

DYSLEXIE – PROVĚŘENÍ HYPOTÉZY SPECIFICKÝCH PROCEDURÁLNÍCH VÝUKOVÝCH obtíží NA ČESKÉ POPULACI OSOB S DYSLEKTICKÝMI obtížemi

LENKA KREJČOVÁ, ZUZANA BODNÁROVÁ, LUDĚK STEHLÍK

Text seznamuje s relativně nedávno vyslovenou hypotézou specifických procedurálních výukových obtíží (SPLD hypotéza), kterou v souvislosti s objasněním etiologie dyslexie představili R. Nicolson a A. Fawcett. V současné době je realizována kvaziexperimentální výzkumná studie na populaci českých jedinců s dyslexií, která prověřuje platnost uvedené hypotézy. Pro tyto účely byly vytvořeny zcela nové metody sběru dat, které jsou citlivé na užití řeči a jazyka a současně vyžadují proces učení, při němž dochází k přechodu od deklarativního k procedurálnímu systému zpracování informací. Současné výsledky, jež srovnávají výkony jedinců s dyslexií (N = 28) s intaktní populací (N = 47), částečně poukazují na signifikantně obtížnější proceduralizaci informací ve sledované cílové skupině.

Klíčová slova: dyslexie, hypotéza specifických procedurálních výukových obtíží, proceduralizace, umělá gramatika, Stroopův test, kvaziexperiment

Úvod

A. Fawcett a R. Nicolson patří na poli dyslexie k tradičním představitelům a zastáncům tzv. cerebelární (či mozečkové) teorie (např. Nicolson et al., 1999; Nicolson, Fawcett, 2006; Nicolson, Fawcett, 2008; Nicolson, Fawcett, 2011), která společně s teorií oslabeného fonemického uvědomění (např. Anthony et al., 2003; Snowling, 2000) a teorií magnocelulárního deficitu (např. Stein, 2001) v současné době představuje hlavní přístupy vysvětlující příčiny a symptomy dyslexie. Přestože je mozeček tradičně v očích laické veřejnosti spojován především se správou motorických funkcí či rovnováhy, jeho aktivita má dopad i na mnoho dalších funkcí. Mimo jiné na rozvoj řečových oblastí, které R. Nicolson a A. Fawcett dávají do souvislosti právě s možnými deficity, jimiž se projevuje dyslexie (Nicolson, Fawcett, 2006). Zastávají názor, že oslabené fonemické uvědomění, které bývá asociováno s dyslexií, je důsledkem oslabených funkcí mozečku. Navíc je cerebellu přičítána zodpovědnost za osvojování a rozvoj nových dovedností, mezi něž je řazeno i čtení (Nicolson et al., 1999).

Mozečková teorie byla mnohými autory kritizována (např. Snowling, 2000; Stoodley, Stein, 2011) jako nepřesná – buď ve smyslu nedostatečného určení specifické příčiny obtíží, nebo naopak pro příliš úzké vymezení oslabených funkcí cerebella, které mohou vést k dyslexii, do třetice pak pro nedostatečné určení primárního zdroje (Nicolson, Fawcett,

2006). Obdobné výtky lze ovšem uvést také v souvislosti s oslabením fonemického uvědomění, které rovněž nevysvětluje všechny obtíže a projevy sdružené s dyslexií.

C. Stoodley a J. Stein (2011) shrnují pět argumentů, proč oslabení v oblasti cerebella podle některých autorů nevysvětluje zcela přesně vznik dyslexie:

1. Mozeček není příčinou dyslexie. Objeví-li se nějaké deficity v této oblasti, autoři argumentují, že jde pouze o přidružené obtíže, které se projevují paralelně s dyslektickou symptomatikou.
2. Mozeček nesouvisí specificky přímo s dyslexií. Mozeček může být oslaben na mnoha různých úrovních, resp. v různých oblastech, což může vést k řadě obtíží, mimo jiné k poruchám autistického spektra, syndromu ADHD apod. Nelze ho tedy dávat do souvislosti pouze s dyslexií.
3. Mozeček nevysvětluje všechny případy dyslexie. Výzkumy poukazují na jedince s dyslexií, u nichž nebyly odhaleny žádné abnormality ve fungování cerebella.
4. Mozeček se sice zapojuje do čtenářského projevu, ale není zodpovědný za celý proces čtení.
5. Mozečková teorie nevysvětluje další abnormality, které vedou k symptomům dyslexie, ale jejich příčinou jsou oslabení v jiných částech centrální nervové soustavy, nikoli přímo v cerebellu.

Uvedení autoři přesto nevylučují význam cerebelárních deficitů při vysvětlování příčin i symptomů dyslexie. Pokládají však mozeček spíše za jeden z více zdrojů příčin obtíží, nikoli za zdroj primární. Přesto akceptují jeho nezastupitelnou roli v procesu čtení, zejména při nárocích na oční pohyby, prostorovou orientaci, při aktivitě pracovní paměti, při zpracování jazykových údajů, osvojování a automatizaci dovedností (Stoodley, Stein 2011).

Hypotéza specifických procedurálních výukových obtíží (SPLD hypotéza)

V první dekádě tohoto století se R. Nicolson a A. Fawcett přesunuli od přístupu zaměřeného striktně na cerebelární deficity ke komplexnějšímu pohledu na poruchy učení a vyslovili tzv. hypotézu specifických procedurálních výukových obtíží (Nicolson, Fawcett, 2008). Tento přístup klade důraz na přesun od studia behaviorálních symptomů ke studiu neurálních systémů (Nicolson, Fawcett, 2006). Autoři argumentují, že je třeba přejít od tříštění ve výzkumu a hledání jedné specifické oblasti, jež by mohla být příčinou vzniku dyslektických obtíží, ke stanovení ucelených okruhů v rámci centrální nervové soustavy, v nichž probíhá zpracování informací, resp. učení, a jejichž nedostatečná aktivita může mít dopad na různorodé formy oslabení ve sféře osvojování znalostí a dovedností. Mimo jiné se domnívají, že prostřednictvím tohoto přístupu lze lépe kombinovat poznatky z neurovědních disciplín, kognitivních věd i edukace.

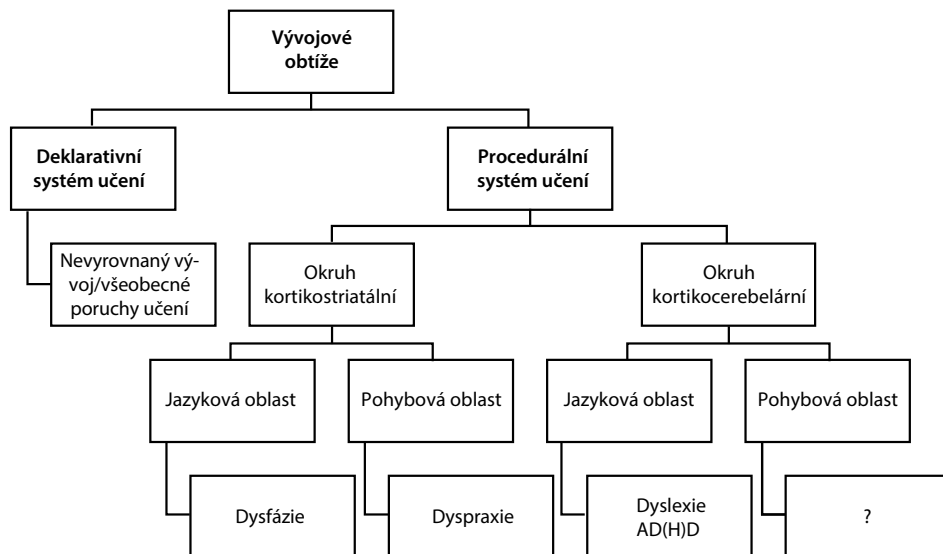
V kontextu dyslexie pak věnují zvýšenou pozornost především deklarativnímu a procedurálnímu systému učení, označovanému také jako deklarativní a procedurální paměť. M. Ullman hovoří o tzv. duálním modelu učení či zapamatování informací (Ullman, 2001), které jsou buď v závislosti na svém charakteru, nebo v závislosti na fázi učení zpracovávány deklarativním nebo procedurálním systémem. V obou systémech dochází ke zpracování různorodých informací, avšak z pohledu dyslexie je důležité především jejich využití při osvojování řečových schopností a jazykových dovedností. Deklarativní

paměť je primárně spojována se zapamatováním událostí, faktů a v oblasti jazyka především slovní zásoby. Naopak procedurální paměť je využívána při zapamatování návyků, různorodých dovedností a ve složce jazyka při osvojení gramatických pravidel. S tím souvisí i dovednost kombinovat a využívat různé gramatické jevy, např. užívat adekvátní koncovky, předpony, tvary slov v různých pádech nebo časech apod. (Ullman, 2004).

