tázavý pohled respondenta, někdy doplněný otázkou či oznámením (např. „tady to mám špatně“). V případě, že nezareagoval na neverbální příkývnutí a dále pátral pohledem, bylo připomenuto přeškrtnutí. Podobně pokud se v průběhu testování doptával (obvykle na možnost křížení linií), dostalo se mu potvrzující odpovědi. Občas se stávalo, že vzápětí po ukončení vyplňování daného listu respondent označil své chyby. V případě skutečně bezprostřední spontánní opravy, byla chyba hodnocená jako opravená. Objevovaly se též nedokonalé figury, které zahrnovaly započaté linie určitým směrem, v momentě uvědomění chyby však zůstaly nedokončeny i nepřeškrtnuty a respondent navázal jinde. V případě jinak správného řešení byly i tyto zahrnuty do platných figur. Především na prvním stupni se u více respondentů stávalo, že jejich vyplňování čtverců scházela systematický postup a přeskakovali na různá místa listu. Někteří respondenti měli značné potíže po otočení listu se zácvikem na první list plný čtverců s tečkami, mnohdy též v tomto případě selhali, občas se nepodařilo ani na dalším listu pracovat správně. Část B pak ale většinou zvládli překvapivě dobře. Přisuzujeme význam strukturovanější situaci, která byla určitým zjednodušením řešení abstraktní úlohy a snížila též nutnost rozhodování. V instrukci k testu scházela řadě respondentů informace o možnosti opakovat figury na následujícím listě, opakovaně se ujišťovali, je-li možné obrazce na novém papíře zopakovat.

VO3: *Jak vypadá vývojová křivka výkonů dětí v období povinné školní docházky v testu OTFF a jaké jsou orientační normy pro děti v období povinné školní docházky?*

K rozhodnutí o tvorbě orientačních norem posloužily výsledky Levenova testu, které zjistily, že skupiny respondentů rozdělené dle věku se ve většině výkonů vzájemně liší v produktivitě, celkovém výkonu i přesnosti výkonu. Na tomto místě se zaměříme na celkový výkon exekutivních funkcí. Z grafu je zřejmá lineárně stoupající křivka s postupujícím věkem, přičemž v různých obdobích se objevují mírné odchylky. Markantnější vývojový skok je zaznamenán v období mezi 10. a 11. rokem. V období čtrnácti let se v otázce správnosti zobrazovaných struktur objevuje pokles, který přičítáme dílčím projevům dospívání. Čtrnáctiletí dospívající byli pravděpodobně méně motivováni k podávání výkonu a ochotni se účastnit výzkumu. Orientační normy pro jednotlivé věkové kohorty jsou součástí příloh (příloha 9).



Graf 3: Vývojová křivka celkového výkonu v Olomouckém testu figurální fluence

VO4: *Jaký je průběh administrace a výkon respondentů při skupinovém zadávání testu OTFF?*

Jedním z cílů práce bylo obohacení metody o zkušenost se **skupinovou administrací**. OTFF byl zadáván skupinám přibližně o 17 respondentech. Nezbytnou součástí skupinové administrace je obohacení instrukce o upřesňující informace a apel na důsledné dodržování zadání. Klíčovou roli hraje přesný čas, tedy zahájení a ukončení práce, které experimentátor nemá možnost v takové míře kontrolovat. Jasně určen by měl být též směr postupu tvorby figur (zleva doprava a zároveň shora dolů). V zájmu kvality dat by mělo být snahou zajistit co nejindividuálnější podmínky práce, neměla by chybět ani obligátní prosba o neopisování. Určitým zvýhodněním při skupinové administraci může být skutečnost, že v případě dotazů se žáci mají možnost vzájemně obohatit a dozvědět se odpověď na svou nevyřčenou otázku z dotazu spolužáka. Ze zkušenosti se skupinovou administrací vyplývá, že ještě někteří žáci šestého ročníku se ptali, starší již ne. Kromě toho zkušenost s individuálním zadáváním testu nenasvědčuje skutečnosti, že by se druhostupňoví žáci příliš doptávali. Testované osoby mají nutně také větší důvěru experimentátora k férovému postupu, což tvoří prostor pro možnost zkreslování dat (např. formou práce po uplynutí časového limitu). Z hlediska kognitivních funkcí klade skupinová administrace vyšší nároky na pracovní paměť, neboť instrukce je komplexnější. Nezanedbatelný negativní dopad na výsledky může sehrát též nejistota respondenta a jeho obava doptávat se na upřesnění zadání.

Platnost hypotéz

Nejprve se zaměřím na hypotézy vztahované k výkonům v OTFF a věku respondentů. Zjištění vychází z dat získaných individuální administrací u 187 žáků základní školy.

Shapiro-Wilkovým testem a Kolmogorov-Smirnovým testem, „testem dobré shody“, který stanovuje normalitu rozložení (Hendl, 2004), bylo nejprve ověřeno normální rozložení dat ve výzkumném souboru. Na základě prokázané celkové normality bylo pracováno s Pearsonovým korelačním koeficientem, který umožňuje zjistit, zda rozdíly v naměřených hodnotách dvou proměnných jsou ve vzájemném vztahu (Reiterová, 2009). Hladina významnosti byla zvolena na $\alpha=0,05$. Hodnoty korelace jsou interpretovány dle De Vaus (2002, in Testování hypotéz a měření asociace mezi proměnnými, 24. ledna 2014)⁵.

Odpovědi na hypotézy **H1A**, **H1B**, **H1C** vyplývají z tabulky (tab. 9). Korelace pro věk a produktivitu (CP-T), celkový výkon (CV-T) i přesnost (V/P) se pohybují v rozmezí nízké až velmi podstatné souvislosti (0,10-0,69). Hypotéza H1A-C byly ověřeny a přijímáme je na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

Proměnná		N = 187; p < , 05000			
		Věk	CP-T	CV-T	V/P
Věk	r	1	0,4324	0,4977	0,1501
	p	---	0	0	0,04
CP-T	r	0,4324	1	0,8593	-0,1339
	p	0	---	0	0,068
CV-T	r	0,4947	0,8593	1	0,3684
	p	0	0	---	0
V/P	r	0,1501	-0,1339	0,3684	1
	p	0,04	0,068	0	---

Tab. 9: Korelace produktivity, celkového výkonu a přesnosti s věkem

Hypotézu H1A přijímáme, byla prokázána střední až podstatná pozitivní souvislost mezi produktivitou a věkem respondentů, $r = 0,43$; $p = < 0,05$.

5

Hodnota v absolutní hodnotě	průměru	interpretace souvislosti
0,01 – 0,09		triviální, žádná
0,10 – 0,29		nízká až střední
0,30 – 0,49		střední až podstatná
0,50 - 0,69		podstatná až velmi silná
0,70 - 0,89		velmi silná
0,90 - 0,99		téměř perfektní

Hypotézu H2A přijímáme, byla prokázána **podstatná až velmi silná pozitivní souvislost** mezi **celkovým výkonem a věkem** respondentů, $r = 0,50$; $p = < 0,05$.

Hypotézu H3A přijímáme, byla prokázána **nízká až střední pozitivní souvislost** mezi **přesností a věkem** respondentů, $r = 0,15$; $p = < 0,05$.

V případě, že jsou vyloučeni tři šestiletí a tři šestnáctiletí respondenti (tedy $N = 181$) se zvýší korelace. Přestože zůstává v pásmech, která jsou uvedena výše, v absolutních hodnotách ještě naroste (CP-T: $r = 0,45$; CV-T: $r = 0,53$; V/P: $r = 0,17$); $p < 0,05$).

Potvrzujeme celkově očekávanou skutečnost, že vývoj v dětském věku směřuje k **narůstu produktivity i přesnosti práce**. Dílčí nejasnosti v získaných datech jsou rozebrány v Diskuzi. Jednoznačně lineárně narůstající CV je podkladem pro tvrzení, že dochází k rozvoji schopnosti podržení zadaných pravidel v pracovní paměti a jejich použití, monitorování vlastního výkonu, přepojování pozornosti a plynulého přecházení mezi alternativními způsoby řešení a kombinování postupů. Z bodových grafů, uvedených v příloze (příloha 10) vyplývá, že při oříznutí extrémních hodnot se v CP jedná spíše o nelineární křivku, která má tvar obráceného U. Tedy produktivita u respondentů od třinácti let mírně klesá, což přičítáme nižší motivovanosti k výkonu u dospívajících. Z výsledků přesnosti (V/P) vyplývá, že s věkem ubývá jedinců s výrazně slabším výkonem, uzavíráme, že přesnost výkonu tedy narůstá.

Hypotézy **H2A** a **H2B** se týkaly ověření souvislosti celkového výkonu (CV-T) v OTFF se známkami ze dvou předmětů trivia, českého jazyka a matematiky. Na základě výsledků korelační analýzy konstatujeme nízkou až střední souvislost (0,10-0,29) v obou případech. Hladina významnosti byla zvolena na $\alpha = 0,05$.

Hypotézu H2A přijímáme. Prokazuje se statisticky významná **nízká až střední pozitivní souvislost** mezi výkonem v testu OTFF a **školní úspěšností dětí hodnocenou známkami na posledním vysvědčení v českém jazyce**, $r = 0,27$; $p = < 0,05$.

Taktéž **přijímáme H2B** a konstatujeme statisticky významnou **nízkou až střední pozitivní souvislost** mezi výkonem v testu OTFF a **školní úspěšností dětí hodnocenou známkami na posledním vysvědčení v matematice**, $r = 0,17$; $p = < 0,05$.

Z výsledků vyvozujeme podíl úrovně exekutivních funkcí na zvládnutí školních nároků. Přestože se jedná o pouze nízkou až střední souvislost, je zřejmé, že pro osvojování školních dovedností je nutná spoluúčast exekutivních funkcí při zpracování informací v pracovní paměti, promítá se zde schopnost využívat různé strategie a plynule mezi nimi v případě potřeby přecházet.

Další hypotézy se týkaly rozdílů, nejprve se zaměříme na rozdíl ve výkonech mezi **chlapci a dívkami**, kterého se týkala hypotéza **H3**. Vzhledem k ověřené normalitě rozložení dat byl ke statistickému posuzování využit Studentův t-test. Dle Reiterové (2009) se Studentovým t-testem pracuje v případě šetření, kdy není zaručeno, že se skupiny liší jen v jednom sledovaném hledisku. Jedná se tedy o porovnání měřené veličiny ve dvou přirozených populacích, rozdělení je vlastní samotnému objektu. Výsledná hodnota byla porovnávána na hladině významnosti $\alpha=0,05$.

Výkony chlapců a dívek byly srovnány nejen v celkovém výkonu, jak stanovovala hypotéza, ale i v dílčích výkonech. V žádné ze sledovaných hodnot se však neprokázal signifikantní rozdíl mezi pohlavími. Tabulka výsledných hodnot je přílohou (příloha 11).

Hypotézu H3 zamítáme, neexistuje rozdíl v celkovém výkonu chlapců a dívek v testu OTFF.

Pro hypotézu **H4** o rozdílech v celkovém výkonu při individuální a skupinové administraci byl též proveden dvouvýběrový t-test.

Proměnná	N = 130; n individuální administrace = 78; n skupinová administrace = 52								
	průměr individ. admin.	průměr skupin. admin.	t	sv	p	SD individ. admin.	SD skupin. admin.	F-poměr rozptyly	p rozptyly
CP-T	31,14	32,02	0,59	128	0,56	7,87	9,02	1,31	0,28
CV-T	24,78	25,12	0,27	128	0,79	6,52	7,69	1,39	0,19
CH-O-T	3,17	1,87	-3,04	128	0,00	2,45	2,31	1,12	0,67
CH-N-T	2,53	4,06	2,41	128	0,02	3,31	3,88	1,38	0,20
PSV	0,65	1,02	1,35	128	0,18	1,14	1,96	2,95	0,00
IMZ	0,83	1,15	0,64	128	0,52	2,77	2,80	1,02	0,93
V/P	0,80	0,79	-0,58	128	0,56	0,12	0,16	1,65	0,05

Tab. 10: Srovnání výkonů v individuální a skupinové administraci

Z prezentovaných dat vyplývá, že srovnávané soubory, tedy **individuální a skupinová administrace se neliší v produktivitě (CP-T), celkovém výkonu exekutivních funkcí (CV-T), přesnosti (V/P) ani indexu míry zlepšení (IMZ)**. Rozdíl není zásadní ani v perseveracích. **Hypotézu H4 tedy zamítáme na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, neproказuje se statisticky významný rozdíl v celkovém výkonu žáků při individuální a skupinové administraci, $p = 0,79$.**

Z tabulky hodnot však vyplývá **významný rozdíl v chybovosti** mezi srovnávanými skupinami. A to jak v případě chyb opravených (CH-O-T), tak neopravených (CH-N-T). Většího množství opravených chyb se dopouštěli respondenti při individuální administraci, více neopravených chyb učinili žáci při skupinovém zadávání testu. Nad možnými příčinami rozdílu se zamýšlíme v Diskuzi.

Párovým t-test byly srovnávány výsledky **žáků s diagnostikovanou specifickou poruchou učení s kontrolní skupinou**. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ se nepotvrdily rozdíly v celkovém výkonu exekutivních funkcí, ani u žádných dalších sledovaných proměnných. V příloze uvádíme tabulku (příloha 12) kde jsou rozdíly v jednotlivých párových hodnotách zachyceny.

Hypotézu H5 zamítáme a konstatujeme, že ve vzorku **neexistuje statisticky významný rozdíl v celkovém výkonu v testu OTFF u dětí s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a kontrolní skupinou** tvořenou výkony dětí zahrnutých do tvorby vývojové křivky, $p = 0,47$. K možným důvodům neprokázané rozdílnosti se vyjadřujeme v Diskuzi.

Zbývající hypotézy **H6A-D** předpokládaly souvislost mezi výkony třinácti žáků se specifickou poruchou učení v testu OTFF a dalších administrovaných metodách. Jedná se o Test cesty, variantu A i B, subtest Opakování čísel z WISC-III a celkový výsledek dotazníku pro rodiče BRIEF. K vyhodnocení hypotéz se opíráme o Spearmanovu neparametrickou korelaci.

Proměnná	N = 13; p < ,05000			
	OČ	TMT-A	TMT-B	GEC
CP-A	0,35	0,61	0,03	-0,36
CP-B	0,05	0,77	0,09	-0,24
CP-T	0,26	0,76	0,13	-0,34
CV-A	0,36	0,62	-0,04	-0,34
CV-B	0,32	0,44	0,24	-0,01
CV-T	0,37	0,64	0,05	-0,27
V/P	0,33	-0,20	-0,10	0,36
CH-O-T	-0,62	0,02	-0,03	-0,42
CH-N-T	0,24	0,66	0,05	-0,30
PSV-T	0,42	0,49	0,21	0,12

Tab. 11: Srovnání výkonů žáků s diagnostikovanou specifickou poruchou učení v testech OTFF, subtest Opakování čísel, TMT a BRIEF (škála GEC)

Pro rozhodnutí o přijetí hypotéz je zásadní pouze hodnota celkového výkonu (CV-T). **Hypotézu H6A přijímáme**. Byla prokázána **podstatná až velmi silná statisticky významná pozitivní souvislost mezi celkovým výkonem (CV-T) dětí se specifickou poruchou učení v testu OTFF a skórem testu TMT-A**, $R = 0,64$; $p < 0,05$.

