

Výzkumné studie

SPECIFICKÉ PROCEDURÁLNÍ VÝUKOVÉ OBTÍŽE JAKO MOŽNÁ PŘÍČINA DYSLEXIE

LENKA KREJČOVÁ^{1,2}, LUDEK STEHLÍK¹, ZUZANA BODNÁROVÁ^{1,2}

¹Katedra psychologie FF UK v Praze

²DYS-centrum® Praha, o. s.

ABSTRACT

Specific procedural learning difficulties as a possible explanation of dyslexia

L. Krejčová, L. Stehlík, Z. Bodnárová

Aim. To validate specific procedural learning difficulties (SPLD) hypothesis on a sample of Czech individuals with dyslexia via two quasi-experimental learning situations which lead to proceduralisation of knowledge.

Sample. Adolescents (aged 12–18) with dyslexia ($n_1 = 24$, $n_2 = 25$) and adolescents without dyslexia ($n_1 = 22$, $n_2 = 21$); adults with dyslexia ($n_1 = 13$, $n_2 = 13$) and adults without dyslexia ($n_1 = 36$, $n_2 = 37$).

Hypothesis. Individuals with dyslexia will show lower ability to process language-based knowledge within procedural learning system, compared to intact population.

Statistical analysis. Data were analysed in two separate groups – 1) adolescents, 2) adults, by permutation test and bootstrapping method with 5,000 repetitions.

Results. In the first learning situation (artificial grammar learning), adolescents with dyslexia showed significantly higher number of mistakes while their working speed was similar

to the controls. Adults with dyslexia showed a similar number of mistakes as the controls but their working speed was significantly lower. In the second learning situation (a variation of the Stroop test), the participants showed a different pattern of learning from the presumed one.

Limitations. A small sample, random choice of respondents, use of new research methods. The individuals with dyslexia were not individually assessed. They were involved into the sample on their results of previous assessments.

key words:

dyslexia,
specific procedural learning difficulties hypothesis,
proceduralisation,
artificial grammar,
Stroop test

klíčová slova:

dyslexie,
hypotéza specifických procedurálních výukových obtíží,
proceduralizace,
umělá gramatika,
Stroopův test

ÚVOD

Dyslexie bývá tradičně charakterizována prostřednictvím definice, kterou v roce 2002 vydala Mezinárodní dyslektická asociace, a to následujícím způsobem: „Dyslexie je specifická porucha učení neurologického původu. Je charakterizována ob-

Došlo: 4. 2. 2015; L. K., Filozofická fakulta UK, katedra psychologie, nám. J. Palacha 2, 116 38 Praha 1; e-mail: lenka.krejцова@ff.cuni.cz

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

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

tíže s přesným a/nebo plynulým rozpoznáváním slov, oslabenými gramatickými dovednostmi i technikou čtení. Tyto obtíže pramení z deficitu fonologické složky jazyka a v kontextu dalších kognitivních schopností i kvality výuky jsou neočekávané. Sekundární důsledky mohou zahrnovat problém s porozuměním čtenému textu, omezenou zkušenost se čtením, která následně limituje rozvoj slovní zásoby i dalších znalostí“ (International Dyslexia Association, 2002).

Již řadu let dominují v odborných kruzích tři základní teorie, které se snaží vysvětlit příčiny i další symptomy dyslexie:

- 1) teorie fonologického deficitu (např. Ramus, 2004; Snowling, 2000; Velutino et al., 2004);
- 2) teorie deficitů magnoceulárního systému (např. Stein, 2001; Stoodley, Stein, 2011);
- 3) mozečková teorie (např. Finch, Nicolson, Fawcett, 2002; Nicolson, Fawcett, 2008; Nicolson et al., 1999).

Někdy bývá zmiňována ještě čtvrtá teorie, tzv. dvojího deficitu (Lovett, Steinbach, Frijters, 2000; Wolf, Bowers, 1999), která k teorii fonologického deficitu přidává oslabení v rychlém jmenování viděných podnětů, čímž se podle autorek obtíže v procesu čtení ještě zvyrazňují.