Pozornost si zaslouží odlišný způsob zpracování informací v každém z uvedených systémů, jak implikují už samotné názvy. Deklarativní systém učení je založen na explicitním zpracování informací, které byly vyřčeny, zažity, jsou příslušně analyzovány, jedinec jim záměrně věnuje pozornost, aby si je zapamatoval, resp. naučil se je. Naopak procedurální systém využívá bezděčné učení a zapamatování. Jednoduše řečeno, tím, že něco vykonáváme, si příslušnou dovednost nebo pravidlo fixujeme.

Z pohledu tradiční dyslektické symptomatiky je také zajímavé si uvědomit, že procedurální systém je s vysokou pravděpodobností aktivován při užívání pracovní paměti (Ullman, 2004), kdy pomáhá kombinovat řečové informace z krátkodobé a dlouhodobé paměti, které jsou aktuálně nutné pro výkon příslušné činnosti. Pracovní paměť přitom patří mezi další z kognitivních funkcí, která bývá tradičně pokládána za oslabenou u jedinců s dyslexií. Nejčastěji se hovoří o oslabení tzv. fonologické smyčky, avšak některé výzkumy naznačují i deficity v dalších složkách pracovní paměti, konkrétně centrální exekutivy, která má na starosti hlavní zpracování informací při aktivaci pracovní paměti (Menghini et al., 2011).

Kromě charakteru informací zpracovávaných deklarativním a procedurálním systémem jsou oba systémy různě aktivní také z hlediska fází učení. V mnohých učebních situacích jsou informace nejdříve zpracovávány deklarativním systémem, avšak po určité době, kdy se postupy stávají automatizovanější, přejímá hlavní roli procedurální systém



Obrázek 1 Typologie výukových obtíží založená na deklarativním a procedurálním systému učení (převzato z Nicolson, Fawcett, 2001, str. 123)

(Ullman, 2004). Ve standardní situaci, kdy jedinec nečelí žádným obtížím, se oba systémy vzájemně doplňují a spolupracují. V případě, že se v jednom ze systémů z nějakého důvodu projevují deficity, je pravděpodobné, že druhý systém převzme vůdčí roli a stává se významnějším než systém deficitní.

Jak ukazuje obrázek 1, R. Nicolson a A. Fawcett propojili informace o deklarativním a procedurálním systému učení s neurálními okruhy, v nichž probíhá zpracování informací. Za předpokladu jejich oslabení pak uvažují o výskytu různých typů vývojových obtíží (Nicolson, Fawcett, 2001; Nicolson, Fawcett, 2008). Z uvedeného vyplývá, že při oslabení procedurálního systému učení, konkrétně jazykové složky, kterou spravuje kortiko-cerebelární neurální okruh, se podle autorů mohou projevit obtíže, jež souvisejí s dyslexií. Uvažujeme-li o využití tohoto přístupu, nejde jen o ojedinělé zdroje obtíží, ale spíše se zabýváme celým systémem zpracování informací. V rámci tohoto systému se mohou projevit specifické deficity, jež s dyslexií bývají spojovány.

Mimo jiné autoři uvádějí, že lze takto vysvětlit oslabení fonemického uvědomění (Nicolson, Fawcett, 2006), které bývá při výskytu dyslexie markantní v raném věku, kdy je možné, že vývojové obtíže v procedurálním systému učení vedou k obtížím s osvojováním pravidel souvisejících s uvědoměním fonémů a s jejich manipulací (např. principy slabikování nebo rýmování). Některé výzkumy naznačují výrazné fonemické deficity především v raném věku (Anthony et al., 2003; Hoef et al., 2006; Smith-Spark et al., 2004) při vývoji fonemického uvědomění, kdy hovoří o tzv. fonologické sensitivitě, jež vede k rozvoji těchto funkcí (Anthony et al., 2003). V pozdějším věku se ukazuje, že fonemické uvědomění je sice stále u jedinců s dyslexií oslabené, avšak objevují se s větším důrazem obtíže také v dalších oblastech zpracování informací. Mezi nejčastěji zmiňovanými, a to dokonce i mezi vysokoškolskými studenty, bývají oblast pracovní paměti, verbálního vyjadřování, plánování a soustředění ve smyslu nadměrného zaměření na jeden druh podnětů a nedostatečné registrace dalších doplňujících informací, jimž je také žádoucí věnovat pozornost (Smith-Spark et al., 2004). V kontextu výše popsanych principů zpracování informací procedurálním systémem učení lze usuzovat, že právě tyto oblasti vysvětlují mnohé z obtíží tradičně spojovaných s dyslexií.

Výzkumný projekt

V roce 2013 jsme na Katedře psychologie FF UK zahájili kvaziexperimentální výzkumnou studii, jejímž cílem bylo prověřit hypotézu specifických procedurálních obtíží v populaci českých jedinců s dyslexií. Zaujal nás její komplexní přístup, důraz na proces zpracování informací i neurální okruhy, nikoli konkrétní centra v centrální nervové soustavě. To pokládáme za mnohem smysluplnější přístup k vysvětlení kompletní symptomatiky dyslexie, s níž jsme konfrontováni v běžné praxi, ale kterou také popisují další výzkumné studie, jež se nezabývají pouze fonemickým uvědoměním (např. Menghini et al., 2011; Smith-Spark et al., 2004).

Za tímto účelem jsme provedli dvě studie, které měly u pokusných osob navodit situaci učení, ve které by bylo možné pozorovat a měřit postupnou proceduralizaci znalostí (tj. přechod z fáze, kdy se člověk při výkonu daného úkolu spoléhá převážně na deklarativní paměť, do fáze, kdy se ve svém výkonu opírá ve větší míře o paměť procedurální) a následně sledovat, zda se jedinci s dyslexií a jedinci bez těchto obtíží budou nějak

systematicky lišit v tom, jakým způsobem u nich k proceduralizaci znalostí dochází. Použité metody kladly zvýšené nároky na řečové dovednosti a práci s jazykem a současně byly vytvořeny zcela nově, aby byla eliminována jakákoli předchozí zkušenost probandů s příslušným materiálem, což by mohlo změnit průběh procesu učení.

Studie č. 1 – Umělá gramatika

V první studii bylo úkolem pokusných osob osvojit si pravidla umělé gramatiky. Výstup ze závěrečného testu znalostí umělé gramatiky – v podobě počtu správných odpovědí a času potřebného k jeho vyplnění – byl použit ke srovnání průběhu proceduralizace gramatických pravidel u osob s dyslexií a bez dyslexie. Očekávali jsme, že v kategorii žáků ZŠ a SŠ i v kategorii dospělých budou osoby s dyslexií vykazovat větší míru chybovosti a budou potřebovat více času k dokončení testu ve srovnání s intaktními osobami.

Výzkumný vzorek

V rámci kategorie žáků druhého stupně ZŠ a žáků SŠ (11–18 let) se výzkumné studie zúčastnilo celkem 28 osob, z toho 14 s dyslexií a 14 bez dyslexie (více informací viz tabulka 1). Vzhledem k relativnímu nedostatku osob s dyslexií probíhal výběr účastníků formou příležitostného výběru. Obě skupiny žáků jsou srovnatelné z hlediska poměrného zastoupení chlapců a dívek (Fisherův exaktní test, $p = 0,718$), věku ($U(n_1 = 14, n_2 = 14) = 72$; $p = 0,222$, $r = -0,23$) a úrovně fluidní inteligence (T-I-P: ($t(9) = -1,548$; $p = 0,156$, $d = -0,94$); I-S-T: ($t(15) = 1,058$; $p = 0,307$; $d = 0,51$). Statisticky významné (nebo téměř významné) rozdíly mezi skupinami existují pouze v relativním zastoupení žáků ZŠ (Fisherův exaktní test, $p = 0,004$) a SŠ (Fisherův exaktní test, $p = 0,098$).