Hypotézy H6B-D zamítáme. **Neexistuje statisticky významná souvislost mezi celkovým výkonem (CV-T) dětí se specifickou poruchou učení v testu OTFF**

a skórem testu TMT–B, taktéž se subtestem Opakování čísel z WISC-III, ani celkovým skórem GEC z dotazníku BRIEF.

S oporou v předběžných výsledcích testů konstatujeme souvislost rychlého vykonání úkolu, vizuomotorické koordinace, zrakového vyhledávání i využití zaměřené pozornosti v testu TMT-A s celkovým výkonem (CV-T) a především v produktivitě (CP-T) testu OTFF, kde sledujeme velmi silnou korelaci. S vyšším výkonem však souvisí též zvýšená chybovost, kterou respondenti v testu neopravili (CH-N-T). Signifikantní souvislost vychází též mezi Opakováním čísel a opravenými chybami v testu OTFF. Můžeme předpokládat, že čím lepší je krátkodobá paměť respondenta, koncentrace pozornosti i odolnost vůči zátěži prokázaná při opakování čísel, tím spíše zachytí případné chyby, které v testu OTFF udělal, a jeho výkon je pak celkově lepší.

11 DISKUZE

Cílem následujícího textu je shrnout základní poznatky teoretické části práce a propojit je s výzkumnými zjištěními. Kapitola diskutuje získané výsledky v kontextu domácích a zahraničních studií, porovnává odlišné závěry a zamýšlí se nad jejich příčinami. Pozornost bude věnována diskutování průběhu práce s metodou, případným limitům metody samotné a jejího využití na dětské populaci, možným nedostatkům na straně experimentátora a případně plynoucím rizikům ve zkreslení dat.

Teoretická část předkládané práce shrnuje poznatky o exekutivních funkcích z česky psaných knižních publikací, čerpá též z mnohých cizojazyčných knižních zdrojů, o aktuální poznatky je bohatě citacemi zahraničních článků. Kapitoly o specifických poruchách učení vycházejí převážně z domácí literatury, důvodem jsou i specifika jazyka té které země, kež nejsou vždy směrodatná pro jiný jazyk. V rámci rigorózní práce jsou vybírány informace relevantní pro realizovaný výzkum, práce si neklade tedy nárok na úplnost zpracování tématu v celé jeho šíři.

Exekutivní funkce patří k těm, o kterých obvykle nepřemýšlíme, neuvědomujeme si jejich neustálé zapojení do veškerých našich činností. Míra, v jaké jsou rozvinuty, případně narušeny, poznamenává jednání v každodenních situacích. Při bedlivém sledování dětí, jejich řešení problémů a pozorování myšlenkových pochodů si můžeme všimnout postupného vývoje ke zralosti, které dosahují exekutivní funkce až v období adolescence. Právě z poznatků o vývoji exekutivních funkcí, uvedených v teoretické části práce, bude vycházet diskuze výsledků výzkumu. Výzkumná část práce využívá nový test vytvořený na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci doc. PhDr. Martinem Lečbychem PhD, jedná se Olomoucký test figurální fluence.

Diskuze o metodice

K hlavním cílům práce patřilo **ověření metody Olomouckého testu figurální fluence na populaci dětí a vytvoření vývojové křivky** pro období vývoje, které stráví děti na základní škole. Metoda, využitá k zjišťování dat, byla dosud na dětské populaci ověřována jen na velmi malém vzorku. Zjištění, se kterými můžeme naše závěry porovnávat, vychází z výběru 33 dětí ve věku 11-14 let s průměrným věkem 11,39 let, test byl experimentálně užít v rámci studia práce s metodou jejím autorem. Při srovnání některých závěrů budu vycházet ze zahraničních výzkumů, které k měření figurální fluence využívaly obdobnou metodiku, resp. metodiku, ze které vycházel autor při tvorbě Olomouckého testu figurální fluence. V předkládané práci se jedná o výzkum

kvantitativní, který je v rámci stanovených výzkumných otázek obohacen o poznatky vyplývající ze zkušenosti s administrací testu u dětí a též u dospívajících při skupinovém zadávání. Aktuálně se nejedná o metodu standardizovanou. Navzdory velmi nízkému vzorku byly výsledky OTFF srovnávány se dvěma standardizovanými testy a jedním subtestem standardizované metody, které zjišťují některé z exekutivních funkcí. Jedná se o Test cesty, dotazník BRIEF – Hodnocení exekutivních funkcí u dětí a Opakování čísel z testové baterie WISC-III. Od výsledků v **Testu cestu**, který bývá součástí tradičních neuropsychologických zkoušek, jsem očekávala možnost porovnání s psychomotorickým tempem, schopností koncentrace pozornosti a jejího přepojování i schopnosti dostat zadaným pravidlům. **BRIEF** je dotazníkem k posouzení exekutivních v funkcí v každodenním životě, jež nemá experimentátor možnost v jednorázovém setkání s respondentem, potažmo s klientem, zachytit. Využili jsme jej pro administraci u rodičů. Dotazník je postaven na množství škál, které lze využít k interpretaci v různých oblastech a souvislostech. Pro naše účely byl využit jeho potenciál jen v omezené míře, pracovalo se pouze s celkovým skórem GEC, skór Globální exekutivní kompozit, který zahrnuje všech osm klinických škál (Inhibice, Přesun pozornosti, Emoční kontrola, Iniciativa, Pracovní paměť, Plánování a organizace, Organizace pomůcek a Kontrola chování). **Opakování čísel** je subtestem testu WISC-III, který je běžně administrován v dětském poradenství i klinické oblasti. Opakování čísel zapojuje u respondenta krátkodobou paměť a schopnost koncentrace pozornosti.

Výběrový soubor k tvorbě orientačních norem byl získán příležitostným výběrem škol, které byly ochotné spolupracovat na realizaci výzkumu. Výběr tedy nelze považovat za zcela reprezentativní. Zároveň se však nejedná o skupinu přímo specifickou, předpokládáme, že žáci, kteří navštěvují školu, patří k reprezentativním v populaci. Obě ze škol vzdělávají žáky od první do deváté třídy, v každém ročníku mají jednu až dvě třídy, do kterých dochází děti z měst i přilehlých obcí. Nejedná se o školy výběrové ani nijak zaměřené, přestože jedna z nich je v místě větší koncentrace věřících obyvatel. Druhá škola je městská a podporuje zájem o sport. Celkem bylo pro tvorbu orientačních norem k dispozici **187 individuálně administrovaných testů** na jedné škole. Z pohledu velikosti souboru by celkově vzorek patřil k přiměřeným výběrovým souborům, vzhledem k tvorbě věkových kohort po roce, které posloužily ke stanovení orientačních norem, je však vzorek malý, což patří k zásadním limitům práce. Rozložení vzorku dle pohlaví není zcela rovnoměrné, převažují dívky, i dle věku je vzorek nevyvážený v neprospěch starších žáků (14 a 15 let), což snižuje celkovou validitu výsledků. Žáci

druhé školy tvořili vzorek pro skupinovou administraci testů. Respondenti v obou skupinách neprošli žádným „sítím“, takže soubor může obsahovat i děti s lehkou mentální retardací a specifickou poruchou učení, což pravděpodobně má vliv na mírné „zlehčení“ norem. **Normy**, ke kterým se budu vyjadřovat v diskuzi výsledků, tak představují obecnou normu, nikoliv pouze „zdravou“ populaci. I v případě, že by byly mapovány diagnózy však nelze vyloučit žáky, kteří jsou nedagnostikovaní navzdory obtížím, se kterými se ve škole mohou potýkat. Tato skutečnost je zásadní pro jednu z výzkumných otázek a hypotéz, která se týká srovnávání žáků s diagnostikovanou **specifickou poruchou učení** a respondentů v kontrolní skupině. U kontrolní skupiny nebylo testově ověřeno, že se se specifickými obtížemi nepotýkají. U žáků s diagnózou se jednalo převážně o dyslexii. Pro srovnávané skupiny se nepodařilo získat data od dostatečného množství respondentů a ani dle pohlaví není vzorek vyvážen. V rámci výběru respondentů k této části výzkumu tak spatřuji významnější slabiny z hlediska reprezentativnosti vzorku, jedná se o různorodou skupinu jedinců co do věku, navštěvovaného ročníku i školy a tím i nejednotného hodnocení vyučujícími. Výzkumu se zúčastnili dobrovolníci, kteří jsou klienty pedagogicko-psychologické poradny, jedná se tedy o příležitostný výběr. Osloveni byli v rámci vyšetření, kvůli kterému navštívili poradnu. Přes ujištění o dobrovolnosti mohli vnímat pobídku ke spolupráci jako určitý nátlak, aby vyhověli prosbě. K aspoň částečnému snížení rizik při interpretaci výsledků srovnání dětí se specifickou poruchou učení a kontrolní skupinou byla využita forma párového t-testu k hodnocení dat. Přesto veškeré závěry z výsledných dat jsou interpretovány s velkou opatrností a považovány pouze za předběžná zjištění.

Testování na dětské populaci s sebou nese **jistá specifika**, která jsou popsána ve Výsledcích práce. Na tomto místě již připomenu pouze snahu neodchýlit se od dané instrukce navzdory přizpůsobení zkoumané populaci. V rámci testování se jednalo především o důraz na navázání kvalitního kontaktu s respondentem a vytvoření prostředí, kdy hladina úzkosti z testové situace nepřevyšuje únosnou mez a je možné se bez obav doptat v případě nejasnosti zadání. Z pozorování respondentů lze usuzovat na úspěšné navázání spolupráce, což se projevilo dotazy, které respondenti občas měli i po zácviku při samotné administraci hodnoceného úkolu. Považujeme tento spolupracující kontakt za adekvátní, vzhledem k tomu, že je nezbytný i při testování v rámci poradenské a klinické práce. V rámci řešení výzkumné otázky je zmíněna problematika doptávání respondentů a následné hodnocení jejich výkonu. Zodpovězení dotazů respondentů i v průběhu testování považujeme za formu uchování dobrého kontaktu k pokračování

testování. Odpověď respondentovi obvykle postačovala ve formě přikývnutí, nebo verbálního potvrzení, případně dvouslovného připomenutí instrukce (např. R: „Tady mám chybu“, E: Přikývne na důkaz, že slyší. R: Tázavě navazuje oční kontakt. E: „Škrtni to“). Po skončení administrace daného listu byl v některých případech respondent dotázán, jestli mu bylo dostatečně odpovězeno a je mu tedy vše jasné. K individuální administraci se váže též zkušenost s administrací kvazi-individuální, která byla na základě zkušenosti uplatněna u vzorku žáků z druhého stupně, kteří přicházeli k testování ve dvojicích. Zachování podmínek co nejpřesněji jako při individuální administraci byla věnována velká pozornost. Vyjma samotné přítomnosti někoho dalšího v místnosti, na kterého respondenti neviděli, a případného vyslechnutí odpovědi na dotaz druhého žáka, nebyly podmínky změněny. Zhruba od čtvrtého ročníku byly upřesňující dotazy na zadání velmi vzácné. Žáci seděli zády k sobě, oběma byl zadáván test současně, na ukázkou při představení a zácviku testu nemělo duální zadávání vliv. Kontrola experimentátora byla zachována. Jedním z argumentů pro zadávání testu ve dvojici byla časová ekonomičnost.

K zamyšlení nad **skupinovou administrací** uvádím ještě možné zkreslení výsledků, které mohlo nastat formou opisování, nebo záměrného zkreslování dat vlivem menšího pocitu kontroly experimentátorem. Vzhledem k dobrovolnosti účasti ve výzkumu a objasnění záměru sběru dat však toto nepředpokládám. V hodnocení chybovosti může nastat mírné zkreslení v případě nedodržení doplněné instrukce o směru vyplňování čtverců. V průběhu administrace bylo naší snahou zachytit respondenty, kteří volili vlastní strategii postupu a při sběru testového materiálu byli tito doptáni. Nepředpokládám však, že se podařilo zachytit všechny případy. I v hodnocení dat jsem ale tomuto aspektu věnovala zvýšenou pozornost, protože již z individuálního zadávání vyplynula častá strategie střídání směru zleva doprava a zpět. V tomto ohledu však v žádném z případů nebylo nutné pochybovat o hodnocení chyby jako neopravené nebo perseverace. Ze skupinové administrace vyplynula též jedna metodická poznámka k testu, která nemohla nastat při individuálním zadávání. V individuálním kontaktu byly jednotlivé listy respondentovi podávány postupně, okamžitě odebrány k poznamenání směru, případně pořadí, tvorby figur. Poté mu byl předán další. Testový materiál pro skupinovou administraci byl respondentům zadán sešitý. Po ukončení testování při sběru záznamového archu komentoval jeden z respondentů skutečnost, že v případě, když řádně tlačil na tužku, bylo vidět i na další straně, kudy vedl linii. Při vyhodnocování testu jsem však nezaznamenala opodstatnění k tomu, aby byla jeho připomínka brána v potaz ve statistickém zpracování dat.

Vyhodnocování záznamových archů byla věnována zvýšená pozornost již při teoretickém studování příručky. V případě nejistoty byly nejasnosti konzultovány s tvůrcem

metody. Přes veškeré úsilí však mohlo při zpracovávání dat dojít k chybě v důsledku lidského faktoru (např. přehlédnutí). Ručně vypočítané dílčí výkony jedince v testu byly zaznamenány do programu Microsoft Excel, ke snížení rizika chyby ve výsledných skórech byly porovnány s ručními výpočty. K minimalizaci zkreslení v interpretaci diskutujeme dále získané výsledky.

Diskuze o výsledcích

Srovnání získaných dat je možné pouze v omezené míře vzhledem k novému testu, který ještě téměř nebyl ověřován na dané populaci. Získaná data budou diskutována v souvislosti se zahraničními zjištěními o exekutivních funkcích a figurální fluenci, které byly získány obdobnými metodami jako je Olomoucký test figurální fluence. Taktéž se pozastavíme nad závěry tohoto testu, avšak administrovaného u dospělé populace. Na okraj se zamyslíme i nad zjištěními z dalších užívaných metod u žáků s diagnostikovanou specifickou poruchou učení.

Ke statistickému zpracování výsledků jsme měli k dispozici data získaná třemi odlišnými způsoby. Postupně se budeme věnovat diskuzi o výběrovém souboru a aplikovaném statistickém zpracování pro tvorbu orientačních norem, následně okomentujeme výsledky v kontextu srovnání se skupinovou administrací a nakonec se pozastavíme u výkonů žáků se specifickou poruchou učení.