Uvedené přístupy stojí často ve vzájemné opozici, snaží se vysvětlovat behaviorální projevy obtíží specifickými problémy, jež jsou v souladu s uvedenou teorií, a zpravidla se jim daří interpretovat výzkumná data v souladu s předpoklady příslušné teorie (viz Demonet, Taylor, Chaix, 2004; Finch, Nicolson, Fawcett, 2002; Nicolson, Fawcett, 2006; Ramus, 2004). V odborné veřejnosti je shoda, že dyslexie úzce souvisí s oslabeným jazykovým systémem, konkrétně pak s fonologickým deficitem (Pugh et al., 2001). Není však jednoznačně řečeno, zda fonologický deficit je primárním zdrojem obtíží (Ramus, 2004; Velutino et al., 2004), nebo se jedná o důsledek hlubších a povrchovějších obtíží, jež souvisejí s dalšími složkami centrální nervové soustavy (Nicolson et al., 2010). Tyto rozpory v teoriích jsou vysvětlovány a) nadměrnou specificitou, tj. teorie se příliš úzce vymezují a nedokážou tak zachytit a zdůvodnit celé spektrum souvisejících symptomů, b) nedostatečnou specificitou, tedy etiologie dyslexie je vysvětlována příliš zešířena, nespecifickými zdroji obtíží, a c) do třetice nesprávným určením primárního zdroje – teorie zdůvodňují dyslexii obtížemi, které nejsou hlavní a primární, ale přidružené (Nicolson, Fawcett, 2006).

Na popsané rozpory zareagovali v minulém desetiletí autoři R. Nicolson a A. Fawcettová, kteří opustili svoji mozečkovou teorii. Pokusili se zdůraznit, že učení je komplexnější a složitější proces, a tedy i samotné čtení se jeví jako ucelenější operace, která zjevně vyžaduje aktivitu rozsáhlých neurálních okruhů, a zdroje deficitů ve čtení tedy nelze lokalizovat do jedné konkrétní části centrální nervové soustavy (Nicolson, Fawcett, 2006; Nicolson, Fawcett, 2008). Začali zdůrazňovat, že je zapotřebí věnovat pozornost uceleným neurálním okruhům, které nám nabízejí přesnější paralely s procesem učení, umožňují kombinovat informace z neurovědních disciplín, kognitivní psychologie i pedagogiky a v neposlední řadě dokážou lépe vysvětlit další tradiční symptomy dyslexie – např. deficity pracovní paměti, výkyvy koncentrace pozornosti, oslabenou serialitu, zhoršenou automatizaci, zhoršenou orientaci v čase a prostoru (Beneventi et al., 2010; Callens et al., 2014; Gathercole, Holmes, 2014; Leather et al., 2011; Menghini et al., 2011; Reid et al., 2007; Taroyan, Nicolson, Fawcett, 2007). Právě tyto symptomy se mnohdy ukazují jako významné v populaci dospělých jedinců s dyslexií, někdy dokonce více než samotné oslabené fonologické povědomí (Anthony et al., 2003).

R. Nicolson a A. Fawcettová (2006, 2008, 2011) tak představili hypotézu *specifických procedurálních výukových obtíží* (hypotéza SPLD), jež se podle nich mohou

projevit ve více neurálních okruzích (konkrétně kortiko-striatálním a kortiko-cerebelárním) v závislosti na typu dovedností, jež jsou prováděny. Oslabení v kortiko-cerebelárním okruhu zaměřeném specificky na jazykovou oblast mohou podle jejich názoru vyústit v obtíže, jež úzce souvisejí s dyslexií (Nicolson et al., 2010).

Tento přístup je v souladu s vymezením tzv. procedurálního a deklarativního systému učení, resp. procedurální a deklarativní paměti. M. Ullman (2001) v této souvislosti hovoří o duálním modelu učení, tedy o dvou různých způsobech zpracování informací a osvojování znalostí, které se vzájemně doplňují. V některých situacích jeden ze systémů dominuje, v jiných probíhá zpracování informací v posloupnosti od deklarativního k procedurálnímu systému. Je-li to nutné, jeden systém dokáže kompenzovat práci druhého systému, který je oslabený. Zaměříme-li se specificky na jazykovou složku, procedurální systém je pokládán za klíčový při osvojování gramatiky i při nácviu a zvnitřnění průběhu různorodých dovedností (v jazykové oblasti se jedná konkrétně o dovednost číst a psát). Naopak deklarativní systém je zodpovědný za osvojení a rozvoj slovní zásoby (Ullman, 2004).