Tabulka 1 Základní charakteristiky skupiny žáků druhého stupně ZŠ a SŠ s dyslexií a bez dyslexie

Žáci druhého stupně ZŠ a SŠ	Skupina osob s dyslexií	Skupina intaktních osob
Počet účastníků studie	14	14
Pohlaví	9 M / 5 F	8 M / 6 F
Věk – M/SD/Min/Max	14,29 / 1,77 / 11 / 17	15,21 / 1,72 / 13 / 18
Škola	ZŠ = 13, 8G = 1, SŠ = 0	ZŠ = 5, 8G = 5, SŠ = 4
Inteligence (T-I-P) – M/SD	21,67 / 2,94	24,40 / 2,88
Inteligence (I-S-T 2000 R) – M/SD	10,75 / 3,73	9,11 / 2,62

V rámci kategorie dospělých (19–45 let) se výzkumné studie zúčastnilo celkem 47 osob, z toho 11 s dyslexií a 36 bez dyslexie (více informací viz tabulka 2). Stejně jako u žáků ZŠ a SŠ i v případě dospělých výběr účastníků probíhal kvůli relativnímu nedostatku osob s dyslexií formou příležitostného výběru. Obě skupiny dospělých jsou srovnatelné z hlediska poměrného zastoupení mužů a žen (Fisherův exaktní test, $p = 0,740$), věku ($U(n_1 = 11, n_2 = 36) = 163$; $p = 0,377$; $r = -0,13$), úrovně fluidní inteligence ($t(45) = -1,646$; $p = 0,107$; $d = -0,57$) a dosažené úrovně vzdělání (testováno pomocí Fisherova exaktního testu, $p = \text{min. } 0,310$).

Tabulka 2 Základní charakteristiky skupiny dospělých s dyslexií a bez dyslexie

Dospělí	Skupina osob s dyslexií	Skupina intaktních osob
Počet účastníků studie	11	36
Pohlaví	6 M / 5 F	17 M / 19 F
Věk – M/SD/Min/Max	24,82 / 2,6 / 22 / 31	25,39 / 6,59 / 20 / 45
Škola	8G = 0, SŠ = 1, VŠ = 8, ? = 2	8G = 1, SŠ = 5, VŠ = 19, ? = 11
Intelligence (I-S-T 2000 R) – M/SD	10,55 / 3,05	12,47 / 3,49

? = neznámá úroveň vzdělání

Použité metody

Umělá gramatika

K navození situace učení a proceduralizace znalostí byla v rámci první studie použita umělá gramatika. Ta sestávala z osmi pravidel a dvou výjimek z těchto pravidel. Pravidla byla definována na souboru nesmyslných jedno- a dvouslabičných slov (např. *ČUF*, *POS*, *LO*, *ZULU*, *LELU*) a volně se inspirovala některými reálnými gramatickými jevy, jako je např. shoda podnětu s přísudkem (např. slova *ČUF*, *MOKR*, *MRO* jsou vždy následována slovem *LÍK* a nikdy slovem *LO* – toto pravidlo je variací na princip vyjmenovaných slov). Na úvodním sezení byli probandi seznámeni s gramatickými pravidly. Následovalo pět bloků gramatických cvičení (první blok zahrnoval tři dílčí úlohy, zbývající bloky obsahovaly vždy čtyři dílčí úlohy) administrovaných formou tužka–papír. Probandi měli za úkol doplňovat chybějící umělá slova do vět tak, aby věty byly v souladu s definovanými pravidly umělé gramatiky (např. „*ČUF* ___ *SÁ LO ZAN* ___ *KED LUD.*“). Osvojování gramatiky bylo rozděleno do tří dnů s minimálním rozestupem tří dnů a maximálním rozestupem sedmi dnů. V rámci jednoho dne byl mezi jednotlivými bloky gramatických cvičení rozestup cca 5–7 minut, během nichž účastníci řešili druhou výzkumnou úlohu, upravenou verzi Stroopova testu (více viz Studie č. 2 – Stroopův test). Při vyplňování gramatických cvičení měli účastníci možnost nahlížet do pomocných materiálů a také mohli kdykoli konzultovat případné nejasnosti s vedoucím výzkumu. Po vyplnění každého bloku gramatických cvičení obdrželi zpětnou vazbu ke svému výkonu. Při posledním setkání byl administrován test ověřující jejich znalosti pravidel umělé gramatiky. Během vyplňování tohoto testu nemohli účastníci používat žádné pomůcky a ani neměli možnost konzultovat s vedoucím výzkumu. Záměrem bylo sledovat efekt předchozího učení, který měl vést k automatizaci pravidel gramatiky a jejich snadnému vybavení a užití v situaci odlišné od předchozího jednodušejí koncipovaného nácviku (účastníci měli například za úkol označovat celé věty buď jako gramaticky správné, nebo nesprávné anebo opravovat věty). Výstup ze závěrečného testu – v podobě počtu správných odpovědí a času potřebného k jeho vyplnění – byl použit ke srovnání průběhu proceduralizace gramatických pravidel u osob s dyslexií a bez dyslexie. Test byl administrován bez striktního časového limitu, ale s instrukcí vybízející k rychlé a zároveň bezchybné práci.

Testy fluidní inteligence

K zohlednění vlivu případných rozdílů v úrovni rozumových schopností jsme použili dvě orientační zkoušky fluidní inteligence. Skupině žáků druhého stupně ZŠ (11–14 let) byl administrován Říčanův Test intelektového potenciálu (T-I-P, 29 položek, s časovým limitem 12 minut). Skupině žáků SŠ a dospělým (15–45 let) byl administrován matematický subtest Testu struktury inteligence (I-S-T 2000 R, 20 položek, s časovým limitem 10 minut). Testy byly administrovány na konci posledního sezení.

Analýza

K analýze získaných dat jsme použili statistické programy SPSS 17.0, XLSTAT 2008.4.01 a GraphPad StatMate 2.00. Zkoumali jsme rozdíly mezi skupinami osob s dyslexií a bez dyslexie (i) v počtu správných odpovědí v závěrečném testu znalostí gramatických pravidel a (ii) v čase, který účastníci potřebovali k jeho vyplnění. Analýza byla prováděna zvlášť pro skupinu žáků druhého stupně ZŠ a žáků SŠ a zvlášť pro skupinu dospělých. Jako primární nástroj analýzy jsme použili dvouvýběrový t-test, který jsme kvůli způsobu výběru účastníků výzkumu doplnili o vícenásobnou regresní analýzu, která nám umožnila ověřit robustnost zjištěných výsledků ve světle zjištěných rozdílů ve sledovaných charakteristikách srovnávaných skupin. U negativních výsledků byla provedena analýza statistické síly testu.

Výsledky

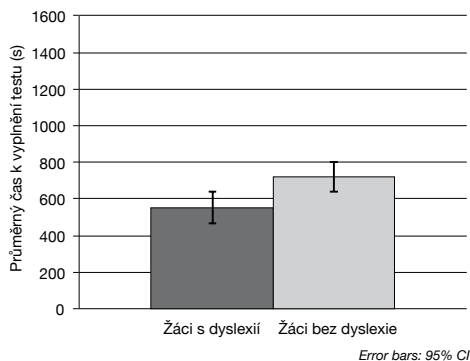
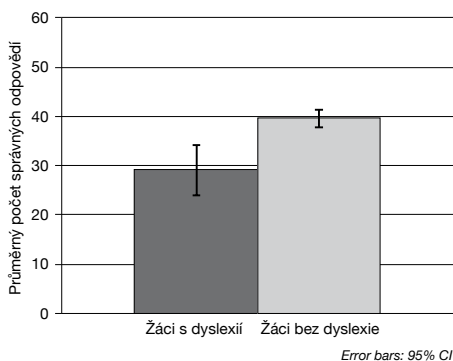
Průměry (*M*), směrodatné odchylky (*SD*) a 95 % intervaly spolehlivosti (*CI*) sledovaných proměnných pro skupiny žáků ZŠ a SŠ a pro skupiny dospělých jsou uvedeny v tabulkách 3 a 6 a v grafech 1 a 2.