Z výsledků vyplývá **lineárně vzrůstající výkon dětí s narůstajícím věkem**, od průměrného celkového výkonu v testu u sedmiletých, který je roven patnácti figurám v celém testu, k celkovému výkonu čtrnáctiletých, který odpovídá téměř dvaceti devíti figurám. Patrný vývoj je i v produktivitě, tedy množství vytvořených figur bez ohledu na jejich správnost, která však po počátečním nárůstu v období třinácti let klesá. Co se týká přesnosti, je zřejmé, že s postupným věkem ubývá jedinců s výrazně slabším výkonem a celková přesnost se zlepšuje. Do podávaných výkonů se promítají i další charakteristiky vývojového období, jako je např. zvýšená impulzivita, menší zájem a ochota spolupráce v období dospívání apod. Ve srovnání s výsledky získanými Lečbychem (2014a) ještě patnáctiletí nedosahují průměrných výkonů respondentů do třiceti let ($r = 24$), který odpovídá výkonu téměř 32 figur, výkon jedinců přes 50 let však naopak překonávají. V přesnosti ale už patnáctiletí převyšují průměr i jedinců do třiceti let. Při srovnání výkonů respondentů v našem výzkumu a dospívajících ve věku 11-14 let ($r = 11,4$) ve výzkumu autora metody se průměrnému celkovému výkonu $r = 24,54$ přibližují zhruba žáci mezi 13. a 14. rokem, v produktivitě je tomu tak obdobně, v mém výzkumu dosáhli daného výkonu až čtrnáctiletí. Avšak co se týká přesnosti, již sedmiletí jsou úspěšnější než vzorek dospívajících

a i v porovnání s dospělou populací se v přesnosti, zvláště starší děti, zásadně neliší od dospělých do třiceti let.

Při administraci testu si nelze nevšimnout překvapení respondentů po předložení prvního záznamového listu. Většina z nich začala úkol plnit až po odkladu, nejprve potřebovali zpracovat své překvapení, mnohdy jej i verbalizovali, nejčastěji dotazem. V takovém případě se jim dostalo ujištění, že pravděpodobně nestihnou vše. Při srovnání prvního a druhého pokusu je zřejmé, že respondenti se v průběhu prvního listu adaptovali na situaci, ozkoušeli si mnohá řešení a do druhého listu se již pouštěli s větší jistotou i rychlejším tempem, což vyjadřuje množství figur, které respondenti vytvořili. U mladších též narůstá značnou měrou celkový výkon, tedy úspěšné řešení, ve věku zhruba třinácti let se však pomyslná **křivka zlepšení** zastavuje a i přes zlepšení v části testu A podávají respondenti v části B horší výkony při druhé administraci. Index zlepšení odráží dokonce zhoršení výkonu mezi první a druhou částí u patnáctiletých. Skutečnost přičítáme opět faktoru nižší motivace k výkonu dospívajících, přestože přesnost jejich práce zůstává nedotčena.

Jak odpovídá očekávání, respondenti byli úspěšnější **v části A než v části B**, část A je méně náročná na přepojování pozornosti mezi podněty, podržení instrukcí v pracovní paměti a kombinaci množství pravidel. Huizinga et al. a Zelazo et al. (2006; 2011, in Vágnerová, 2012) přisuzují schopnosti přepínat pozornost dle potřeby školákům, Vasta et al. (1995) situuje schopnost ovládat pozornost a flexibilně ji přesouvat a rozdělovat do období 8. – 11. roku. Navzdory tomu množství respondentů mělo zjevně větší potíže při vytváření obrazců v části A. Vysvětlením může být skutečnost, že již byli dostatečně seznámeni se základními požadavky, adaptovali se na testovou situaci i testový materiál a začlenění jednoho dalšího pravidla navíc jim nečinilo takové potíže. Možné však je i určité zúžení možností, které pomohlo nerozhodným dětem, zvláště v mladším věku. Schopnost rozhodování úzce souvisí i s dalšími exekutivními funkcemi, zvláště se uplatňuje pracovní paměť a schopnost plánovat, které se rozvíjejí v období mezi 5. a 8. rokem (Luciana Nelson, 1989, in Anderson, 2010). Část A respondenti mohli vnímat jako příliš abstraktní, s nejasným zadáním.

V souladu s Lečbychem (2014a) konstatujeme postupné **dozrávání exekutivních funkcí**, nárůst schopnosti monitorování svého výkonu a kontroly, čímž roste přesnost práce. Relativně vysoké výkony v přesnosti dětí i vzhledem k dospělé populaci dáváme do souvislosti s důrazem na formování pracovního stylu v prostředí školy. Ve srovnání s výkony dospívajících v autorově výzkumu by pak náš vzorek byl považován spíše za pečlivější, s důrazem na správnost řešení. V důsledku orientace na správnost pak pravděpodobně shledáváme nižší produktivitu ve věku dospívání, na rozdíl od autora testu, jehož dospívající

respondenti se zásadně oproti dospělé populaci nelišili. Tendence ke zlepšování výkonu patří k očekávaným jevům, ačkoliv u mladších dětí a žáků s potížemi v koncentraci pozornosti se bude promítat do výkonů únava. U dospívajících sehrává významnější roli úroveň motivace.

Přestože se ve většině protokolů objevují **chyby**, v porovnání opravených a neopravených chyb se ukazuje, že v řadě věkových skupin převažují opravené chyby, což svědčí pro rozvinutou úroveň monitorování vlastního výkonu a opravení v případě nutnosti. K těmto věkovým skupinám patří devíti až třináctiletí. Děti mladšího věku zřejmě ještě nedosáhly takové úrovně exekutivních funkcí, aby byly schopny chyby zaznamenat, naopak u čtrnáctiletých a patnáctiletých se projevuje pravděpodobně menší zájem o vlastní výkon. Průměrný počet neopravených chyb u čtrnáctiletých však nepovažujeme za relevantní, značný podíl na zvýšení chybovosti připisujeme jediné respondentce, vypovídající hodnotou by v případě čtrnáctiletých byla spíše hodnota medián = 3. K provedení opravy chyby je nezbytná kombinace většího množství úkonů. V prvé řadě musí být chyba zaznamenána, poté z paměti vybavena informace, jak s ní naložit, předpokladem je tedy i uchování informace v množství dalších, které jsou během zácviku sdělovány. Ke srovnání s výkony dospívajících ve výzkumu Lečbycha (2014a) máme dostupnou průměrnou hodnotu **perseverací**, která převyšuje celkově výkony i nejmladších respondentů v našem výzkumu. Ve srovnání s dospělou populací se výkony přibližují spíše mladším dospělým než populaci nad 50 let, která již perseveruje často. Můžeme v souladu s Lečbychem (tamtéž) uzavřít, že perseverace patří i v dětském věku spíše k vzácným jevům, u věkových skupin nad deset let se objevují perseverace nad 1 v protokolu výjimečně. Tendence opravovat vlastní chyby je typická spíše pro věkové skupiny mezi devíti a třinácti lety, u mladších se ještě v rámci normy objevuje množství neopravených chyb a u starších čtrnácti let se zase promítají do výkonů jiné než kognitivní faktory a sklon k chybovosti patří k obvyklejším jevům.

K **tvorbě norem** byli ze vzorku dat vyloučeni tři šestiletí a tři šestnáctiletí jedinci, pro něž nebyla vytvořena věková kategorie. Pro stanovení věkových kohort, u nichž jsou tvořeny normy, bylo zásadní posoudit rozdíly mezi výkony v jednotlivých věkových kohortách. Na základě výsledků Levenova testu bylo zjištěno, že skupiny respondentů rozdělené dle věku se ve většině výkonů vzájemně liší v produktivitě, celkovém výkonu i přesnosti výkonu. V některých případech by z hlediska statistických výsledků bylo možné věkové skupiny pro určité proměnné spojit, avšak považujeme toto řešení za značně nepřehledné pro uživatele. Navzdory malému počtu respondentů v jednotlivých skupinách jsem se rozhodla pro tvorbu orientačních norem po roce. V případě většího množství respondentů by zřejmě bylo vhodné uvažovat o spojení věkových skupin. Ke srovnání dat je

součástí příloh tabulka hodnot pro věkové skupiny po dvou letech. Data vyplývající z výzkumného vzorku byla ponechána v původní podobě bez selekce extrémních hodnot. Rozhodnutí je opodstatněné vzhledem k malému vzorku respondentů, na základě něhož nelze jednoznačně říci, zda se jedná o výjimku a extrémní hodnotu, nebo je větší rozptyl ve výkonech spíše normou a extrémnější hodnoty se mohou objevovat.

V rámci **propracování metodiky** testu byla experimentálně ověřena skupinová administrace testu. Na základě statistického usuzování nebyly shledány rozdíly ve výkonech respondentů v produktivitě a celkovém výkonu, lišily se pouze v míře chybovosti. Přestože výsledky srovnání individuálního a skupinového zadání by tak nabízely možnost spojení výběrových souborů a tvorbu orientačních norem pro celkovou skupinu bez ohledu na formu administrace, rozhodla jsem se pro zachování čistoty dat. Do budoucna je ponechán prostor k ověření zjištění na větším vzorku respondentů a případnému spojení dat. Argumentem k tomuto rozhodnutí je též neúspěšná snaha o průkaznější ověření rozdílů formou spárování podobných respondentů. Původní záměr spárovat jedince dle zjišťovaných charakteristik (pohlaví, věk, ročník, známky) se ukázal jako nemožný vzhledem k nízkému množství párů vzniklých byť jen dle některých charakteristik. Výsledná analýza dat by tak byla neprůkazná. Kromě toho se jednalo o dvě různé školy v různých oblastech, s různými vyučujícími a jejich kritérii hodnocení apod., do výsledků by se tak promítalo značné množství dalších faktorů, než jsou měřené exekutivní schopnosti žáka. **Rozdíl v chybovosti** může náležet vlivu rušivých podnětů při skupinové administraci, menší důslednosti a motivovanosti, která může souviset s větší anonymností oproti individuálnímu kontaktu. Zvýšená chybovost může být též důsledkem nedostatečného porozumění zadání, kdy se respondenti mohli obávat obracet se s dotazem na upřesnění instrukce z důvodu zachování vlastního sebeobrazu před spolužáky. Během individuálního zadávání využili někteří jedinci možnost individuálního kontaktu a obraceli se s dotazy i v průběhu samotné testové situace. Důležitý je též pracovní styl, jaký respondenti preferovali, při skupinovém šetření se jednalo spíše o snahu o co největší produkci bez ohledu na chybovost, v individuálním kontaktu mohl být subjektivně vnímaný větší tlak na správnost a významnější podíl očekávání výkonu, čímž byl preferován pečlivější pracovní styl.

K ověření **statisticky významné souvislosti** byl korelován věk s některými skóry testu OTFF. Postupně byla ověřena statisticky významná střední až podstatná pozitivní souvislost s produktivitou ($r = 0,43$; $p = < 0,05$), podstatná až velmi silná pozitivní souvislost s celkovým výkonem ($r = 0,50$; $p = < 0,05$) i nízká až střední pozitivní souvislost s přesností výkonu ($r = 0,15$; $p = < 0,05$). Zlepšování výkonu s přibývajícím

věkem je pro období dětství a dospívání očekávatelné, zajímavé však může být povšimnutí tvaru křivky, která je pro celkový výkon lineární, avšak pro produktivitu má při oříznutí krajních hodnot tvar spíše převráceného U. Na tuto skutečnost lze nahlížet z hlediska vývojového, kdy je období dospívání charakteristické tendencí dělat věci po svém, přikládat jiný význam dosavadním hodnotám a zájmům, v souvislosti s tím mohli být jedinci méně motivováni k vynakládání úsilí k výkonu. Zároveň mohla zásadní roli sehrát nějaká nekontrolovaná proměnná, např. přítomnost pouze slabších žáků, čemuž by do určité míry nasvědčovaly známky některých respondentů, navíc většina ročníku trávila čas toho dne na závodech, takže nekontrolovaná vnější proměnná zasáhla do výběru respondentů vzorku. Právě v kohortě čtrnáctiletých je nejmenší množství respondentů.

Celkový výkon v testu OTFF byl srovnáván s **prospěchem žáků** ze dvou hlavních předmětů (český jazyk a matematika). V obou případech byla prokázána nízká až střední pozitivní souvislost. Pro český jazyk bylo $r = 0,27$; $p < 0,05$, v matematice $r = 0,17$; $p < 0,05$. Soudíme, že exekutivní funkce se podílejí na školních výkonech napříč všemi předměty, protože úzce souvisí s obecným učením se novému, pamatováním nedávných řešení a poučením z minulosti, rozpoznáváním podstatného, přepojováním pozornosti, monitorováním situací a kontrolou řešení a změnou strategií v případě potřeby. Výsledný skór celkového výkonu byl korelován s proměnnou **pohlaví**, v žádné ze sledovaných hodnot však nebyl prokázán rozdíl mezi pohlavími. Rozdíly ve skupinové a individuální administraci již byly výše popsány z pohledu zkušenosti a metodických poznámek, konstatujeme nyní, že mezi individuálním a skupinovým zadáním byly statisticky významné rozdíly prokázány pouze v chybovosti.

V rámci rigorózní práce byla okrajově zaměřena pozornost i na žáky se **specifickými poruchami učení**. Párovým t-testem byli srovnáváni žáci s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a aktuálně průkaznými projevy poruchy a žáci z kontrolní skupiny. Statisticky významný rozdíl mezi dvěma skupinami nebyl prokázán. Za zásadní důvod neprůkaznosti rozdílů mezi žáky s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a kontrolní skupinou považujeme velmi malý vzorek respondentů. Navíc některé škály umožňují dosahovat omezeného rozptylu hodnot, které při tak malém vzorku nedosahují signifikance. Otázkou též zůstává skutečnost, zda jedinci, se kterými byli žáci s poruchou učení srovnáváni, se skutečně se specifickými obtížemi nepotýkají, nebo pouze nemají stanovenou diagnózu. Navzdory výběru respondentů se specifickou poruchou dle aktuálních vyšetření je úroveň jejich obtíží různá a důvody k diagnostice mohou být pestré a sahat např. od oslabení percepčních

schopností po logopedické obtíže. Podíl jejich oslabení na ověřovaných schopnostech testem OTFF se tak může výrazně lišit. Souvislost specifických poruch učení s řadou exekutivních funkcí konstatují různí autoři. Lezak (1995, in Preiss, 2003) zahrnuje potíže ve školních dovednostech, které se projevují jako specifické poruchy učení, do své kategorizace poškození frontálních laloků, jež se projevuje postižením kognitivních funkcí.

Zjišťována byla i možná souvislost mezi výsledky **Olomouckého testu figurální fluence a dalšími metodami**, které se zaměřují na dílčí exekutivní funkce jako je Test cesty, subtest Opakování čísel z WISC-II a dotazník BRIEF. Ze stanovených hypotéz byla prokázána pouze statisticky významná souvislost celkového výkonu v testu OTFF s subtestem TMT-A ($R = 0,64$; $p < 0,05$). V dalších srovnávaných hodnotách nebyly prokázány statisticky významné souvislosti. Vzhledem k výzkumným zjištěním, popisovaným souvislostem specifických poruch učení a předpokládaným funkcím, které metody měří, jsem očekávala průkaznou souvislost v řadě dalších skóre testu OTFF s jinými metodami. Reiter et al., (2005, in Matějček, Vágnerová, 2006) uvádí potíže v efektivním zpracování informací, oslabenou pozornost, nedostatečnou kapacitu pracovní paměti, pomalý rozvoj schopnosti inhibice nežádoucích podnětů a aktivit, menší flexibilitu a pomalé a neplynulé provádění činností. Přes statistickou neprůkaznost se již dle negativního vztahu všech výkonů v testu OTFF ke škále GEC dotazníku BRIEF zdá, že potíže v inhibici, přesunu pozornosti, emoční kontrole, iniciativě, pracovní paměti, plánování a organizaci, organizaci pomůcek a kontrole chování, kterou metoda BRIEF posuzuje, promítají i do výkonů v testu OTFF. Test tak může být nadějnou výkonovou metodou, která tyto obtíže zachytí.