Zpracování informací procedurálním systémem zahrnuje také složku fonologického povědomí (Nicolson et al., 2010). První etapy proceduralizace přitom také vyžadují funkční aktivitu pracovní paměti (Beaunieux et al., 2006; Ullman, 2004). V neposlední řadě je výsledkem procedurálního zpracování informací automatizace činností (Ullman, 2004). Jinými slovy, deficity procedurálního systému zpracování informací v jazykové složce nabízejí vysvětlení řady obtíží, jež s dyslexií souvisejí. Nejen R. Nicolson a A. Fawcettová s kolegy, ale také M. Ullman uvádějí mezi projevy deficitů procedurálního systému projevy dyslexie. Jako adekvátní formu intervence či kompenzace obtíží autoři zmiňují výraznější aktivaci deklarativního systému opírajícího se o různé metakognitivní strategie, kdy je zpracování informací sice pomalejší a vědomější, ale současně nabízí eliminaci chyb a kvalitnější provádění dovedností, jež jsou v důsledku oslabeného procedurálního systému nedostatečně rozvinuty (Nicolson et al., 2010; Ullman, 2004).

PROBLÉM

V roce 2013 jsme zahájili kvaziexperimentální výzkumný projekt, jehož cílem bylo prověřit hypotézu specifických procedurálních obtíží v populaci českých jedinců s dyslexií. Východiskem pro tvorbu výzkumného designu pro nás byly studie R. Nicolsona a A. Fawcettové a jejich vymezení možných způsobů prověřování uvedené hypotézy (Nicolson, Fawcett, 2006). Mezi nimi uvádějí také testování jednoduchých dovedností, jež zpravidla nepodléhají vědomé kontrole (viz dále variace na Stroopův test), nebo naopak vytvoření učební situace s dlouhodobějším osvojováním určitých dovedností či znalostí, v jehož určité fázi lze očekávat selhání proceduralizace (viz dále osvojování a aplikace umělé gramatiky).

Realizovali jsme 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 systém, do fáze, kdy se ve svém výkonu opírá ve větší míře o systém 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, která by mohla ovlivnit průběh procesu učení.

VÝZKUMNÁ STUDIE 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 než intaktní jedinci.

Výzkumný soubor

V rámci kategorie žáků druhého stupně ZŠ a žáků SŠ (11–18 let) se výzkumné studie zúčastnilo celkem 59 osob, z toho 35 s dyslexií a 24 bez dyslexie. Výběr účastníků probíhal formou příležitostného výběru. O zařazení do skupiny jedinců s dyslexií, resp. intaktních rozhodovala skutečnost, zda je v anamnéze dotyčné výzkumné osoby uvedena diagnóza dyslexie stanovená odborným pracovníkem (v případě žáků se vždy jednalo o žáky s individuálním vzdělávacím plánem, informace byla získána od zákonných zástupců, popř. od výchovných poradců ve škole). U tří osob (jedné s dyslexií a dvou bez dyslexie) se nám z technických důvodů nepodařilo získat potřebná data, a byly proto pro příslušnou část výzkumu ze souboru vyřazeny. Ve snaze udržet porovnávané skupiny co možná nejpodobnější z hlediska obecných rozumových schopností (a vzhledem k relativně většímu počtu žáků s dyslexií) jsme z další analýzy vyřadili 10 studentů s dyslexií, kteří v testu fluidní inteligence – v Řičanově Testu intelektového potenciálu (verze A) – dosáhli hrubého skóru nižšího než 16 bodů, což byla minimální hodnota, která umožňovala, aby porovnávané skupiny byly z hlediska úrovně inteligence srovnatelné. Po tomto zásahu se náš výzkumný soubor skládal ze 46 osob, z toho 24 s dyslexií a 22 bez dyslexie (více informací viz tab. 1). Obě skupiny žáků jsou srovnatelné z hlediska poměrného zastoupení chlapců a dívek ($\chi^2(1; n = 46) = 0,701$; $p = 0,402$; s Yatesovou korekcí na spojitost), věku ($U(n_1 = 24, n_2 = 22) = 243,5$; $p = 0,656$) a úrovně fluidní inteligence (T-I-P: ($U(n_1 = 15, n_2 = 13) = 66,5$; $p = 0,158$); maticový test z I-S-T 2000 R: ($U(n_1 = 9, n_2 = 9) = 53$; $p = 0,283$)). Statisticky významné rozdíly mezi skupinami existují pouze v relativním zastoupení žáků ZŠ (Fisherův exaktní test, $p = 0,009$) a SŠ (Fisherův exaktní test, $p = 0,045$).