Tabulka 3 *Výsledky žáků ZŠ a SŠ v testu umělé gramatiky*

Žáci druhého stupně ZŠ a žáci SŠ	<i>M</i>	<i>SD</i>	95 % <i>CI</i>
Počet správných odpovědí – skupina s dyslexií	29,14	9,88	23,97–34,32
Počet správných odpovědí – skupina bez dyslexie	39,64	3,52	37,80–41,49
Čas k vyplnění testu – skupina s dyslexií (s)	553,07	165,55	466,35–639,79
Čas k vyplnění testu – skupina bez dyslexie (s)	719,14	156,13	637,36–800,93

Pro skupinu žáků druhého stupně ZŠ a žáky SŠ výsledky analýzy ukázaly, že žáci s dyslexií byli schopni správně odpovědět na statisticky významně méně položek závěrečného testu než žáci bez dyslexie ($t(26) = -3,747$; $p = 0,002$). Zjištěný rozdíl odpovídá velmi silnému efektu ($d = -1,42$). V rámci regresní analýzy se potvrdilo, že příslušnost do skupiny osob s dyslexií/bez dyslexie představuje statisticky významný prediktor počtu správných odpovědí i v situaci, kdy jsou do regresního modelu nejdříve zahrnuty proměnné věku, pohlaví a typu školy (viz tabulka 4).

K zodpovězení otázek v závěrečném testu žáci s dyslexií v průměru potřebovali méně času než žáci bez dyslexie ($t(26) = -2,731$; $p = 0,011$). Zjištěný rozdíl odpovídá silnému efektu ($d = -1,03$). V rámci regresní analýzy se ukázalo, že po zahrnutí proměnných věku, pohlaví a typu školy do regresního modelu příslušnost do skupiny osob s dyslexií/



Graf 1 Grafické znázornění rozdílů mezi skupinami žáků ZŠ a SŠ (11–18 let) s dyslexií a bez dyslexie v počtu správných odpovědí v závěrečném testu znalostí pravidel umělé gramatiky (graf vlevo, $p = 0,002$, $d = -1,42$) a v množství času potřebném k dokončení testu (graf vpravo, $p = 0,011$, $d = -1,03$)

Tabulka 4 Chybovost v testu umělé gramatiky při kontrole dalších proměnných (výsledky regresní analýzy) ve skupině žáků

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β	<i>p</i>
Konstanta	29,00	13,44		0,04
Dyslexie	-8,96	3,42	0,51	0,02
Věk	0,35	0,90	0,07	0,70
Pohlaví	5,73	2,84	0,32	0,06
8G	4,98	3,99	0,23	0,23
SŠ	0,70	5,24	0,03	0,89

Pozn.: Ke kódování kategoriálních proměnných byly použity dichotomické proměnné (*dummy variables*); v případě typu školy představovala výchozí hodnotu kategorie ZŠ. Proměnná inteligence nebyla do modelu zahrnuta kvůli použití dvou odlišných testů inteligence, které byly administrovány vždy pouze určité části výzkumného vzorku žáků ZŠ a SŠ.

bez dyslexie nepředstavuje statisticky významný prediktor času potřebného k vyplnění závěrečného testu (viz tabulka 5).

Pro skupinu dospělých výsledky analýzy ukázaly, že jedinci s dyslexií vyřešili správně srovnatelný počet položek ze závěrečného testu jako skupina dospělých bez dyslexie ($t(45) = 0,675$; $p = 0,503$). Pozorovaný rozdíl odpovídá slabému efektu ($d = 0,23$), k jehož detekci na standardní hladině významnosti $\alpha = 0,05$ měla provedená studie sílu pouze 10 %. To znamená, že na základě negativních výsledků nelze činit žádné jednoznačné závěry o neexistenci takto velkého efektu. Jak ukázala analýza statistické síly testu, realizovaný výzkum má dostatečnou sílu ($\geq 80\%$) pouze k detekci velmi silného efektu ($d \geq 1$).

V případě času potřebného k vyplnění závěrečného testu se ukázalo, že dospělí s dyslexií ve srovnání s dospělými bez dyslexie potřebovali statisticky významně více času k zodpovězení testových otázek ($t(45) = 2,756$; $p = 0,008$). Zjištěný rozdíl odpovídá

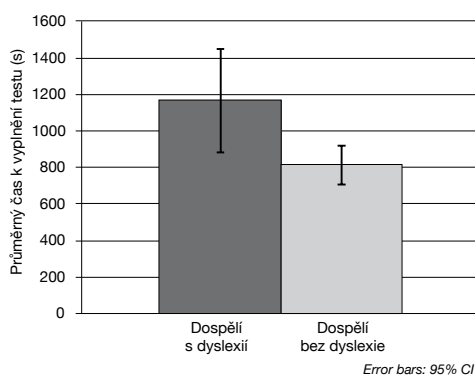
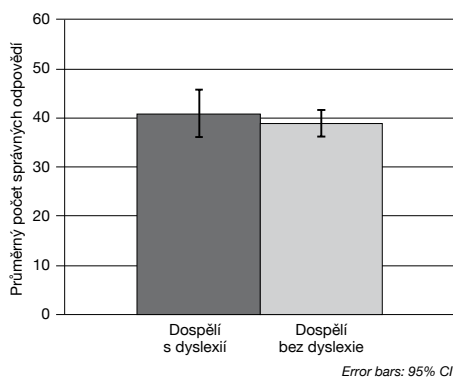
Tabulka 5 *Délka trvání testu umělé gramatiky při kontrole dalších proměnných (výsledky regresní analýzy) ve skupině žáků*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β	<i>p</i>
Konstanta	693,90	321,50		0,04
Dyslexie	-140,40	81,88	-0,40	0,10
Věk	-2,08	21,63	-0,02	0,92
Pohlaví	40,72	67,82	0,11	0,55
8G	44,41	95,46	0,10	0,65
SŠ	62,41	125,34	0,12	0,62

Pozn.: Ke kódování kategoriálních proměnných byly použity dichotomické proměnné (*dummy variables*); v případě typu školy představovala výchozí hodnotu kategorie ZŠ. Proměnná inteligence nebyla do modelu zahrnuta kvůli použití dvou odlišných testů inteligence, které byly administrovány vždy pouze jenom části výzkumného vzorku žáků ZŠ a SŠ.

Tabulka 6 *Výsledky dospělých probandů v testu umělé gramatiky*

Dospělí	<i>M</i>	<i>SD</i>	95 % CI
Počet správných odpovědí – skupina s dyslexií	40,91	8,09	36,13–45,69
Počet správných odpovědí – skupina bez dyslexie	38,97	8,40	36,23–41,72
Čas k vyplnění testu – skupina s dyslexií (s)	1166,09	483,22	880,53–1451,65
Čas k vyplnění testu – skupina bez dyslexie (s)	814,05	331,02	706,37–922,63



Graf 2 *Grafické znázornění rozdílů mezi skupinami dospělých (19–45 let) s dyslexií a bez dyslexie v počtu správných odpovědí v závěrečném testu znalostí pravidel umělé gramatiky (graf vlevo, $p = 0,675$, $d = 0,23$) a v množství času potřebném k dokončení testu (graf vpravo, $p = 0,008$, $d = 0,95$)*

silnému efektu ($d = 0,95$). V rámci regresní analýzy se potvrdilo, že příslušnost do skupiny osob s dyslexií/bez dyslexie představuje statisticky významný prediktor času potřebného k vyplnění testu i v situaci, kdy jsou do regresního modelu nejdříve zahrnuty proměnné věku, pohlaví, typu školy a inteligence (viz tabulka 7).

Tabulka 7 *Délka trvání testu umělé gramatiky při kontrole dalších proměnných (výsledky regresní analýzy) ve skupině dospělých*

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β	<i>p</i>
Konstanta	241,12	370,99		0,52
Dyslexie	364,22	130,53	0,39	0,01
Věk	8,55	9,87	0,13	0,39
Pohlaví	222,18	109,47	0,28	0,05
8G	-99,18	388,81	-0,04	0,80
SŠ	-23,42	183,22	-0,02	0,90
VŠ	42,28	133,25	0,05	0,75
Gf (IST)	18,86	16,32	0,16	0,25

Pozn.: Ke kódování kategoriálních proměnných byly použity dichotomické proměnné (*dummy variables*); v případě typu školy představovala výchozí hodnotu kategorie „? – neznámá úroveň vzdělání“.