Podněty pro praxi a další výzkum

V oblasti tvorby orientačních norem považujeme za zásadní omezení výzkumu **nedostatek respondentů** a jejich nerovnoměrné rozložení v jednotlivých kohortách. Získaná data pro každý věk nemají normální rozložení, doplnění by značně zvýšilo hodnotu práce. Naším výzkumem byly prokázány rozdílné výkony v řadě sledovaných skóre, což bylo důvodem k rozdělení jedinců do kohort po jednom roce. K tvorbě norem lze do budoucna předpokládat možnost spojení a stanovení zásadních milníků, které se se současným množstvím dat jeví nejasně.

Pro práci s diagnostickou metodou již vznikl **manuál**, ze kterého lze dobře vycházet při administraci testu u dětí a dospívajících. V průběhu zácvičku se osvědčila

forma zadávání s oporou o názor a přímé ukazování příkladů a aspektů zadání, které jsou právě zmiňovány. U nejmladších jedinců byl pojem „linie“ nahrazen „čarou“, který pro ně byl srozumitelnější. V zadání řadě respondentů scházela informace o možnosti opakovat figury na následujícím listě. Někteří z nich se doptali v průběhu testové situace, někteří, méně odvážní, až po administraci posledního listu, spíše pro svůj zájem o správnost řešení. Soudíme, že explicitní sdělení o možnosti opakování figur na novém listě by snížilo nejistotu respondentů a snížilo tak rozdíly mezi těmi, kteří pochybují, nezeptají se a raději se snaží tvořit zcela nové figury, a těmi, kteří se doptají a dostanou okamžitě odpověď. Občasný dotaz směřoval též k nutnosti rovných čar. Na mnohých respondentech bylo zjevné, že řeší otázku, zda raději porušit pravidlo a směřovat linii skrz bod, nebo „porušit“ domnělé pravidlo o zákazu prohnutí linie. Tuto skutečnost zmiňujeme spíše jako zajímavý aspekt, který lze posuzovat z kvalitativního hlediska, všimnout si formy řešení respondentů, potažmo klientů, v problémové situaci.

V rámci užívání metody vzniká prostor pro ověření **skupinové administrace na větším vzorku respondentů**. Z našich zjištění vyplývá, že od druhého stupně je forma skupinového zadání přijatelnou alternativou z hlediska relevantnosti dat. K zadávání lze zvažovat možnost doplnění instrukce o standardní formulaci, která by neměla opomenout upozornění na směr vyplňování čtverců a zdůraznění významnosti přesného dodržení času administrace.

K průkaznosti souvislostí s některými dalšími metodami shledáváme jako nezbytné obohacení vzorku respondentů. Naše zjištění dávají naději na odhalení korelací, zjištění jsou však zatím pouze předběžná.

Z hlediska uplatnění metody v poradenství oceňujeme komplexnost testu a zároveň časovou ekonomičnost. Shledáváme u OTFF řadu diagnostických vodítek, která jsou opřena o indexy měřených funkcí, a zaznamenáváme též množství klinických aspektů k interpretaci. Samotný průběh testové situace nabízí řadu podnětů ke kvalitativnímu hodnocení (např. doptávání, impulzivita v započítání plnění zkoušky před vyslechnutím kompletní instrukce, projevy únavy a reakce na zátěžovou situaci apod.). Řada indexů, které jsou výsledkem testování, umožňuje posuzovat jednotlivě každou ze schopností, jež se projevují nejen v každodenním řešení problémů jedince, ale i ve vzdělávání. Na podkladě výsledků testu pak lze stanovovat doporučení ke zmírnění obtíží, které vyplývají oslabení schopnosti přepojování pozornosti, pracovní paměti, monitorování vlastního výkonu a přesnosti pracovního postupu. Do budoucna považujeme za přínosné

podrobnější zaměření na ověření souvislosti výkonů v OTFF s dalšími testy exekutivních funkcí na populaci dětí.

12 ZÁVĚR

Využití metody Olomouckého testu figurální fluence (OTFF) u dětí školního věku ověřilo možnost administrace testu u dětí školou povinných a vyústilo ve vznik orientačních norem pro věkové kohorty od sedmi do patnácti let. Metodika testu byla obohacena o zkušenost se skupinovou administrací.

- Na základě statistického posouzení bylo zjištěno, že produktivita, celkový výkon i přesnost výkonu narůstají s věkem.
- Prokazuje se statisticky významná souvislost ve výkonech v OTFF a školní úspěšnosti v českém jazyce a matematice.
- Mezi chlapci a dívkami nebyly v celkovém výkonu ani v žádném dalším indexu OTFF shledány statisticky významné rozdíly.
- Ve výsledcích individuálního a skupinového zadání OTFF se neprokázaly rozdíly v produktivitě, celkovém výkonu, přesnosti ani v míře zlepšení mezi první a druhou administrací. Rozdíly byly shledány v chybovosti. Při individuální administraci se objevuje větší množství opravených chyb, skupinová administrace je charakteristická větší neopravenou chybovostí.
- Nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v celkovém výkonu ani žádném dalším indexu OTFF mezi dětmi s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a žáky z kontrolní skupiny.
- Prokázala se významná souvislost výsledku Testu cesty – varianty A s produktivitou, celkovým výkonem a neopravenou chybovostí v OTFF.
- Negativně koreluje výkon dětí v subtestu Opakování čísel z WISC-III s opravenou chybovostí v OTFF.
- Souvislosti OTFF s variantou B Testu cesty a škálou Globální exekutivní kompozit z testu BRIEF: Hodnocení exekutivních funkcí u dětí nebyly prokázány.

13 SOUHRN

Tématem rigorózní práce jsou exekutivní funkce, především jejich vývoj v období dětství a dospívání. Práce se skládá z teoretické a výzkumné části. V rámci teoretické části jsou shrnuty dosavadní poznatky o exekutivních funkcích v souvislosti s kognitivními funkcemi, pozornost je věnována vývoji exekutivních funkcí v období dětství a dospívání, jejich terapii a taktéž vztahu ke specifickým poruchám učení. Zpracování kapitol vychází z dostupné české literatury a z množství cizojazyčných knižních zdrojů a je obohaceno o poznatky zahraničních výzkumů. Výzkumná část zahrnuje kapitoly týkající se realizovaného výzkumu, stěžejní metodou, která byla v rámci výzkumu využita, je Olomoucký test figurální fluence vytvořený doc. PhDr. Martinem Lečbychem PhD. na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Exekutivní funkce jsou vedle emocionality a kognitivních funkcí jednou ze tří složek ovlivňujících chování (Lezak, 2004). Z neuroanatomického hlediska jsou vázány především na činnost frontálního laloku. Frontální laloky jsou bohatě propojené s ostatními oblastmi mozku a Anderson et al. (2002) upozorňuje v souvislosti s exekutivními funkcemi na důležitost jejich normálního zrání. Prefrontální kůru považuje za jednu z nejdéle se vyvíjejících oblastí mozku, která dozrává až v období osmnáctého roku věku, což koresponduje se společensky určenou plnoletostí (Orel, Facová, 2009). Do té doby prochází exekutivní funkce zásadními vývojovými mezníky, které se projevují ve způsobech přemýšlení o situacích a v jejich řešení. Case (1985, in Vágnerová, 2012) hovoří o exekutivně kontrolních strukturách, kterými charakterizuje každé vývojové období. Lokalizace frontálního laloku jej činí náchylnějším a zranitelnějším k poškození nárazem, pádem nebo cévními mozkovými příhodami (Lečbych, Hosáková, 2013). Exekutivní funkce zodpovídají otázky „zda“ nebo „jak“ koná člověk v praktickém životě, jejich narušení se tak projevuje v nejširším spektru situací. Efektivita exekutivních funkcí je úzce vázána na kapacitu pracovní paměti, schopnost zaměření a podržení pozornosti u důležitých podnětů a přehlédnutí těch nepodstatných. Exekutivní funkce kontrolují, koordinují a zodpovídají za výběr strategií i plánování postupů řešení (Kuliš'ák, 2011, Orel, Facová, 2009, Koukolík, 2012).

Z uvedeného vyplývá skutečnost, že postižení exekutivních funkcí může závažně narušit kvalitu života, mnohdy se dotýká samotné podstaty člověka. S podílem exekutivních funkcí na zvládání každodenních situacích tomu není jinak ani v dětském věku. Bez ohledu na dosaženou úroveň schopností, dovedností a znalostí ovlivňuje

úroveň exekutivních funkcí řešení problémů, plánování a rozhodování, kontrolování impulzivitu a úspěšné dosahování cíle. Především schopnosti soustředění, pracovní paměti, flexibility v přemýšlení, schopnosti monitorování vlastního výkonu, inhibice impulzivitu a změna neúčinné strategie se uplatňují i ve školním prostředí. Předkládaná práce usiluje o přispění k hlubšímu porozumění dětem a jejich potížím s osvojováním učiva v kontextu exekutivních funkcí.

Zrání a vývoj exekutivních funkcí probíhá po dobu celého dětství až do pozdní adolescence a charakter exekutivních funkcí se mění i nadále v průběhu života. Ze zjištění citovaných autorů vyplývají určité vývojové milníky v rozvoji exekutivních funkcí. Berkeley (1997, in Dawson, Guare, 2010) situují raný rozvoj schopnosti flexibility, fluence a kreativity do období šestého roku věku. Rozvoj těchto funkcí úzce souvisí s nárůstem schopností pracovní paměti, plánování a exekutivní kontroly. Levin et al. (1991, in Anderson, 2001) hovoří o dosažení exekutivních funkcí do úrovně dospělého věku v období dvanácti let. Vágnerová (2012) zdůrazňuje, že k zaškolení dítěte je předpokladem rozvinutost exekutivních funkcí na odpovídající úrovni. Dostatečně připravena musí být v období kolem šestého roku pracovní paměť, schopnost inhibice, kognitivní flexibilita i schopnost přesouvání pozornosti. Po vstupu do školy se tyto schopnosti dále rozvíjí a zkvalitňuje se jejich funkce. K dospívání patří lepší zaměření, udržení a přesouvání pozornosti, zkvalitňuje se sebekontrola a narůstá vytrvalost.

Děti, které jsou školsky neúspěšné, se často potýkají s potížemi v některé ze zmíněných exekutivních funkcích. Literatura uvádí oslabení v efektivním zpracování informací, sníženou schopnost koncentrace pozornosti, nedostatečnou kapacitu pracovní paměti, pomalý rozvoj schopnosti inhibice nežádoucích podnětů a aktivit, menší flexibilitu a pomalé a neplynulé provádění činností. Jsou méně úspěšní v hledání nových strategií (Reiter et al., 2005; Kelly et al., 1989, in Matějček, Vágnerová, 2006). Pro stanovení doporučení k rehabilitaci oslabených schopností je nezbytné porozumění podstatě obtíží, hlubší poznání procesu zpracování informací zaměřené na jednotlivé kroky a zapojované funkce. Výstupy diagnostické práce s klientem by měly směřovat k cílené rehabilitaci dané funkce, nacházení vhodných strategií nápravy, nikoliv k pouhé kompenzaci a minimalizaci negativních důsledků postižení.

Výzkumná část předkládané práce si klade za cíl především ověřit možnost administrace Olomouckého testu figurální fluence na populaci dětí a vytvořit vývojovou křivku výkonů pro děti školou povinné. Pro tvorbu norem byl získán soubor 187

respondentů jedné základní školy od prvního do devátého ročníku. K obohacení metodiky testu byl OTFF administrován též skupinově na vzorku 52 respondentů ve věku odpovídajícím druhému stupni ZŠ. Pro doplnění a nastínění dalších možností využití metody byly získány výsledky třinácti žáků s diagnostikovanou specifickou poruchou učení. Jejich data byla párově srovnávána s kontrolní skupinou respondentů. Zároveň byla ověřována korelace jejich výsledků z OTFF s výkonem v obou variantách Testu cesty, s výkony v Opakování čísel ve WISC-III a taktéž statisticky srovnávána s dotazníkem pozorovaného chování, který vyplnili jejich rodiče – BRIEF: Hodnocení exekutivních funkcí u dětí. Výsledky jsou popsány v rámci deskriptivní statistiky, stanovené výzkumné otázky se týkají především popisu zkušeností s administrací u dětí a se skupinovým zadáním. Statisticky bylo ověřeno šest hypotéz, které se z části zabývaly souvislostí sledovaných jevů, z část mě zajímaly rozdíly mezi skupinami respondentů.

Výstupem administrace metody na dětské populaci jsou orientační normy pro děti ve věku sedmi až patnácti let, stanovena byla minimální věková hranice vhodná pro administraci testu, a shrnuty podmínky užití OTFF u dětí. K rozšíření metodiky přispívá zkušenost se skupinovou administrací. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ byla prokázána statisticky významná souvislosti mezi produktivitou, celkovým výkonem i přesností v OTFF a věkem. Potvrzuje se též pozitivní souvislost výkonů se školní úspěšností zjišťovanou známkami z českého jazyka a matematiky. Při srovnávání výkonů v různých testových metodách se jako předběžné zjištění ukazuje korelace OTFF s TMT-A. V ostatních testech nebyla prokázána významná korelace. Při srovnání výkonů chlapců a dívek nebyly shledány rozdíly. Ve výkonu v OTFF se od kontrolní skupiny nelišili ani žáci s diagnostikovanou specifickou poruchou učení. Při srovnání individuální a skupinové administrace byl prokázán významný rozdíl v chybovosti, v individuálních zadáních se objevuje častější chybovost opravená, kdežto u skupinové administrace převažují neopravené chyby. V ostatních indexech nebyly nalezeny rozdíly

14 ZDROJE

1. Anderson, P. J. (2010) Towards a Developmental Model of Executive Function. In V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson (Eds.), *Executive Functions and the Frontal Lobes: A Lifespan Perspective* (3-22). Psychology Press.
2. Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation* 4(3), 119 - 136. Získáno 24. srpna 2015 z <http://web.a.ebscohost.com.ipac.kvkli.cz:8080/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=c7d5cc5c-c114-4748-9d32-6545cd0a3b11%40sessionmgr4005&vid=0&hid=4201>
3. Anderson, V., Levin, H. S., & Jacobs, R. (2002). Executive function after Frontal Lobe Injury: A Developmental Perspective. In D. T. Stuss, & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
4. Atkinson, R. L. (2003). *Psychologie*. Praha: Portál.
5. Baddeley, A. (1999). *Vaše paměť*. Brno: Books.
6. Bell, V. (nedat.). *The Executive System and its Disorders*. Získáno 24. srpna 2015 z <http://www.ldchicago.com/execsystdisorders.pdf>
7. Buchvaldová, M. (2003). *Úspěšná paměť: kniha o tréninku paměti od světových šampionů soutěží v paměťových schopnostech*. Praha: Scientia.
8. Callahan, Ch. D. (2009). The Assessment and Rehabilitation of Executive Function Disorders. In B. Johnstone, H. Stonnington, (Eds.), *Rehabilitation of Neuropsychological Disorders: A Practical Guide for Rehabilitation Professionals* (75-107). New York: Taylor and Francis Group.
9. Damasio, A. R. (2000). *Descartesův omyl*. Praha: Mladá Fronta.
10. Dawson, P., & Guare, R. (2010). *Executive Skills in Children and Adolescents: A Practical Guide to Assessment and Intervention*. New York: Guilford Press.
11. Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology* 31, 373–385. Získáno dne 24. srpna 2015 z <http://people.hss.caltech.edu/~steve/fuster.pdf>
12. Fuster, J. M. (2015). *The Prefrontal Cortex* (5.vyd.). Academic Press.
13. Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2011). BRIEF. *Hodnocení exekutivních funkcí u dětí. České vydání: Ptáček, R.* Praha: Hogrefe – Testcentrum.
14. Goldberg, E. (2001). *The Executive Brain: Frontal Lobes and the Civilized Mind*. New York: Oxford University Press.
15. Goldberg, E. (2004) *Jak nás mozek civilizuje*. Praha: Karolinum.
16. Hartl, P., & Hartlová, H. (2004). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
17. Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: Základní metody a aplikace*. Praha: Portál.