Diskuze

Při koncipování našeho výzkumu jsme předpokládali, že v obou věkových kategoriích budou osoby s dyslexií vykazovat větší míru chybovosti a budou potřebovat více času k dokončení testu než osoby bez dyslexie. Tento předpoklad se potvrdil pouze částečně. Ve skupině žáků ZŠ a SŠ žáci s dyslexií měli v závěrečném testu umělé gramatiky výrazně větší množství chyb než žáci bez dyslexie, ale zároveň strávili nad testem srovnatelné nebo i menší množství času. Ve skupině dospělých pak osoby s dyslexií sice potřebovaly výrazně více času na vyplnění testu než intaktní osoby, zároveň se však dopouštěly srovnatelného množství chyb. Tyto rozdíly mezi skupinou žáků ZŠ a SŠ a skupinou dospělých mohou mít svůj zdroj ve dvou skutečnostech, z nichž ta první souvisí s rozdílnou mírou využívání kompenzačních strategií deklarativního charakteru a druhá s rozdíly v motivaci. Podle předpokladů SPLD hypotézy spočívá jádro obtíží osob s dyslexií v narušeném fungování mechanismu proceduralizace (Nicolson, Fawcett, 2008). Ten za běžných okolností umožňuje při osvojování (nejen) jazykových dovedností přenést těžiště z pomalejšího deklarativního paměťového systému na rychlejší a více automatizovaný procedurální paměťový systém a to bez snížení přesnosti či správnosti generovaných odpovědí. Při narušení tohoto mechanismu dochází k nárůstu nespolehlivosti a poklesu přesnosti (nejen) jazykových výstupů procedurálního systému. Jedním z možných řešení je větší spoléhání na deklarativní systém, který je sice pomalejší, ale umožňuje zachovat spolehlivost a přesnost generovaných výstupů. Právě toto řešení může být jádrem řady kompenzačních strategií, které v oblasti jazykových dovedností využívají osoby s dyslektickými obtížemi (Ullman, 2004). Vzhledem k tomu, že žáci ZŠ a SŠ s dyslexií (11–18 let) a dospělí s dyslexií (19–45) využívají tento typ kompenzačních

strategií v rozdílné míře,¹ lze očekávat, že tyto dvě věkové skupiny osob s dyslexií budou v naší studii s umělou gramatikou při srovnání se svými intaktními vrstevníky vykazovat rozdílný vzorec chování. U žáků ZŠ a SŠ s dyslexií lze očekávat, že vzhledem k méně rozvinutým kompenzačním strategiím se budou stále ve značné míře spoléhat na svůj dysfunkční procedurální paměťový systém a v důsledku toho se nebudou významně lišit od svých intaktních vrstevníků v čase potřebném k vyplnění závěrečného testu, ale budou se dopouštět významně většího počtu chyb. U dospělých s dyslexií lze naopak očekávat, že si již stačili dobře osvojit kompenzační strategie opírající se o deklarativní paměťový systém a že v důsledku toho správně zodpoví srovnatelný počet testových položek jako intaktní dospělí, ale ve srovnání s nimi budou potřebovat na dokončení testu významně více času.

Současně je pravděpodobné, že se do práce jednotlivých věkových skupin jedinců s dyslexií zřejmě promítla také jejich motivace pracovat s příslušným typem jazykových úkolů. Dospívající, zcela v souladu s vývojovým obdobím, v němž se nacházejí, spíše dávali najevo tendenci rezignovat na způsob práce, který je pro ně nekomfortní a příliš klade nároky na složky zpracování informací, v nichž se projevují jejich deficity. Dospělí respondenti dávali najevo významnou snahu úkol splnit správně a práci zvládnout, což se jim podařilo, avšak zjevně za využití jiného systému zpracování informací, než s jakým pracovali respondenti ve srovnávací skupině, což se promítlo do času potřebného pro zpracování testu.

Přestože jsou zjištěné výsledky v souladu s očekáváním vyplývajícími z předpokladů SPLD hypotézy a z předpokladu o rozdílech v motivaci a v míře využívání kompenzačních strategií žáky ZŠ a SŠ a dospělými s dyslexií, je do budoucna potřeba zvážit další možná alternativní vysvětlení pozorovaného vzorce chování a další nekontrolované proměnné, které mohly systematickým způsobem ovlivnit získaná data, např. další teorie původu dyslexie, komorbidita dyslexie se syndromem ADHD, míra závažnosti dyslektických obtíží či individuální versus skupinová administrace.

Studie č. 2 – Stroopův test

Ve druhé studii pokusné osoby řešily upravenou variantu Stroopova testu, která měla umožnit v průběhu osmi administrací sledovat průběh proceduralizace pojmenovávání zpočátku neznámých abstraktních tvarů. Osm administrací bylo rozděleno do tří dnů s minimálním rozestupem tří dnů a maximálním rozestupem sedmi dnů. V rámci jednoho dne byly vždy realizovány tři, resp. dvě administrace. Mezi jednotlivými administracemi v daném dni byl rozestup cca 10 minut, během nichž účastníci řešili druhou výzkumnou úlohu (více viz Studie č. 1 – Umělá gramatika). Test byl administrován počítačově. Instrukce k testu byla písemná a byla účastníkům prezentována na počítačové obrazovce před každou jednotlivou částí testu. Součástí testu byly rovněž zácvičné úlohy, na kterých si testovaní mohli ověřit, zda správně pochopili instrukce. Průběh testování se neměnil a zůstával stejný napříč všemi osmi administracemi (včetně instrukcí a zácvičných úloh).

K tomu, abychom mohli sledovat a srovnávat průběh proceduralizace u osob s dyslexií a bez dyslexie, jsme se nechali inspirovat MacLeodovou a Dunbarovou studií (1988)

¹ Rozdíl mezi žáky ZŠ/SŠ a dospělými v míře využívání tohoto typu kompenzačních strategií mohl být v naší studii ještě zvýrazněn skutečností, že skupinu dospělých tvořili převážně vysokoškoláci, u kterých lze předpokládat obzvláště efektivní zvládnutí kompenzačních strategií.

a upravili jsme Stroopův test tak, že jsme místo slov označujících barvy použili abstraktní tvary, jejichž názvy odpovídaly různým barvám. C. M. MacLeod s K. Dunbarem touto změnou ve své studii dosáhli toho, že pokusné osoby zpočátku vykazovaly Stroopův efekt při pojmenovávání tvarů a nikoli při pojmenovávání barev, které zde (na rozdíl od klasického Stroopova testu) bylo relativně více automatizováno než pojmenovávání (zpočátku neznámých) abstraktních tvarů. Se zácvikem (trvajícím 20 administrací) a postupnou automatizací pojmenovávání nových tvarů se Stroopův efekt začal postupně vytrácet při pojmenovávání tvarů a naopak více projevoval při pojmenovávání barev, čímž se výsledný vzorec reakčních časů začal více podobat tomu pozorovanému v klasickém Stroopově testu.

Tohoto jevu jsme chtěli využít ke srovnání průběhu proceduralizace u osob s dyslexií a bez dyslexie. V souladu s výsledky MacLeodovy a Dunbarovy studie a v souladu s předpoklady SPLD hypotézy o narušení mechanismu proceduralizace u osob s dyslexií jsme očekávali, že u intaktních jedinců dojde při srovnání výsledků z první a osmé administrace upraveného Stroopova testu ke zmenšení Stroopova efektu při pojmenovávání abstraktních tvarů a naopak ke zvětšení Stroopova efektu při pojmenovávání barev, resp. u osob s dyslexií k těmto změnám ve Stroopově efektu nedojde vůbec, nebo v menší míře než u intaktních osob. Takový výsledek by znamenal, že u osob s dyslexií nedochází k proceduralizaci pojmenování tvarů v takové míře, aby se pojmenovávání tvarů stalo odolnějším vůči interferenci ze strany pojmenovávání barev a zároveň aby nově automatizované pojmenovávání tvarů mohlo více interferovat s pojmenováváním barev.

Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek pro druhou výzkumnou studii se z velké části překrývá s výzkumným vzorkem z první výzkumné studie s umělou gramatikou (detaily viz Studie č. 1 – Umělá gramatika). Rozdíl mezi oběma vzorky jsou dány pouze tím, že u dvou účastníků máme k dispozici pouze data ze Stroopova testu a naopak dva účastníci, u kterých máme k dispozici data z úloh s umělou gramatikou, byli z výzkumného vzorku pro studii se Stroopovým testem vyřazeni, protože z míry jejich chybovosti ($\geq 80\%$) bylo zřejmé, že špatně pochopili testové instrukce.

Použité metody

Stroopův test

K navození situace učení a proceduralizace byla v rámci druhé studie použita upravená varianta Stroopova testu, ve kterém namísto slov označujících barvy byly použity tři abstraktní tvary (X, R, ?), které nesly názvy tří barev (červené, modré a zelené). Tyto názvy se musely pokusné osoby nejdříve v třiminutovém časovém limitu naučit (v případě, že při samotném testu účastník název obrazce zapomněl, mohl se na něj administrátor doptat; fáze učení názvu tvarů se opakovala při každé administraci). V ostatních aspektech se test podobal klasickému Stroopovu testu. Pokusným osobám byly prezentovány čtyři typy úloh. V první úloze měly pojmenovávat abstraktní tvary prezentované v neutrálním černobílém provedení. V druhé úloze pojmenovávaly barvy červených, modrých a zelených pruhů. Ve třetí úloze určovaly název abstraktního tvaru, který byl prezentován buď v kongruentní, nebo v nekongruentní barvě. V poslední, čtvrté úloze potom pokusné osoby určovaly název barvy, kterou byl vykreslen abstraktní tvar a to bez ohledu na jeho

vlastní název; barvy a tvary byly opět prezentovány buď v kongruentní, nebo v nekongruentní podobě. V rámci jednotlivých úloh byly podněty prezentovány automaticky, v pevně daném počtu a v náhodném pořadí. Každé úloze vždy předcházela písemná instrukce a několik zácvičných příkladů. Své odpovědi pokusné osoby zadávaly pomocí šipek na počítačové klávesnici (←/červená, ↓/modrá, →/zelená). Upravený Stroopův test byl implementován v počítačovém programu PsychoPy 1.73.02, určeném pro prezentaci podnětů a sběr dat v rámci psychologických, neurovědních a psychofyzikálních experimentů.

Testy fluidní inteligence

Detaily viz Studie č. 1 – Umělá gramatika.

Analýza

K analýze získaných dat jsme použili statistické programy SPSS 17.0 a XLSTAT 2008.4.01. Zkoumali jsme rozdíly mezi velikostí Stroopova efektu (interference) při první a osmé administraci upraveného Stroopova testu a to zvláště u žáků ZŠ a SŠ s dyslexií a bez dyslexie a u dospělých s dyslexií a bez dyslexie. Stroopův efekt byl přitom definován jako poměr mezi reakčním časem v konfliktní a neutrální situaci (čím větší hodnota tohoto poměru, tím větší míra interference). Dále jsme také zkoumali rozdíl v míře relativního nárůstu, resp. poklesu interference při srovnání reakčních časů z první a osmé administrace u osob s dyslexií a bez dyslexie (zvláště u skupiny žáků ZŠ a SŠ a zvláště u skupiny dospělých). Relativní nárůst interference byl definován jako rozdíl mezi velikostí interference při osmé a první administraci (čím větší pozitivní hodnota tohoto rozdílu, tím větší relativní nárůst míry interference), a relativní pokles interference jako rozdíl mezi velikostí interference při první a osmé administraci (čím větší pozitivní hodnota tohoto rozdílu, tím větší relativní pokles míry interference). Data jsme analyzovali za použití párového a dvouvýběrového t-testu.

Výsledky

Průměry (M), směrodatné odchylky (SD) a 95 % intervaly spolehlivosti (CI) sledovaných proměnných pro skupiny žáků ZŠ a SŠ a pro skupiny dospělých jsou uvedeny v tabulkách 8–11.

Tabulka 8 *Výsledky žáků ZŠ a SŠ ve Stroopově testu, relativní nárůst interference*

Žáci ZŠ a SŠ s dyslexií	M	SD	95 % CI
Tvar 1. – Administrace interference	0,96	0,16	0,88–1,04
Tvar 8. – Administrace interference	1,21	0,21	1,11–1,31
Barva 1. – Administrace interference	1,15	0,19	1,06–1,24
Barva 8. – Administrace interference	1,22	0,24	1,10–1,34
Žáci ZŠ a SŠ bez dyslexie			
Tvar 1. – Administrace interference	0,85	0,15	0,77–0,93
Tvar 8. – Administrace interference	1,12	0,32	0,95–1,30
Barva 1. – Administrace interference	1,14	0,11	1,08–1,20
Barva 8. – Administrace interference	1,15	0,14	1,07–1,23

Pro skupinu žáků ZŠ a SŠ s dyslexií výsledky analýzy ukázaly, že u nich v čase (mezi prvním a osmou administrací upraveného Stroopova testu) došlo ke statisticky významnému zvýšení Stroopova efektu při pojmenovávání tvarů ($t(15) = -3,308; p = 0,005$). Zjištěný rozdíl odpovídá velmi silnému efektu ($d = -1,11$). V případě pojmenovávání barev zůstala míra Stroopova efektu v čase srovnatelná ($t(15) = -0,993; p = 0,336$). Zjištěný rozdíl ($d = -0,33$) odpovídá slabému efektu. Podobný profil potom nacházíme rovněž u skupiny žáků ZŠ a SŠ bez dyslexie. I u této skupiny došlo v čase ke statisticky významnému zvýšení Stroopova efektu při pojmenovávání tvarů ($t(12) = -3,984; p = 0,002$) a k zachování srovnatelné úrovně interference při pojmenovávání barev ($t(12) = -0,252; p = 0,805$). V prvním případě zjištěný rozdíl odpovídá silnému efektu ($d = -0,93$) a v druhém případě zjištěný rozdíl odpovídá velmi slabému efektu ($d = -0,12$).

Tabulka 9 Výsledky dospělých probandů ve Stroopově testu, relativní nárůst interference

Dospělí s dyslexií	<i>M</i>	<i>SD</i>	95 % <i>CI</i>
Tvar 1. – Administrace interference	0,85	0,17	0,75–0,95
Tvar 8. – Administrace interference	1,08	0,14	1,00–1,16
Barva 1. – Administrace interference	1,06	0,13	0,98–1,14
Barva 8. – Administrace interference	1,17	0,12	1,10–1,24
Dospělí bez dyslexie			
Tvar 1. – Administrace interference	0,87	0,14	0,82–0,92
Tvar 8. – Administrace interference	1,02	0,14	0,97–1,07
Barva 1. – Administrace interference	1,09	0,16	1,04–1,14
Barva 8. – Administrace interference	1,11	0,13	1,07–1,15

Pro skupinu dospělých s dyslexií výsledky analýzy ukázaly, že u nich v čase došlo ke statisticky významnému zvýšení Stroopova efektu při pojmenovávání tvarů ($t(10) = -8,523; p < 0,001$) i barev ($t(10) = -2,917; p = 0,015$). Zjištěný rozdíl v prvním případě odpovídá velmi silnému efektu ($d = -1,17$) a v druhém případě středně silnému až silnému efektu ($d = -0,76$). U skupiny dospělých bez dyslexie došlo pouze ke zvýšení interference při pojmenovávání tvarů ($t(34) = -4,923; p < 0,001$). Zjištěný rozdíl odpovídá silnému efektu ($d = -0,95$). Interference při pojmenovávání barev zůstala v čase konstantní ($t(34) = -0,487; p = 0,629$). Zjištěný rozdíl odpovídá slabému efektu ($d = -0,13$).