18. Heřman, M. (2009). Vyšetřovací metody v rukou lékařů. In M. Orel, & V. Facová (Ed.), *Člověk, mozek a jeho svět* (139-148). Praha: Grada.
19. Hort, J. (2007). *Paměť a její poruchy: paměť z hlediska neurovědního a klinického*. Praha: Maxdorf.
20. Hříbková, L. (2009). *Nadání a nadaní: pedagogicko-psychologické přístupy, modely, výzkumy a jejich vztah ke školské praxi*. Praha: Grada.
21. Chramostová, E. (2014). *Experimentální užití testu Figurální fluence a Hanojská věž*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
22. Jošt, J. (2011). *Čtení a dyslexie*. Praha: Grada.
23. Koukolík, F. (2012). *Lidský mozek*. Praha: Galén.
24. Krejčířová, D. (2011). Psychologická problematika některých neurologických onemocnění v dětství. In P. Říčan, & D. Krejčířová (Ed.), *Dětská klinická psychologie* (4.vyd.), (89-106). Praha: Grada.
25. Kulišťák, P. (2011). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.
26. Langmeier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie* (2.vyd.). Praha: Grada.
27. Langmeier, M. (2009). *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada.
28. Lečbych, M., & Hosáková, K. (2013). *Neuropsychologická rehabilitace kognitivních funkcí: učební texty pro studenty FF UP*. Olomouc: Univerzita palackého v Olomouci.
29. Lečbych, M., & Vaverka, M. (2014). Experimentální užití Olomouckého testu figurální fluence u osob závislých na alkoholu. *Psychologie a její kontexty*, 5(Suppl.), 117-127.
30. Lečbych, M. (2013). *Rorschachova metoda. Integrativní přístup k interpretaci*. Praha: Grada.
31. Lečbych, M. (2014a). *Metodika aplikace Olomouckého testu figurální fluence. Interní metodika pro potřeby partnera Psychiatrickou léčebnu Šternberk*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
32. Lečbych, M. (2014b). *Vývoj Olomouckého testu figurální fluence a jeho možnosti při screeningu kognitivních poruch u osob seniorského věku – pilotní studie*. *Československá psychologie*, 58(6), 524-534.
33. Lezak, M., Howieson, D. B., Loring, D. W., Hannay, H. J. & Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4.vyd.). New York: Oxford University Press.
34. Matějček, Z. (2011). *Praxe dětského psychologického poradenství* (2.vyd.). Praha: Portál.
35. Matějček, Z., & Vágnerová, M. (2006) *Sociální aspekty dyslexie*. Praha: Karolinum.
36. *Metody studia růstu a vývoje člověka*. (únor, 2015).
http://www.sci.muni.cz/anthrop/wp-content/uploads/2015/02/IV_02.pdf

37. Miller, B. L. (2007). The Human Frontal Lobes: An Introduction. In B. L. Miller, & J. L. Cummings (Eds.), *The Human Frontal Lobes: Functions and Disorders* (3-11). New York: Guilford Press.
38. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). *The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex 'Frontal Lobe' Tasks: A Latent Variable Analysis. Cognitive Psychology* 41, 49-100. doi:10.1006/cogp.1999.0734
39. Nicholson, C. L., & Alcorn, C. L. (2008). *Vzdělávací aplikace WISC-III. Pomůcka pro interpretační strategie a nápravná doporučení*. Praha: Hogrefe.
40. Obereignerů, R. (2009). Vyšetřovací metody v rukou psychologů. In M. Orel, & V. Facová (Ed.), *Člověk, mozek a jeho svět* (149-160). Praha: Grada.
41. Orel, M., & Facová V. (2009). *Člověk, mozek a jeho svět*. Praha: Grada.
42. Plháková, A. (2005). Teorie kognitivního vývoje. *Varia Psychologica X. Psychologica*, 34, 7-22. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Získáno 24. srpna 2015
z http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/AUPO_Psychologica_34_Varia_Psychologica_X.pdf
43. Plháková, A. (2007). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
44. Pokorná, V. (2010). *Vývojové poruchy v dětství a dospělosti*. Praha: Portál.
45. Preiss, M. (2003). Člověk má nemocnou duši anebo mozek. In B. Baštecká (Ed.), *Klinická psychologie v praxi*. Praha: Portál.
46. Preiss, M., (2006). Základy klinické neuropsychologie. M. Preiss, & H. Kučerová (Ed.), *Neuropsychologie v psychiatrii* (21-126). Praha: Grada.
47. Punch, CH. (2009). Mixed Methods Research. Kapitola 13; 287-303
http://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/31987_Punch_Final_Proof.pdf
48. Reitan, R., Wolfsonová, D. & úprava Preiss, M., Preiss, J., & Panamá, J. (2006). *Test cestý – TMT II*. Brno: Psychodiagnostika.
49. Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K., W. (2005). Executive Function in Children with Dyslexia. *Dyslexia 11*, (116-131). Department of Experimental Psychology, University of Regensburg. Získáno dne 24. srpna 2015
http://www.researchgate.net/publication/7824126_Executive_functions_in_children_with_dyslexia.
50. Reiterová, E. (2009). *Základy statistiky pro studenty psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
51. Schoenbaum, G., Roesch, M. R., Stalnaker, T. A., & Takahashi, I. K. (2011). Orbitofrontal Cortex and Outcome Expectancies: Optimizing Behavior and Sensory Perception. In J. A. Gottfried (Eds.), *Neurobiology of Sensation and Reward* (329-350). Boca Raton (FL): CRC Press.
52. Statistické ročenky školství a výkonové ukazatele (2015). Získáno z <http://toiler.uiv.cz/rocenka/rocenka.asp>

53. Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
54. Suchy, Y., Sands, K., & Chelune, G. J. (2003). Verbal and Nonverbal Fluency Performance Before and After Seizure Surgery. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 25(2), 190-200. doi: 10.1076/jcen.25.2.190.13640
55. Svoboda, M. (2010). *Psychologická diagnostika dospělých* (4.vyd.). Praha: Portál.
56. Svoboda, P. (2012). Paměť. In M. Valenta, M. Michalík, & M. Lečbych (Ed.), *Mentální postižení: v pedagogickém, psychologickém a sociálně-právním kontextu* (209-226). Praha: Grada.
57. *Testování hypotéz a měření asociace mezi proměnnými*. Získáno 24. ledna 2014 z http://geoinovace.data.quonia.cz/materialy/ZX510_Pokrocile_statisticke_metody_geografickeho_vyzkumu_MU/Testovani_hypotez_a_mereni_asociace_mezi_promennymi.pdf
58. Škoda J., Doulík, P. (2011). *Psychodidaktika : metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Praha: Grada.
59. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. (1. dubna 2014). *Mezinárodní klasifikace nemocí. Desátá revize*. Získáno z <http://www.uzis.cz/cz/mkn/index.html>.
60. Vágnerová, M. & Krejčířová, D. (2011). Inteligenční testy a soubory. In P. Říčan, & D. Krejčířová (Ed.), *Dětská klinická psychologie* (4.vyd.), (346-376). Praha: Grada.
61. Vágnerová, M. (1999). *Vývojová psychologie* (2.vyd.). Praha: Karolinum.
62. Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie: Dětství a dospívání* (2.vyd.). Praha: Karolinum.
63. Vygotskij, L. S. (2004). *Psychologie myšlení a řeči*. Praha: Portál.
64. Zelinková, O. (srpen 2010). *Reedukace dyslexie s využitím posledních výzkumů*. Získáno z <http://www.logopetko.sk/archiv/uskutocneneprednasky/3-klin-logop-dni/prednaky/162-zelinkova-o-praha-reedukace-dyslexie-s-vyuitim-poslednich-vyzkum.html>

Seznam příloh

Příloha 1: Abstrakt rigorózní práce

Příloha 1.1: Abstrakt rigorózní práce anglicky

Příloha 2: Průvodní dopis

Příloha 3: Souhlas zákonných zástupců s výzkumem

Příloha 4: Ukázka testového materiálu: Olomoucký test Figurální fluence

Příloha 5: Ukázka testového materiálu: Test cesty

Příloha 6: Ukázka testového materiálu: BRIEF: Hodnocení exekutivních funkcí u dětí

Příloha 7: Ukázka tabulky s výzkumnými daty

Příloha 8: Tabulky výkonů Olomouckého testu figurální fluence – srovnání po roce a po dvou letech

Příloha 9: Orientační normy k Olomouckému testu figurální fluence

Příloha 10: Bodové grafy: produktivita (CP-T), celkový výkon (CV-T), přesnost (V/P)

Příloha 11: Srovnání výkonů mezi chlapci a dívkami

Příloha 12: Rozdíl v celkovém skóru OTFF u dětí s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a kontrolní skupinou

Příloha 1: Abstrakt rigorózní práce

Název práce: Experimentální užití testu figurální fluence u dětí školního věku

Autor práce: Mgr. Lucie Bártová

Počet stran a znaků: 120 (251 596)

Počet příloh: 12

Počet titulů použité literatury: 64

Abstrakt:

Exekutivní funkce jsou jednou z nejdůležitějších složek lidského chování, jejich postižení se promítá do každodenního života bez ohledu na dosaženou úroveň schopností, dovedností a znalostí. K jejich vývoji dochází po dlouhé období dětství až do pozdní adolescence. K exekutivním funkcím se obvykle řadí pozornost, paměť, plánování, časová integrace, rozhodování a kontrola.

Pro výzkumnou část práce je stěžejní metoda vytvořená na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Cíle práce směřují k vytvoření norem, propracování metodiky Olomouckého testu figurální fluence včetně obohacení o skupinovou administraci. Popsány jsou možné souvislosti s výkony dětí se specifickou poruchou učení v testech TMT, BRIEF a subtestu Opakování čísel ve WISC III. Vzorkem pro tvorbu norem bylo celkem 187 žáků základní školy. Respondenti byli do výzkumu vybráni příležitostným výběrem. Z výsledků vyplývá nárůst produktivity, výkonu exekutivních funkcí i přesnosti s věkem. Podávané výkony při individuální a skupinové administraci se neliší, liší se však míra chybovosti. Srovnání výkonů žáků s diagnostikovanou specifickou poruchou učení nevykazuje odlišnost od kontrolní skupiny.

Klíčová slova: Olomoucký test figurální fluence, exekutivní funkce, vývoj v dětství, specifické poruchy učení.

Příloha 1.1: Abstrakt rigorózní práce anglicky

Title: Experimental use of Olomouc test of figural fluency for school-aged children

Author: Mgr Lucie Bártová

Numberofpages and characters: 120 (251 596)

Numberofappendices: 12

Numberofreferences: 64

Abstract (800–1200 characters):

Executive functions have one of the most important roles in human behavior. Impaired executive functions affect everyday life, without any correlation to the gained level of capacities, skills or knowledge. Executive functions are developed since early childhood to late adolescence. They include working memory, planning, time integration, decision making and self-control.

A method conducted by Department of Psychology at Palacky University in Olomouc has a fundamental role for the research part of this paper. The paper is aiming to create norms and to elaborate on the method Olomouc test of figural fluency. Group administration method will be added. The possible correlations of the results for kids with specific learning disorders in TMT, BRIEF tests and WISC III subtest (number reproduction) are described. Norms are based on a sample of 187 primary school students. Opportunity sampling was used as a method for selecting participants. We can conclude that with increased age, productivity, executive functions performance increase as well as the degree of accuracy. There are no differences in the results when group administration was employed, though we can observe an increase in the error rate. The comparison of students with specific learning disorder to a control group does not show any differences.

Key words: Olomouc test of figural fluency, executive functions, development of childhood, Specific learning disorders.

Příloha 2: Průvodní dopis

Věc: informace k výzkumné studii

V Lomnici n. Pop. 27. 4. 2015

Vážený pane řediteli,

obracím se na Vás s prosbou o spolupráci při realizaci výzkumné studie, jejímž cílem je získat data pro vytvoření norem k nově vznikajícímu psychodiagnostickému testu. Jedná se o Olomoucký test figurální fluence zaměřený na zjišťování výkonových funkcí (vůli, plánování, řešení problémů a adaptaci na změny) u dětí ve věku absolvování povinné školní docházky. Získaná data poslouží jako podkladový materiál pro mou rigorózní práci realizovanou na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, výstupy budou též příspěvkem k naplňování výzkumného záměru katedry, který garantuje tvůrce testu PhDr. Martin Lečbych, Ph.D.

Ráda bych s testem pracovala u žáků napříč všemi ročníky. Veškerá činnost může být realizována pouze se souhlasem zákonných zástupců. V případě spolupráce bych Vám souhlasy pro zákonné zástupce dodala a požádala o rozdělení mezi žáky. V souvislosti s tím se chci pro usnadnění práce zeptat, zda nemáte vyžádané univerzální souhlasy zákonných zástupců k výzkumným šetřením. Získaná data jsou anonymní a bude s nimi nakládáno v souladu se zákonnými normami.

Administrace testu zabere přibližně 8-10 minut. Zadávání testu probíhá individuálně, případně v malých skupinkách. Ráda bych se pak domlouvala s jednotlivými vyučujícími na možnosti vystřídat žáky při šetření v průběhu vyučovacích hodin.

V případě nejasností Vám ráda poskytnu další informace. V nejbližších dnech bych Vás kontaktovala pro případnou domluvu podrobností při sběru dat na Vaší škole.

Předem děkuji a těším se na možnou spolupráci.

S pozdravem

Mgr. Lucie Bártová

e-mail: vyzkum.ff@seznam.cz, telefon: 774 817 937.

Příloha 3: Souhlas zákonných zástupců s výzkumem



SOUHLAS ZÁKONNÝCH ZÁSTUPCŮ

Souhlasím – nesouhlasím * s tím, aby se můj syn/ moje dcera** zúčastnil/a testování v rámci standardizace psychodiagnostické metody Olomouckého testu figurální fluence. Cílem šetření je získat empirická data, která přispějí k vytvoření norem pro děti. Realizovaný výzkum je součástí rigorózní práce realizované na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Studie se zabývá tématem výkonových funkcí – vůlí, plánováním, řešením problémů a adaptací na změny – u žáků základních škol. Veškerá získaná data jsou anonymní a bude s nimi nakládáno v souladu se zákonnými normami. Do kontaktu se žáky se dostane pouze proškolený personál.

V případě dotazů se obraťte na realizátora výzkumné studie Mgr. Lucii Bártovou.

e-mail: vyzkum.ff@seznam.cz, telefon: 774 817 937

V..... dne.....

.....

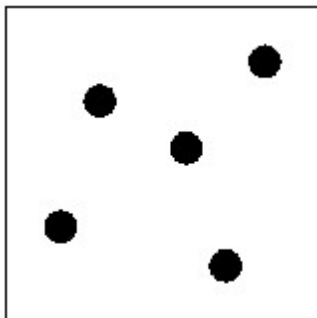
Podpis zákonného zástupce

* nehodící se škrtněte

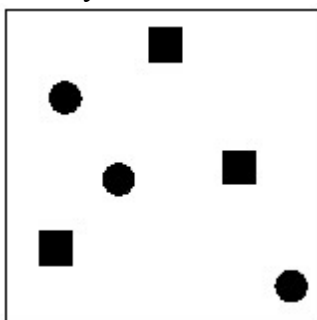
** doplňte jméno a příjmení

Příloha 4: Ukázka testového materiálu: Olomoucký test Figurální fluence

Testový materiál z části A



Testový materiál z části B



Příloha 5: Ukázka testového materiálu: Test cesty

T-4

TEST CESTY
ZÁZNAMOVÝ ARCH PRO DĚTI

Jméno a příjmení:

Datum testování:

ČÁST A

Příklad



Příloha 6: Ukázka testového materiálu: BRIEF: Hodnocení exekutivních funkcí

u

děti

Jméno a příjmení: Datum narození: Věk: Pohlaví: chlapec dívka

Typ školy: Třída: Dnešní datum:

Jméno a příjmení vyplňujícího: Příbuzenský (popř. jiný) vztah k dítěti:

N = Nikdy O = Občas Č = Často

1. Přehnaně reaguje na sebemenší problémy.	N	O	Č
2. Když má udělat více věcí najednou, pamatuje si pouze tu první nebo poslední.	N	O	Č
3. Sám/sama žádné nápady nemá a čeká na podnět zvenku.	N	O	Č
4. Neuklízí si po sobě hračky.	N	O	Č
5. Jen s obtížemi přijímá nové způsoby, jak řešit úkoly, domácí povinnosti anebo vztahy s kamarády.	N	O	Č
6. V nových podmínkách a situacích je nervózní.	N	O	Č
7. Mívá záchvaty vzteků a je výbušný/á.	N	O	Č
8. Stále řeší problém stejným způsobem, i když to nefunguje.	N	O	Č
9. Soustředí se pouze krátkodobě.	N	O	Č
10. Musí se mu/jí říct, aby začal/a něco dělat, a to i když sám/sama chce úkol splnit.	N	O	Č
11. Nechává ve škole domácí úkoly, pomůcky nebo pracovní sešity apod. a nenosí je domů.	N	O	Č
12. Chová se podrážděně, když se mění, co bylo naplánováno.	N	O	Č
13. Je rozrušen/á změnou učitele nebo místa vyučování.	N	O	Č
14. Nekontroluje po sobě úkoly, aby opravil/a chyby.	N	O	Č
15. Mívá dobré nápady, ale nedokáže je vyjádřit písemně.	N	O	Č
16. Má problém vymyslet hru nebo zábavu pro volný čas.	N	O	Č
17. Má potíže se soustředit na psaní domácích úkolů nebo plnění domácích povinností.	N	O	Č
18. Neuvědomuje si, že domácí příprava souvisí s hodnocením při zkoušení ve škole.	N	O	Č
19. Snadno ho/ji vyruší zvuky, aktivity či pohledy ostatních apod.	N	O	Č
20. Snadno se rozpláče.	N	O	Č

Příloha 7: Ukázka tabulky s výzkumnými daty

								A									
								FF část A - 1					FF část A - 2				
								pokus					pokus				
Proband	Pohlaví	Věk	Vzděl.	ČJ	M	Skup.	Výzkumný kód	CP	CV	CH-O	CH-N	PSV	CP	CV	CH-O	CH-N	PSV
1	M	10	5	2	2	Z	DĚTI	5	4	0	0	1	5	5	0	0	0
2	M	11	5	1	1	Z	DĚTI	8	7	1	0	0	9	7	1	1	0
3	Ž	11	5	1	1	Z	DĚTI	6	6	0	0	0	8	7	0	0	1
4	Ž	11	5	1	1	Z	DĚTI	6	5	0	1	0	6	4	0	2	0
5	Ž	10	5	1	2	Z	DĚTI	4	3	1	0	0	4	4	0	0	0
6	Ž	10	5	1	1	Z	DĚTI	6	4	0	2	0	9	8	1	0	0
7	Ž	14	8	2	3	Z	DĚTI	12	12	0	0	0	14	12	0	2	0
8	Ž	14	8	2	3	Z	DĚTI	6	5	0	1	0	10	8	0	1	1
9	Ž	14	8	2	2	Z	DĚTI	11	10	1	0	0	13	10	2	1	0
10	Ž	14	8	2	2	Z	DĚTI	8	8	0	0	0	7	7	0	0	0
11	Ž	14	8	1	2	Z	DĚTI	7	7	0	0	0	4	3	1	0	0
12	Ž	14	8	1	3	Z	DĚTI	7	0	0	5	2	7	0	0	6	1
13	Ž	14	8	1	1	Z	DĚTI	8	6	2	0	0	9	8	1	0	0
14	M	10	4	1	3	Z	DĚTI	6	5	1	0	0	7	6	0	0	1
15	Ž	10	4	2	2	Z	DĚTI	6	5	0	0	1	6	5	1	0	0
16	Ž	9	4	2	2	Z	DĚTI	6	4	2	0	0	8	8	0	0	0
17	Ž	9	4	2	2	Z	DĚTI	3	1	2	0	0	3	3	0	0	0
18	Ž	9	4	2	2	Z	DĚTI	8	6	2	0	0	9	8	1	0	0
19	M	9	4	2	1	Z	DĚTI	17	9	0	6	2	9	7	2	0	0
20	M	10	4	1	1	Z	DĚTI	8	7	1	0	0	8	5	2	1	0
21	M	11	4	2	2	Z	DĚTI	7	7	0	0	0	7	6	1	0	0
22	M	14	9	1	1	Z	DĚTI	6	3	1	2	0	7	6	1	0	0
23	Ž	15	9	1	1	Z	DĚTI	8	7	1	0	0	9	8	0	1	0
24	Ž	16	9	2	2	Z	DĚTI	7	6	1	0	0	7	7	0	0	0
25	Ž	7	1	1	1	Z	DĚTI	7	5	1	1	0	8	6	0	2	0
26	Ž	7	1	1	1	Z	DĚTI	6	5	0	1	0	8	5	1	1	0
27	Ž	15	9	1	1	Z	DĚTI	6	6	0	0	0	8	8	0	0	0
28	Ž	6	1	1	1	Z	DĚTI	3	3	0	0	0	6	4	0	1	1
29	Ž	7	1	1	1	Z	DĚTI	6	4	1	1	0	8	7	1	0	0
30	M	7	1	1	1	Z	DĚTI	5	5	0	0	0	8	6	1	1	0
31	Ž	6	1	1	1	Z	DĚTI	6	4	0	1	1	8	4	0	4	0
32	M	7	1	1	1	Z	DĚTI	4	4	0	0	0	6	5	1	0	0
33	M	7	1	1	1	Z	DĚTI	9	4	3	0	2	9	6	2	1	0
34	M	7	1	1	1	Z	DĚTI	4	3	0	1	0	7	6	0	1	0
35	M	7	1	1	1	Z	DĚTI	8	4	0	2	2	9	5	0	3	1
36	Ž	7	1	1	1	Z	DĚTI	3	3	0	0	0	5	5	0	0	0
37	Ž	7	1	1	1	Z	DĚTI	4	4	0	0	0	4	4	0	0	0
38	Ž	7	1	1	1	Z	DĚTI	6	5	0	1	0	7	6	1	0	0
39	M	7	1	1	1	Z	DĚTI	6	6	0	0	0	6	4	2	0	0

B										VÝSLEDKY				
FF část B - 1 pokus					FF část B - 2 pokus					Automatické propočty - nevyplňovat pole				
CP	CV	CH-O	CH-N	PSV	CP	CV	CH-O	CH-N	PSV	CP-A	CP-B	CP-T	CV-A	CV-B
5	4	1	0	0	4	3	0	1	0	10	9	19	9	7
4	4	0	0	0	5	4	0	1	0	17	9	26	14	8
6	4	1	1	0	5	5	0	0	0	14	11	25	13	9
4	2	1	1	0	5	4	1	0	0	12	9	21	9	6
5	5	0	0	0	5	4	1	0	0	8	10	18	7	9
7	6	1	0	0	6	6	0	0	0	15	13	28	12	12
11	8	1	2	0	12	9	1	1	0	26	23	49	24	17
8	5	0	3	0	8	5	0	1	2	16	16	32	13	10
9	7	2	0	0	11	8	0	3	0	24	20	44	20	15
6	5	1	0	0	6	5	1	0	0	15	12	27	15	10
3	3	0	0	0	4	3	1	0	0	11	7	18	10	6
5	2	0	3	0	9	1	1	4	3	14	14	28	0	3
7	5	2	0	0	6	3	3	0	0	17	13	30	14	8
4	3	1	0	0	5	4	1	0	0	13	9	22	11	7
6	4	1	1	0	5	3	1	0	1	12	11	23	10	7
6	6	0	0	0	7	7	0	0	0	14	13	27	12	13
3	2	1	0	0	4	1	2	1	0	6	7	13	4	3
7	5	0	1	1	7	4	3	0	0	17	14	31	14	9
6	5	1	0	0	8	6	0	1	1	26	14	40	16	11
6	4	1	1	0	4	4	0	0	0	16	10	26	12	8
5	4	1	0	0	5	1	2	2	0	14	10	24	13	5
5	5	0	0	0	5	4	1	0	0	13	10	23	9	9
6	6	0	0	0	7	4	1	2	0	17	13	30	15	10
4	4	0	0	0	5	4	1	0	0	14	9	23	13	8
6	3	1	1	1	7	5	2	0	0	15	13	28	11	8
5	2	0	1	2	7	1	2	2	2	14	12	26	10	3
7	6	1	0	0	6	5	0	1	0	14	13	27	14	11
5	4	0	0	1	5	3	2	0	0	9	10	19	7	7
5	5	0	0	0	5	3	0	2	0	14	10	24	11	8
6	5	0	1	0	6	4	2	0	0	13	12	25	11	9
6	3	1	1	1	9	8	1	0	0	14	15	29	8	11
5	4	1	0	0	4	3	0	1	0	10	9	19	9	7
5	2	2	1	0	7	5	0	2	0	18	12	30	10	7
8	1	0	0	7	7	4	0	2	1	11	15	26	9	5
6	4	0	2	0	6	5	0	1	0	17	12	29	9	9
3	2	1	0	0	3	3	0	0	0	8	6	14	8	5
4	3	1	0	0	4	4	0	0	0	8	8	16	8	7
4	4	0	0	0	5	4	1	0	0	13	9	22	11	8
4	4	0	0	0	5	5	0	0	0	12	9	21	10	9

Příloha 8: Tabulky výkonů Olomouckého testu figurální fluence – srovnání po roce a po dvou letech

7 let							
N = 25	průměr	medián	modus	čet.modu	minimum	maximum	SD
CP-A	11,28	11,00	10,00	5	6,00	18,00	3,05
CP-B	9,72	9,00	Vícenás.	6	5,00	15,00	2,46
CP-T	21,00	21,00	19,00	4	11,00	30,00	4,74
CV-A	8,48	9,00	10,00	7	2,00	11,00	2,73
CV-B	6,56	7,00	7,00	7	1,00	10,00	2,29
CV-T	15,04	16,00	19,00	5	3,00	20,00	4,44
CH-O-T	2,00	2,00	2,00	7	0,00	7,00	1,78
CH-N-T	2,80	2,00	Vícenás.	6	0,00	10,00	2,86
PSV-T	1,16	0,00	0,00	16	0,00	8,00	2,08
IMZ	0,80	0,00	-1,00	7	-3,00	6,00	2,27
V/P	0,73	0,79	0,90	2	0,18	1,00	0,21
Ps/P	0,05	0,00	0,00	16	0,00	0,31	0,09

8 let							
N = 18	průměr	medián	modus	čet.modu	minimum	maximum	SD
CP-A	13,22	12,00	Vícenás.	3	5,00	24,00	5,71
CP-B	11,06	11,00	Vícenás.	2	4,00	18,00	4,17
CP-T	24,28	23,00	Vícenás.	2	9,00	40,00	9,63
CV-A	10,72	11,50	Vícenás.	3	0,00	20,00	5,22
CV-B	7,06	7,00	7,00	6	2,00	11,00	2,41
CV-T	17,78	19,00	19,00	3	7,00	29,00	6,76
CH-O-T	2,56	2,50	3,00	5	0,00	7,00	2,12
CH-N-T	2,89	1,50	0,00	7	0,00	10,00	3,53
PSV-T	1,17	0,00	0,00	10	0,00	9,00	2,23
IMZ	0,67	1,00	1,00	5	-3,00	3,00	1,85
V/P	0,75	0,78	0,83	2	0,41	1,00	0,15
Ps/P	0,05	0,00	0,00	10	0,00	0,24	0,09

9 let							
N = 19	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	14,42	14,00	14,00	4	6,00	26,00	5,37
CP-B	11,26	10,00	10,00	5	7,00	16,00	2,77
CP-T	25,68	24,00	Vícenás.	2	13,00	42,00	7,70
CV-A	10,95	12,00	14,00	4	4,00	16,00	3,37
CV-B	8,42	9,00	8,00	6	3,00	13,00	2,24
CV-T	19,37	20,00	23,00	3	7,00	27,00	4,91
CH-O-T	2,68	2,00	1,00	5	0,00	6,00	1,95
CH-N-T	2,47	1,00	1,00	7	0,00	17,00	3,91
PSV-T	1,16	0,00	0,00	10	0,00	5,00	1,54
IMZ	0,63	1,00	Vícenás.	4	-8,00	5,00	2,77
V/P	0,77	0,80	Vícenás.	1	0,52	0,96	0,13
Ps/P	0,04	0,00	0,00	10	0,00	0,17	0,06

10 let							
N = 25	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	14,48	14,00	Vícenás.	3	5,00	31,00	5,68
CP-B	11,56	11,00	10,00	6	7,00	18,00	2,58
CP-T	26,04	25,00	25,00	3	15,00	49,00	7,84
CV-A	11,72	11,00	11,00	6	3,00	19,00	3,77
CV-B	8,24	8,00	Vícenás.	6	3,00	12,00	2,03
CV-T	19,96	20,00	Vícenás.	3	10,00	31,00	4,83
CH-O-T	3,08	3,00	3,00	6	0,00	9,00	2,22
CH-N-T	2,08	1,00	1,00	9	0,00	11,00	2,80
PSV-T	1,00	0,00	0,00	15	0,00	7,00	1,87
IMZ	1,00	1,00	2,00	5	-3,00	6,00	2,65
V/P	0,78	0,80	0,87	3	0,53	0,95	0,11
Ps/P	0,03	0,00	0,00	15	0,00	0,18	0,05