Tabulka 10 Výsledky žáků ZŠ a SŠ ve Stroopově testu, relativní pokles interference

Žáci ZŠ a SŠ s dyslexií	<i>M</i>	<i>SD</i>	95 % <i>CI</i>
Tvar – Míra relativního snížení interference	-0,25	0,30	-0,40 – -0,10
Barva – Míra relativního nárůstu interference	0,07	0,29	-0,07–0,21
Žáci ZŠ a SŠ bez dyslexie			
Tvar – Míra relativního snížení interference	-0,26	0,24	-0,39 – -0,13
Barva – Míra relativního nárůstu interference	0,01	0,22	-0,11–0,13

Tabulka 11 *Výsledky dospělých probandů ve Stroopově testu, relativní pokles interference*

Dospělí s dyslexií	<i>M</i>	<i>SD</i>	95 % <i>CI</i>
Tvar – Míra relativního snížení interference	-0,22	0,09	-0,27 – -0,17
Barva – Míra relativního nárůstu interference	0,10	0,11	0,03–0,17
Dospělí bez dyslexie			
Tvar – Míra relativního snížení interference	-0,15	0,18	-0,21 – -0,09
Barva – Míra relativního nárůstu interference	0,02	0,22	-0,05–0,09

Míra relativního poklesu interference při pojmenovávání tvarů a míra relativního nárůstu interference při pojmenovávání barev je u osob s dyslexií a bez dyslexie srovnatelná a to jak ve skupině žáků ZŠ a SŠ (pojmenovávání tvarů: $t(27) = 0,157$; $p = 0,876$; $d = 0,06$; pojmenovávání barev: $t(27) = 0,586$; $p = 0,563$; $d = 0,21$), tak i ve skupině dospělých (pojmenovávání tvarů: $t(44) = -1,331$; $p = 0,190$; $d = -0,46$; pojmenovávání barev: $t(44) = 1,213$; $p = 0,232$; $d = 0,42$).

Přestože získaná data nejsou v souladu s původní výzkumnou hypotézou, několik dílčích aspektů výkonu účastníků výzkumu dobře zapadá do teoretického rámce SPLD hypotézy. Jedná se např. o srovnatelný výkon (z hlediska reakčních časů) osob s dyslexií a bez dyslexie při pojmenovávání tvarů v neutrální situaci v rámci první administrace (žáci ZŠ a SŠ: $t(27) = -0,778$; $p = 0,443$; $d = -0,29$; dospělí: $t(44) = 1,44$; $p = 0,157$; $d = 0,5$), kdy se obě skupiny účastníků ve svém výkonu pravděpodobně – vzhledem k novosti úlohy – spoléhaly zejména na deklarativní paměťový systém, jehož funkčnost se u osob s dyslexií a bez dyslexie tolik neliší. Dále je to naopak horší výkon (z hlediska reakčních časů) osob s dyslexií při pojmenovávání barev v neutrální situaci v rámci první administrace (žáci ZŠ a SŠ: $t(27) = 1,802$; $p = 0,083$; $d = 0,67$; dospělí: $t(44) = 2,12$; $p = 0,04$; $d = 0,73$), kdy se osoby bez dyslexie – na rozdíl od osob s dyslexií – mohly při výkonu dobře známé a značně automatizované činnosti opřít o svůj plně funkční procedurální systém.

Diskuze

Na základě předpokladů SPLD hypotézy o narušeném mechanismu proceduralizace u osob s dyslexií a na základě výsledků MacLeodovy a Dunbarovy studie s upraveným Stroopovým testem jsme očekávali, že v naší variantě Stroopova testu osoby s dyslexií nebudou ve srovnání s intaktními osobami vykazovat (nebo budou vykazovat v menší míře) zmenšení Stroopova efektu při pojmenovávání abstraktních tvarů a zvětšení Stroopova efektu při pojmenovávání barev. Žádnou z těchto předpovědí se nepodařilo potvrdit. V rozporu s předpoklady došlo s časem k nárůstu interference při pojmenovávání tvarů a to nejen u osob s dyslexií, ale dokonce také u intaktních osob, což je v naprostém rozporu s původními daty z MacLeodovy a Dunbarovy studie (1988). V případě pojmenovávání barev sice došlo k očekávanému nárůstu interference, tento nárůst však byl ve třech ze čtyř případů nesignifikantní, navíc skupina, u které se podařilo nárůst interference prokázat, byla skupinou (dospělých) jedinců s dyslexií, u kterých jsme na základě našich teoretických východisek nepředpokládali žádnou změnu interference nebo pouze její menší nárůst (ve srovnání se skupinou intaktních vrstevníků). Celkově je vzorec reakčních časů velice

podobný napříč všemi čtyřmi skupinami – všichni účastníci výzkumu bez ohledu na to, jestli patřili do skupiny osob s dyslexií nebo bez dyslexie, vykazovali větší míru interference při pojmenovávání tvarů (a do jisté míry i barev) při poslední osmé administraci. Existující rozdíly v míře relativního nárůstu a poklesu interference při pojmenovávání barev, resp. tvarů nejsou podle výsledků statistické analýzy odlišné od nulového rozdílu. Přestože statisticky nesignifikantní, jeden z těchto rozdílů odpovídající svou velikostí středně silnému efektu je navíc orientován v opačném směru, než předpovídá teorie – ve skupině dospělých vykazovala podskupina s dyslexií větší míru relativního nárůstu interference při pojmenovávání barev než podskupina bez dyslexie.

Důvodem výše uvedených rozporů mezi teorií a získanými daty může být – vedle možné neplatnosti SPLD hypotézy a nezobecnitelnosti výsledků MacLeodovy a Dunbarovy studie – nedostatečný počet administrací Stroopova testu. Na rozdíl od MacLeodovy s Dunbarovy studie, kde pokusné osoby absolvovaly celkem 20 sezení, v naší studii jsme Stroopův test administrovali z organizačních důvodů pouze osmkrát, což může být příliš krátká doba na to, aby se případné rozdíly ve funkčnosti mechanismu proceduralizace nějak výrazněji projevily. Dalším možným důvodem neočekávaných výsledků mohou být určité zásadnější (ale nám zatím neznámé) rozdíly ve způsobu úpravy Stroopova testu. Na tuto možnost by mohl poukazovat výrazně odlišný vzorec reakčních časů při pojmenovávání tvarů v MacLeodově a Dunbarově studii a v naší výzkumné studii.

Celkově působí údaje získané v rámci této studie poněkud rozporuplným dojmem a bude zapotřebí podrobnější analýzy výkonu pokusných osob v upravené verzi Stroopova testu k definitivnímu rozhodnutí o tom, jaký vztah má výkon osob s dyslexií a bez dyslexie v tomto testu k postulované SPLD hypotéze.

Závěr

Navzdory nejednoznačnosti výsledků druhé studie se v současné době spíše přikláníme k akceptaci hypotézy specifických procedurálních výukových obtíží jako možného vysvětlení deficitů, které doprovázejí diagnózu dyslexie. V této souvislosti stojí za úvahu i některé dopady přímo do poradenské praxe.

Je nepochybné, že v raném věku je aktuální posilovat rozvoj percepce, jak se tomu děje v současné době. Výzkumy poukazují především na nutnost rozvoje fonemického uvědomění (Anthohy et al., 2003), ale současně naznačují, že navzdory nácviu percepce nedochází k eliminaci dyslektické symptomatiky. Sice nastává posun v projevech fonemického uvědomění, přesto i v dospělém věku jedinci s dyslexií mají tuto schopnost v porovnání s běžnou populací zhoršenou (Hoeft et al., 2006). Navíc se při detailnějším pohledu na vhodnost této intervence ukazuje, že zdaleka nezahrnuje veškeré deficitní oblasti, jež je třeba rozvíjet za účelem zkvalitnění čtenářského a písemného projevu (Nicolson et al., 2010).

Představitelé duálního systému zpracování informací, tedy deklarativního a procedurálního, zdůrazňují jako formu intervence výraznější posilování zpracování informací prostřednictvím deklarativního systému učení (Ullman, 2004). Nejen v případě dyslexie, ale také v případě dalších obtíží, jež jsou dávány do souvislosti s oslabeným procedurálním systémem, což je především dysfázie (případně další poruchy z oblasti narušených komunikačních schopností), je užití deklarativního systému pokládáno za vhodnou kompenzaci nedostatečného užití procedurálního systému.