11 let							
N = 25	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	16,72	17,00	17,00	5	9,00	29,00	4,14
CP-B	12,88	13,00	Vícenás.	5	8,00	22,00	3,37
CP-T	29,60	29,00	31,00	3	19,00	51,00	7,08
CV-A	14,68	15,00	Vícenás.	5	6,00	25,00	3,90
CV-B	9,00	8,00	8,00	5	5,00	16,00	3,01
CV-T	23,68	23,00	Vícenás.	3	13,00	38,00	6,18
CH-O-T	3,28	3,00	Vícenás.	5	0,00	8,00	2,11
CH-N-T	1,96	1,00	1,00	10	0,00	7,00	1,97
PSV-T	0,68	0,00	0,00	16	0,00	5,00	1,18
IMZ	1,60	2,00	2,00	6	-4,00	12,00	3,21
V/P	0,80	0,82	0,87	2	0,59	0,96	0,09
Ps/P	0,02	0,00	0,00	16	0,00	0,13	0,03

12 let							
N = 26	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	16,69	14,50	12,00	8	12,00	32,00	5,54
CP-B	13,50	13,50	Vícenás.	4	8,00	20,00	3,19
CP-T	30,19	27,00	Vícenás.	3	21,00	48,00	8,06
CV-A	14,31	13,50	Vícenás.	4	8,00	25,00	4,42
CV-B	9,69	9,50	8,00	6	5,00	18,00	2,69
CV-T	24,00	23,00	Vícenás.	3	16,00	41,00	6,13
CH-O-T	3,12	2,50	1,00	7	0,00	8,00	2,52
CH-N-T	2,42	1,50	0,00	7	0,00	13,00	3,04
PSV-T	0,65	0,00	0,00	14	0,00	2,00	0,80
IMZ	1,62	1,50	3,00	6	-4,00	6,00	2,32
V/P	0,80	0,80	Vícenás.	2	0,64	0,96	0,09
Ps/P	0,02	0,00	0,00	14	0,00	0,09	0,03

13 let							
N = 21	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	16,57	16,00	17,00	5	11,00	30,00	4,08
CP-B	13,24	13,00	12,00	5	8,00	18,00	2,19
CP-T	29,81	29,00	29,00	4	21,00	48,00	5,76
CV-A	14,29	14,00	14,00	5	9,00	21,00	3,02
CV-B	9,90	10,00	10,00	5	6,00	15,00	2,51
CV-T	24,19	24,00	Vícenás.	4	16,00	35,00	4,90
CH-O-T	3,81	3,00	Vícenás.	4	0,00	11,00	2,75
CH-N-T	1,43	1,00	1,00	8	0,00	5,00	1,50
PSV-T	0,38	0,00	0,00	17	0,00	3,00	0,86
IMZ	0,38	1,00	Vícenás.	4	-5,00	4,00	2,54
V/P	0,81	0,81	Vícenás.	2	0,62	0,96	0,09
Ps/P	0,01	0,00	0,00	17	0,00	0,11	0,03

14 let							
N = 10	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	18,30	15,50	15,00	2	11,00	32,00	6,73
CP-B	14,90	13,50	12,00	2	7,00	23,00	5,28
CP-T	33,20	29,00	27,00	2	18,00	54,00	11,78
CV-A	14,50	14,50	15,00	2	0,00	25,00	7,41
CV-B	10,30	10,00	10,00	2	3,00	17,00	4,16
CV-T	24,80	24,00	Vícenás.	1	3,00	41,00	11,33
CH-O-T	2,90	2,00	2,00	3	0,00	8,00	2,64
CH-N-T	4,50	3,00	0,00	4	0,00	18,00	5,80
PSV-T	0,90	0,00	0,00	8	0,00	6,00	2,02
IMZ	0,20	0,50	Vícenás.	2	-4,00	4,00	2,53
V/P	0,75	0,79	Vícenás.	1	0,11	1,00	0,24
Ps/P	0,03	0,00	0,00	8	0,00	0,21	0,07

15 let							
N = 11	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	20,18	20,00	26,00	2	13,00	30,00	5,69
CP-B	15,45	15,00	13,00	3	12,00	21,00	3,27
CP-T	35,64	36,00	27,00	2	25,00	49,00	8,14
CV-A	17,45	15,00	14,00	4	12,00	28,00	5,01
CV-B	11,18	10,00	10,00	4	9,00	16,00	2,14
CV-T	28,64	27,00	Vícenás.	3	24,00	37,00	5,54
CH-O-T	2,36	2,00	2,00	4	0,00	7,00	1,96
CH-N-T	3,82	3,00	1,00	4	0,00	11,00	3,63
PSV-T	0,82	0,00	0,00	6	0,00	3,00	1,08
IMZ	-0,09	0,00	Vícenás.	2	-8,00	7,00	4,50
V/P	0,82	0,83	Vícenás.	1	0,67	0,96	0,10
Ps/P	0,02	0,00	0,00	6	0,00	0,07	0,03

7-8 let							
N = 43	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	12,09	11,00	10,00	5	5,00	24,00	4,41
CP-B	10,28	10,00	12,00	8	4,00	18,00	3,30
CP-T	22,37	21,00	Vícenás.	4	9,00	40,00	7,28
CV-A	9,42	10,00	10,00	8	0,00	20,00	4,07
CV-B	6,77	7,00	7,00	13	1,00	11,00	2,33
CV-T	16,19	17,00	19,00	8	3,00	29,00	5,62
CH-O-T	2,23	2,00	1,00	10	0,00	7,00	1,93
CH-N-T	2,84	2,00	0,00	13	0,00	10,00	3,12
PSV-T	1,16	0,00	0,00	26	0,00	9,00	2,11
IMZ	0,74	1,00	-1,00	11	-3,00	6,00	2,08
V/P	0,74	0,79	0,90	3	0,18	1,00	0,19
Ps/P	0,05	0,00	0,00	26	0,00	0,31	0,09

9-10 let							
N = 45	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	14,38	14,00	14,00	6	5,00	31,00	5,45
CP-B	11,31	11,00	10,00	11	6,00	18,00	2,73
CP-T	25,69	25,00	Vícenás.	4	13,00	49,00	7,72
CV-A	11,33	11,00	12,00	7	3,00	19,00	3,56
CV-B	8,24	8,00	8,00	12	3,00	13,00	2,13
CV-T	19,58	20,00	Vícenás.	5	7,00	31,00	4,84
CH-O-T	2,89	3,00	Vícenás.	9	0,00	9,00	2,07
CH-N-T	2,22	1,00	1,00	17	0,00	17,00	3,25
PSV-T	1,04	0,00	0,00	26	0,00	7,00	1,71
IMZ	0,82	1,00	Vícenás.	8	-8,00	6,00	2,65
V/P	0,78	0,80	Vícenás.	3	0,52	0,96	0,12
Ps/P	0,04	0,00	0,00	26	0,00	0,18	0,05

11-12 let							
N = 51	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	16,71	16,00	12,00	9	9,00	32,00	4,86
CP-B	13,20	13,00	Vícenás.	9	8,00	22,00	3,26
CP-T	29,90	28,00	Vícenás.	5	19,00	51,00	7,53
CV-A	14,49	15,00	15,00	9	6,00	25,00	4,13
CV-B	9,35	9,00	8,00	11	5,00	18,00	2,85
CV-T	23,84	23,00	23,00	6	13,00	41,00	6,09
CH-O-T	3,20	3,00	1,00	12	0,00	8,00	2,31
CH-N-T	2,20	1,00	1,00	16	0,00	13,00	2,55
PSV-T	0,67	0,00	0,00	30	0,00	5,00	0,99
IMZ	1,61	2,00	Vícenás.	9	-4,00	12,00	2,76
V/P	0,80	0,81	Vícenás.	2	0,59	0,96	0,09
Ps/P	0,02	0,00	0,00	30	0,00	0,13	0,03

13-14 let							
N = 31	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	17,13	16,00	17,00	6	11,00	32,00	5,04
CP-B	13,77	13,00	12,00	7	7,00	23,00	3,49
CP-T	30,90	29,00	Vícenás.	4	18,00	54,00	8,15
CV-A	14,35	14,00	14,00	6	0,00	25,00	4,75
CV-B	10,03	10,00	10,00	7	3,00	17,00	3,07
CV-T	24,39	24,00	Vícenás.	5	3,00	41,00	7,39
CH-O-T	3,52	3,00	2,00	7	0,00	11,00	2,71
CH-N-T	2,42	1,00	0,00	10	0,00	18,00	3,70
PSV-T	0,55	0,00	0,00	25	0,00	6,00	1,34
IMZ	0,32	1,00	Vícenás.	5	-5,00	4,00	2,50
V/P	0,79	0,81	Vícenás.	2	0,11	1,00	0,15
Ps/P	0,02	0,00	0,00	25	0,00	0,21	0,05

15-16 let							
N = 14	průměr	medián	modus	čet.modů	minimum	maximum	SD
CP-A	19,14	17,00	Vícenás.	2	13,00	30,00	5,43
CP-B	14,36	14,00	Vícenás.	3	6,00	21,00	4,13
CP-T	33,50	32,00	27,00	2	21,00	49,00	8,68
CV-A	16,29	14,00	14,00	4	11,00	28,00	4,98
CV-B	10,21	10,00	10,00	4	4,00	16,00	2,83
CV-T	26,50	25,00	Vícenás.	3	15,00	37,00	6,57
CH-O-T	2,14	2,00	2,00	6	0,00	7,00	1,83
CH-N-T	3,79	3,50	1,00	4	0,00	11,00	3,47
PSV-T	1,07	0,50	0,00	7	0,00	4,00	1,33
IMZ	0,21	0,50	-1,00	3	-8,00	7,00	4,12
V/P	0,80	0,83	Vícenás.	1	0,61	0,96	0,11
Ps/P	0,03	0,01	0,00	7	0,00	0,12	0,04

Příloha 9: Orientační normy k Olomouckému testu figurální fluence

7 let	Z-skór	T-skór
1	-3,16	18
2	-2,94	21
3	-2,71	23
4	-2,49	25
5	-2,26	27
6	-2,04	30
7	-1,81	32
8	-1,59	34
9	-1,36	36
10	-1,14	39
11	-0,91	41
12	-0,68	43
13	-0,46	45
14	-0,23	48
15	-0,01	50
16	0,22	52
17	0,44	54
18	0,67	57
19	0,89	59
20	1,12	61
21	1,34	63
22	1,57	66
23	1,79	68
24	2,02	70
25	2,24	72
26	2,47	75
27	2,69	77
28	2,92	79
29	3,14	81
30	3,37	84
31	3,59	86
32	3,82	88
33	4,05	90
34	4,27	93
35	4,50	95
36	4,72	97
37	4,95	99
38	5,17	102
39	5,40	104
40	5,62	106
41	5,85	108
42	6,07	111
43	6,30	113
44	6,52	115
45	6,75	117
46	6,97	120
47	7,20	122
48	7,42	124
49	7,65	126
50	7,87	129
51	8,10	131
52	8,32	133

8 let	Z-skór	T-skór
1	-2,48	25
2	-2,33	27
3	-2,19	28
4	-2,04	30
5	-1,89	31
6	-1,74	33
7	-1,59	34
8	-1,45	36
9	-1,30	37
10	-1,15	38
11	-1,00	40
12	-0,86	41
13	-0,71	43
14	-0,56	44
15	-0,41	46
16	-0,26	47
17	-0,12	49
18	0,03	50
19	0,18	52
20	0,33	53
21	0,48	55
22	0,62	56
23	0,77	58
24	0,92	59
25	1,07	61
26	1,22	62
27	1,36	64
28	1,51	65
29	1,66	67
30	1,81	68
31	1,96	70
32	2,10	71
33	2,25	73
34	2,40	74
35	2,55	75
36	2,70	77
37	2,84	78
38	2,99	80
39	3,14	81
40	3,29	83
41	3,43	84
42	3,58	86
43	3,73	87
44	3,88	89
45	4,03	90
46	4,17	92
47	4,32	93
48	4,47	95
49	4,62	96
50	4,77	98
51	4,91	99
52	5,06	101

9 let	Z-skór	T-skór
1	-3,81	12
2	-3,61	14
3	-3,41	16
4	-3,20	18
5	-3,00	20
6	-2,80	22
7	-2,59	24
8	-2,39	26
9	-2,19	28
10	-1,98	30
11	-1,78	32
12	-1,57	34
13	-1,37	36
14	-1,17	38
15	-0,96	40
16	-0,76	42
17	-0,56	44
18	-0,35	46
19	-0,15	49
20	0,05	51
21	0,26	53
22	0,46	55
23	0,67	57
24	0,87	59
25	1,07	61
26	1,28	63
27	1,48	65
28	1,68	67
29	1,89	69
30	2,09	71
31	2,30	73
32	2,50	75
33	2,70	77
34	2,91	79
35	3,11	81
36	3,31	83
37	3,52	85
38	3,72	87
39	3,92	89
40	4,13	91
41	4,33	93
42	4,54	95
43	4,74	97
44	4,94	99
45	5,15	101
46	5,35	104
47	5,55	106
48	5,76	108
49	5,96	110
50	6,16	112
51	6,37	114
52	6,57	116

10 let	Z-skór	T-skór
1	-3,93	11
2	-3,72	13
3	-3,51	15
4	-3,30	17
5	-3,10	19
6	-2,89	21
7	-2,68	23
8	-2,48	25
9	-2,27	27
10	-2,06	29
11	-1,86	31
12	-1,65	34
13	-1,44	36
14	-1,23	38
15	-1,03	40
16	-0,82	42
17	-0,61	44
18	-0,41	46
19	-0,20	48
20	0,01	50
21	0,22	52
22	0,42	54
23	0,63	56
24	0,84	58
25	1,04	60
26	1,25	63
27	1,46	65
28	1,66	67
29	1,87	69
30	2,08	71
31	2,29	73
32	2,49	75
33	2,70	77
34	2,91	79
35	3,11	81
36	3,32	83
37	3,53	85
38	3,73	87
39	3,94	89
40	4,15	91
41	4,36	94
42	4,56	96
43	4,77	98
44	4,98	100
45	5,18	102
46	5,39	104
47	5,60	106
48	5,81	108
49	6,01	110
50	6,22	112
51	6,43	114
52	6,63	116

11 let	Z-skór	T-skór
1	-3,67	13
2	-3,51	15
3	-3,35	17
4	-3,18	18
5	-3,02	20
6	-2,86	21
7	-2,70	23
8	-2,54	25
9	-2,38	26
10	-2,21	28
11	-2,05	29
12	-1,89	31
13	-1,73	33
14	-1,57	34
15	-1,40	36
16	-1,24	38
17	-1,08	39
18	-0,92	41
19	-0,76	42
20	-0,60	44
21	-0,43	46
22	-0,27	47
23	-0,11	49
24	0,05	51
25	0,21	52
26	0,38	54
27	0,54	55
28	0,70	57
29	0,86	59
30	1,02	60
31	1,18	62
32	1,35	63
33	1,51	65
34	1,67	67
35	1,83	68
36	1,99	70
37	2,16	72
38	2,32	73
39	2,48	75
40	2,64	76
41	2,80	78
42	2,96	80
43	3,13	81
44	3,29	83
45	3,45	84
46	3,61	86
47	3,77	88
48	3,94	89
49	4,10	91
50	4,26	93
51	4,42	94
52	4,58	96

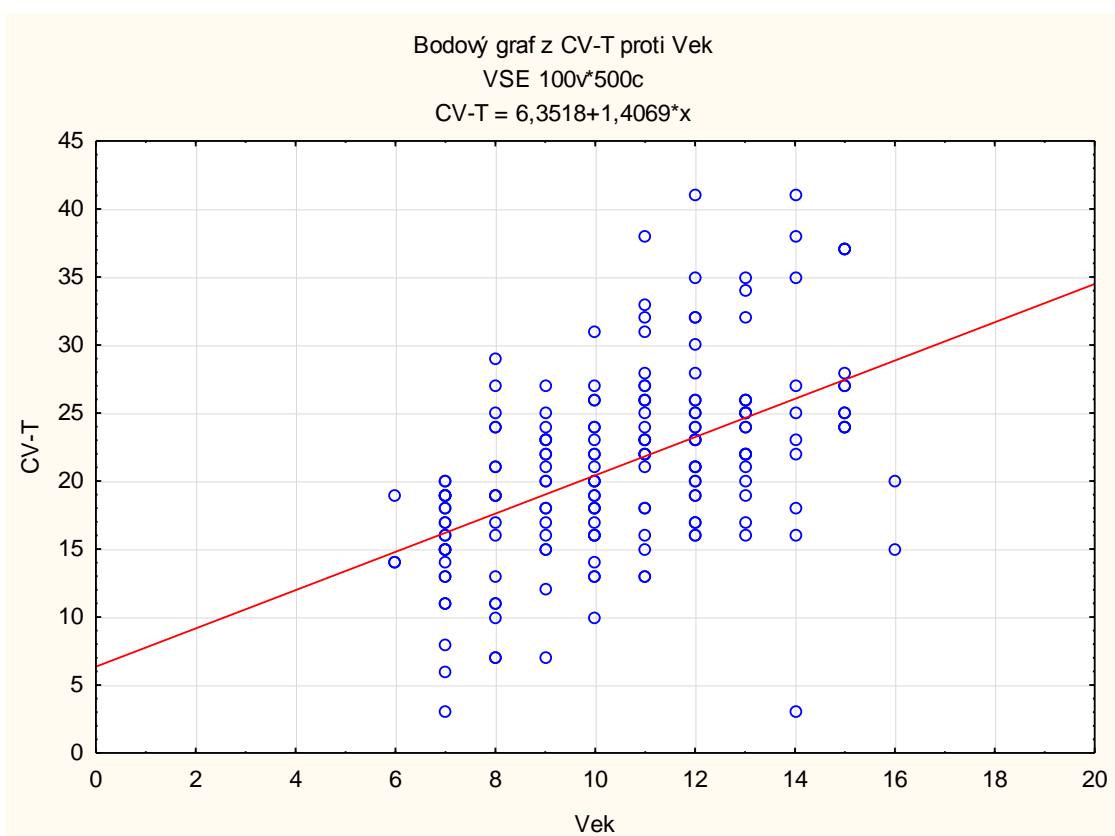
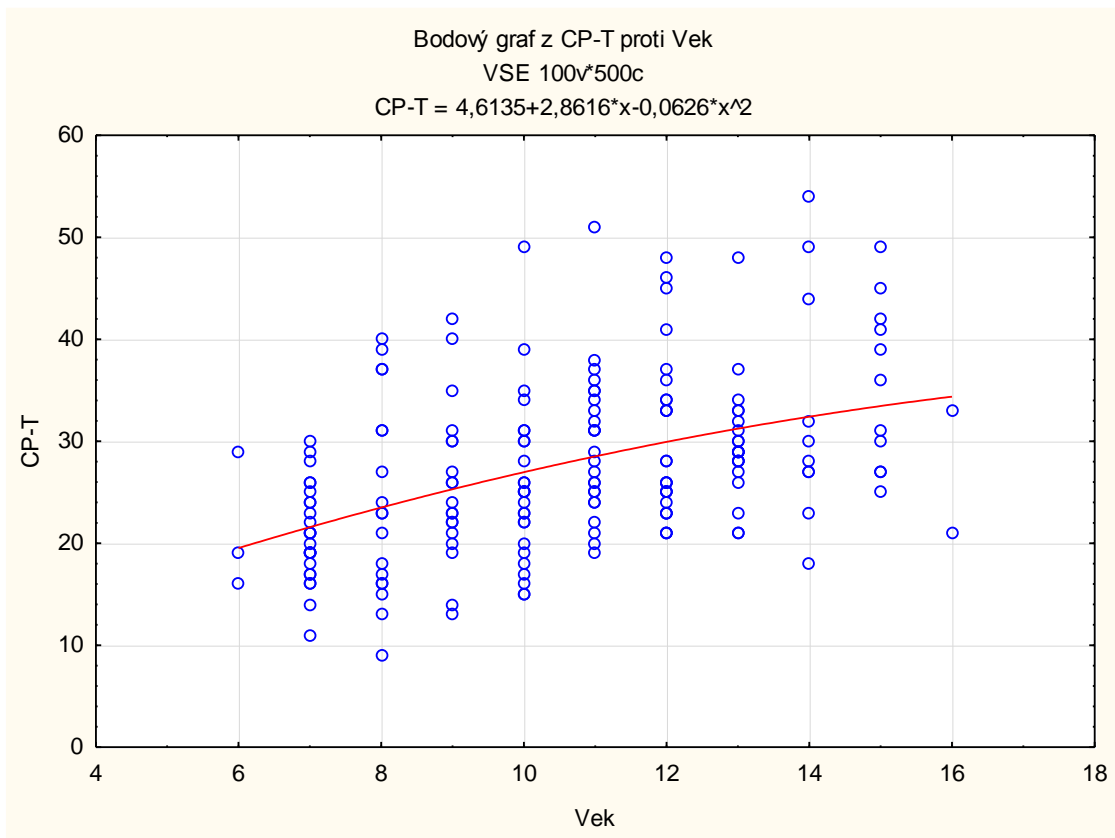
12 let	Z-skór	T-skór
1	-3,75	12
2	-3,59	14
3	-3,43	16
4	-3,26	17
5	-3,10	19
6	-2,94	21
7	-2,77	22
8	-2,61	24
9	-2,45	26
10	-2,28	27
11	-2,12	29
12	-1,96	30
13	-1,79	32
14	-1,63	34
15	-1,47	35
16	-1,31	37
17	-1,14	39
18	-0,98	40
19	-0,82	42
20	-0,65	43
21	-0,49	45
22	-0,33	47
23	-0,16	48
24	0,00	50
25	0,16	52
26	0,33	53
27	0,49	55
28	0,65	57
29	0,82	58
30	0,98	60
31	1,14	61
32	1,31	63
33	1,47	65
34	1,63	66
35	1,79	68
36	1,96	70
37	2,12	71
38	2,28	73
39	2,45	74
40	2,61	76
41	2,77	78
42	2,94	79
43	3,10	81
44	3,26	83
45	3,43	84
46	3,59	86
47	3,75	88
48	3,92	89
49	4,08	91
50	4,24	92
51	4,40	94
52	4,57	96

13 let	Z-skór	T-skór
1	-4,73	3
2	-4,53	5
3	-4,32	7
4	-4,12	9
5	-3,92	11
6	-3,71	13
7	-3,51	15
8	-3,30	17
9	-3,10	19
10	-2,90	21
11	-2,69	23
12	-2,49	25
13	-2,28	27
14	-2,08	29
15	-1,88	31
16	-1,67	33
17	-1,47	35
18	-1,26	37
19	-1,06	39
20	-0,86	41
21	-0,65	43
22	-0,45	46
23	-0,24	48
24	-0,04	50
25	0,17	52
26	0,37	54
27	0,57	56
28	0,78	58
29	0,98	60
30	1,19	62
31	1,39	64
32	1,59	66
33	1,80	68
34	2,00	70
35	2,21	72
36	2,41	74
37	2,61	76
38	2,82	78
39	3,02	80
40	3,23	82
41	3,43	84
42	3,63	86
43	3,84	88
44	4,04	90
45	4,25	92
46	4,45	95
47	4,66	97
48	4,86	99
49	5,06	101
50	5,27	103
51	5,47	105
52	5,68	107

14 let	Z-skór	T-skór
1	-2,10	29
2	-2,01	30
3	-1,92	31
4	-1,84	32
5	-1,75	33
6	-1,66	33
7	-1,57	34
8	-1,48	35
9	-1,39	36
10	-1,31	37
11	-1,22	38
12	-1,13	39
13	-1,04	40
14	-0,95	40
15	-0,86	41
16	-0,78	42
17	-0,69	43
18	-0,60	44
19	-0,51	45
20	-0,42	46
21	-0,34	47
22	-0,25	48
23	-0,16	48
24	-0,07	49
25	0,02	50
26	0,11	51
27	0,19	52
28	0,28	53
29	0,37	54
30	0,46	55
31	0,55	55
32	0,64	56
33	0,72	57
34	0,81	58
35	0,90	59
36	0,99	60
37	1,08	61
38	1,17	62
39	1,25	63
40	1,34	63
41	1,43	64
42	1,52	65
43	1,61	66
44	1,69	67
45	1,78	68
46	1,87	69
47	1,96	70
48	2,05	70
49	2,14	71
50	2,22	72
51	2,31	73
52	2,40	74

15 let	Z-skór	T-skór
1	-4,99	0
2	-4,81	2
3	-4,63	4
4	-4,45	6
5	-4,27	7
6	-4,09	9
7	-3,91	11
8	-3,73	13
9	-3,55	15
10	-3,36	16
11	-3,18	18
12	-3,00	20
13	-2,82	22
14	-2,64	24
15	-2,46	25
16	-2,28	27
17	-2,10	29
18	-1,92	31
19	-1,74	33
20	-1,56	34
21	-1,38	36
22	-1,20	38
23	-1,02	40
24	-0,84	42
25	-0,66	43
26	-0,48	45
27	-0,30	47
28	-0,12	49
29	0,06	51
30	0,25	52
31	0,43	54
32	0,61	56
33	0,79	58
34	0,97	60
35	1,15	61
36	1,33	63
37	1,51	65
38	1,69	67
39	1,87	69
40	2,05	71
41	2,23	72
42	2,41	74
43	2,59	76
44	2,77	78
45	2,95	80
46	3,13	81
47	3,31	83
48	3,49	85
49	3,68	87
50	3,86	89
51	4,04	90
52	4,22	92

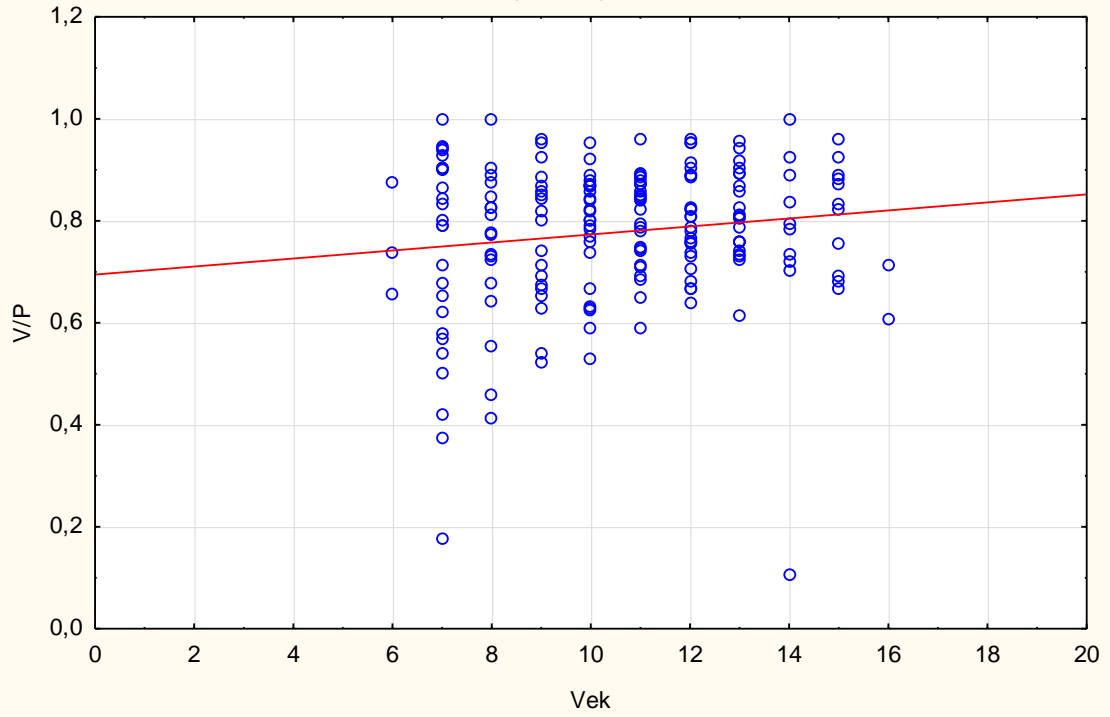
Příloha 10: Bodové grafy: produktivita (CP-T), celkový výkon (CV-T), přesnost (V/P)



Bodový graf z V/P proti Vek

VSE 100v*500c

$$V/P = 0,6945 + 0,0079 * x$$



Příloha 11: Srovnání výkonů mezi chlapci a dívkami

Proměnná	průměr chlapci	průměr dívky	t	sv	p	poč.plat chlapci	poč plat dívky	SD chlapci	SD dívky	F-poměr rozptyly	p rozptyly
CP-T	27,17	27,68	-0,40	185	0,69	82	105	8,28	8,62	1,08	0,71
CV-T	21,01	21,37	-0,35	185	0,72	82	105	6,29	7,32	1,35	0,16
CH-O-T	2,70	2,96	-0,81	185	0,42	82	105	2,25	2,22	1,02	0,91
CH-N-T	2,56	2,49	0,16	185	0,87	82	105	3,20	3,09	1,07	0,73
PSV	0,94	0,86	0,35	185	0,72	82	105	1,60	1,55	1,07	0,75
IMZ	1,18	0,70	1,21	185	0,23	82	105	2,36	2,91	1,53	0,05
V/P	0,78	0,77	0,38	185	0,71	82	105	0,12	0,15	1,65	0,02

Příloha 12: Rozdíl v celkovém skóru OTFF u dětí s diagnostikovanou specifickou poruchou učení a kontrolní skupinou

Proměnná		průměr	SD	N	rozdíl	SD rozdílu	t	sv	p	int.spoleh. -95%	int.spoleh. +95%
CP-T	SPU	28,62	8,91								
CP-T	kontrolní	27,00	8,07	13	1,62	7,84	0,74	12	0,47	-3,12	6,35
CV-T	SPU	22,31	7,20								
CV-T	kontrolní	22,15	6,28	13	0,15	6,99	0,08	12	0,94	-4,07	4,38
CH-O-T	SPU	3,00	2,20								
CH-O-T	kontrolní	2,15	1,72	13	0,85	2,97	1,03	12	0,32	-0,95	2,64
CH-N-T	SPU	2,85	2,38								
CH-N-T	kontrolní	2,08	1,98	13	0,77	2,35	1,18	12	0,26	-0,65	2,19
PSV-T	SPU	0,46	0,88								
PSV-T	kontrolní	0,62	0,96	13	-0,15	0,69	-0,81	12	0,44	-0,57	0,26
IMZ	SPU	0,46	1,76								
IMZ	kontrolní	0,92	2,43	13	-0,46	2,22	-0,75	12	0,47	-1,80	0,88
CP-T	SPU	28,62	8,91								
CP-T	kontrolní	27,00	8,07	13	1,62	7,84	0,74	12	0,47	-3,12	6,35