Jak může taková kompenzace v praxi vypadat? Jako neúčinnější se jeví vědomý a záměrný rozvoj metakognitivních strategií, které dotčenému pomáhají cíleně zaměřit pozornost a zpracovat informace, jež se nedaří na procedurální úrovni zpracovat bezděčně. Je zapotřebí, aby došlo k uvědomění, jak má jedinec v příslušné situaci reagovat a postupovat. Jinými slovy, nespolehneme na prostou automatizaci činností a dovedností, ale v rámci intervence deklarujeme, jak příslušný postup probíhá, jak je nutné o řešení úkolu přemýšlet.

V této souvislosti stojí za pozornost výzkum zaměřený na dospělé s dyslexií a jejich dovednost využívat metakognitivní strategie při výkonu své profese (Leather et al., 2011). Ti, kteří vykazovali vyšší úroveň efektivního užití metakognitivních strategií, současně zmiňovali menší počet selhání při zpracování úkolů (autoři hovoří o tzv. kognitivních selháních spojovaných se symptomy dyslexie, jako jsou obtíže s porozuměním textům, deficity pracovní paměti, nepřesné soustředění apod.) a na druhou stranu vyšší míru pracovního uspokojení a vnímané osobní účinnosti ve vztahu k výkonu své profese. V tomto případě se jednalo o dospělé respondenty a nebylo zjišťováno, zda rozvoj metakognitivních strategií zvládli bezděčně, nebo zda došlo k záměrné intervenci, která příslušnou dovednost posílila. Efekt cíleného rozvoje metakognitivních strategií se však ukazuje jako jeden z výstupů realizace intenzivních intervenčních programů (Kozulin et al., 2010). V citovaném výzkumu šlo o práci se žáky s různými vývojovými obtížemi, včetně poruch učení, za využití programu Instrumentálního obohacování podle R. Feuersteina. Výsledky naznačily celkový rozvoj kognitivních schopností.

V současné době nadále pokračuje analýza dalších získaných dat v rámci obou prezentovaných studií. Věříme, že některé stávající limity se nám podaří zmírnit či eliminovat s nárůstem výzkumného souboru, popř. využitím dalším metod statistické analýzy dat.

LITERATURA

- Anthony, J. L. et al. (2003). Phonological sensitivity: A quasi-parallel progression of word structure units and cognitive operations. *Reading Research Quarterly*. 38(4), 470–487.
- Hoefl, F. et al. (2006). Neural Basis of Dyslexia: A Comparison between Dyslexic and Nondyslexic Children Equated for Reading Ability. *The Journal of Neuroscience*. 26(42), 10700–10708.
- Kozulin, A. et al. (2010). Cognitive modifiability of children with developmental disabilities: A multicentre study using Feuerstein's Instrumental Enrichment-Basic program. *Research in Developmental Disabilities*. (31), 551–559.
- Leather, C. et al. (2011). Cognitive Functioning and Work Success in Adults with Dyslexia. *Dyslexia*. (17), 327–338.
- MacLeod, C. M., & Dunbar, K. (1988). Training and Stroop-like interference: Evidence for a continuum of automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. (14), 126–135.
- Menghini, D. et al. (2011). Working Memory Impairment in Children With Developmental Dyslexia: Is it Just a Phonological Deficit? *Developmental Neuropsychology*. 36(2), 199–213.
- Milne, D. (2005). *Teaching the brain to read*. Armarton, Auckland, Berks: SK Publishing.
- Nicolson, R. I. et al. (1999). Association of abnormal cerebellar activation with motor learning difficulties in dyslexic adults. *The Lancet*. (353), 1662–1667.
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (2011). Dyslexia, dysgraphia, procedural learning and the cerebellum. *Cortex*. (47), 117–127.

- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (2008). *Dyslexia, Learning, and the Brain*. Cambridge, London: Massachusetts Institute of Technology.
- Nicolson, R. I. et al. (2010). Procedural Learning and Dyslexia. *Dyslexia*. (16), 194–212.
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (2006). Procedural learning difficulties: reuniting the developmental disorders? *Trends in Neurosciences*. 30(4), 135–141.
- Smith-Spark, J. H. et al. (2004). Dyslexic Students have more everyday cognitive lapses. *Memory*. 12(2), 174–182.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia*. Oxford, Malden: Blackwell Publishers.
- Stein, J. (2001). The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia*. (7), 12–36.
- Stoodley, C. J., & Stein, J. F. (2011). The cerebellum and dyslexia. *Cortex*. (47), 101–116.
- Ullman, M. T. (2001) A neurocognitive perspective on language: the declarative / procedural model. *Neuroscience*. (2), 717–726.
- Ullman, M. T. (2001). Contributions of memory circuits to language: the declarative/procedural model. *Cognition*. (92), 231–270.

DYSLEXIA – VERIFICATION OF THE SPECIFIC PROCEDURAL LEARNING DIFFICULTIES HYPOTHESIS IN THE POPULATION OF CZECH INDIVIDUALS WITH DYSLEXIA

L. KREJČOVÁ, Z. BODNÁROVÁ, L. STEHLÍK

ABSTRACT

The text describes the specific procedural learning difficulties hypothesis (SPLD hypothesis) which was recently introduced by R. Nicolson and A. Fawcett as a new explanation of dyslexia etiology. A quasiexperimental research study which aims at verification of the SPLD hypothesis is nowadays conducted in the Czech Republic. For this purpose two new research methods were created which are both sensitive to language skills and they both require a shift from declarative to procedural learning system. Current results which compare achievements of individuals with dyslexia (N = 25) with intact population (N = 50) partially suggest a significantly more complicated proceduralization in the observed target group.

Keywords: dyslexia, specific procedural learning difficulties hypothesis, proceduralization, artificial grammar, Stroop test, quasiexperiment

LEGASTHENIE – ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESE DER SPEZIFISCHEN PROZEDURALEN LERNSCHWIERIGKEITEN AN LEGASTHENIKERN IN DER TSCHECHISCHEN REPUBLIK

L. KREJČOVÁ, Z. BODNÁROVÁ, L. STEHLÍK

ABSTRAKT

Der Text beschreibt die Hypothese der spezifischen prozeduralen Lernschwierigkeiten (SPLD Hypothese), die vor kurzem von R. A. Nicolson und Fawcett als eine neue Erklärung der Ätiologie der Legasthenie formuliert wurde. Eine quasiexperimentale Forschungsstudie, die der Überprüfung der Hypothese SPLD dienen soll, wird zurzeit in der Tschechischen Republik durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden zwei neue Forschungsmethoden entwickelt, die beide empfindlich auf Sprachkenntnisse sind und beide eine Verschiebung von deklarativen zum prozeduralen Verfahrenlernsystem benötigen. Aktuelle Ergebnisse, die Leistungen von Personen mit Legasthenie (N = 25) mit intakter Bevölkerung (N = 50) vergleichen, deuten auf eine signifikant kompliziertere Prozeduralisierung in der beobachteten Zielgruppe.

Schlüsselwörter: Legasthenie, spezifische prozedurale Lernschwierigkeiten Hypothese, Prozeduralisierung, künstliche Grammatik, Stroop-Test, Quasiexperiment

PhDr. Lenka Krejčová, Ph.D., působí jako odborná asistentka na Katedře psychologie FF UK v Praze a dále v neziskové organizaci DYS-centrum Praha, o. s., kde pracuje s jedinci s dyslexií, e-mail: lenka.krejцова@ff.cuni.cz; Mgr. et Mgr. Zuzana Bodnářová je doktorandkou Katedry psychologie FF UK v Praze, dále působí v neziskové organizaci DYS-centrum Praha, o. s., a ve speciálně pedagogickém centru pro děti se specifickými poruchami chování a učení., e-mail: zposp@centrum.cz; PhDr. Luděk Stehlik působí jako asistent a doktorand na Katedře psychologie FF UK v Praze, e-mail: ludek.stehlik@gmail.com. Korespondenční adresa: Katedra psychologie FF UK, nám. J. Palacha 2, Praha 1, 116 38.

Podpořeno GAČR P407/12/0594 „Dyslexie – prověření hypotézy specifických procedurálních výukových obtíží“.

Autoři chtějí poděkovat Základní škole Tábořská, Praha 4, DYS-centru Praha, o. s., a Laboratoři behaviorálních a lingvistických studií LABELS za organizační, technickou a personální pomoc s realizací výzkumné studie.