V rámci kategorie dospělých (19–45 let) se výzkumné studie zúčastnilo celkem 50 osob, z toho 13 s dyslexií a 37 bez dyslexie. Stejně jako u žáků ZŠ a SŠ i v případě dospělých výběr účastníků probíhal formou příležitostného výběru. O zařazení do kategorie osob s dyslexií, resp. intaktních, rozhodoval údaj v anamnestickém dotazní-

Tab. 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	24	22
Pohlaví	17 M / 7 F	12 M / 10 F
Věk – M/SD/Min/Max	13,71 / 1,73 / 11 / 17	14,09 / 2,09 / 11 / 18
Škola	ZŠ = 23, 8G = 1, SŠ = 0	ZŠ = 14, 8G = 4, SŠ = 4
Inteligence (T-I-P.) – M/SD	19,67 / 2,72	21,85 / 4,6
Inteligence (I-S-T 2000 R) – M/SD	10,78 / 3,49	9,11 / 2,62

ZŠ = základní škola, 8G = osmileté gymnázium, SŠ = střední škola

ku, v němž výzkumné osoby konstatovaly, zda jim v minulosti byla diagnostikována dyslexie. Z technických důvodů se nám nepodařilo získat data od jednoho účastníka ze skupiny osob s dyslexií, pracovali jsme tak s daty 13 dospělých s dyslexií a 36 dospělých bez dyslexie (více informací viz tab. 2). Obě skupiny dospělých jsou srovnatelné z hlediska poměrného zastoupení mužů a žen ($\chi^2(1; n = 49) = 0,067; p = 0,796$; s Yatesovou korekcí na spojitost), věku ($U(n_1 = 13, n_2 = 36) = 277,5; p = 0,329$), úrovně fluidní inteligence (maticový test z I-S-T 2000 R: $U(n_1 = 13, n_2 = 36) = 174; p = 0,181$) a dosažené úrovně vzdělání (Fisherův exaktní test, $p = \min. 0,348$).

Tab. 2 Základní charakteristiky skupiny dospělých s dyslexií a bez dyslexie

Dospělí	Skupina osob s dyslexií	Skupina intaktních osob
Počet účastníků studie	13	36
Pohlaví	6 M / 7 F	17 M / 19 F
Věk – M/SD/Min/Max	26,08 / 6,25 / 21 / 45	25,39 / 6,59 / 20 / 45
Škola	8G = 0, SŠ = 2, VŠ = 9, ? = 2	8G = 1, SŠ = 5, VŠ = 19, ? = 11
Inteligence (I-S-T 2000 R) – M/SD	11,08 / 3,17	12,47 / 3,49

8G = osmileté gymnázium, SŠ = střední škola, VŠ = vysoká škola, ? = neznámá úroveň vzdělání

Metody

K navození situace učení a proceduralizace znalostí byla v rámci první studie použita umělá gramatika, jejíž důležitou vlastností bylo, že žádný z probandů neměl předchozí zkušenost s příslušným typem podnětového materiálu. Současně se jednalo o proces, který vyžaduje jazykové schopnosti, což je právě ta oblast, ve které podle hypotézy SPLD jedinci s dyslexií při proceduralizaci dovedností selhávají.

Umělá gramatika 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 inspirovala se některými reálnými gramatickými jevy, jako je shoda podnětu s přísudkem (např. pokud se kdekoli ve větě objeví slova *POS* a *LELU*, pak poslední slovo věty je slovo *MOKR*), měkké a tvrdé slabiky, vyjmenovaná slova (např. slova *ČUF*, *MOKR*, *MRO* jsou vždy následována slovem *LÍK* a nikdy slovem *LO*). Východiskem pro tvorbu umělých pravidel byla základní gramatická pravidla, jež si děti osvojují již v prvních letech školní docházky (měkké a tvrdé slabiky, vyjmenovaná slova atd.) i zkušenosti z praxe, v níž se ukazuje, že jedinci s dyslexií v uvedených oblastech dlouhodobě chybují. Mimo to většina českých gramatických pravidel je tvořena dichotomicky – buď platí jedna, nebo druhá varianta (i/y, s/z, mě/mně apod.). Proto byla obdobně tvořena i umělá pravidla. Dvě zmíněné výjimky byly zařazeny, aby suplovaly výjimky jevů obsažených v českém jazyce, jež souvisejí například s pravidly mnohonásobného podmětu nebo s výjimkami u slov převzatých. Probandi tak byli nuceni o prezentovaných podnětech, resp. větách smyšlených na základě umělé gramatiky přemýšlet v širším kontextu, nebylo možné mechanické zapamatování pravidel. Na počátku byli všichni nuceni řešit prezentované úlohy na úrovni deklarativního zpracování informací.

Před zahájením sběru dat byly obě vytvořené metody (umělá gramatika i variace na Stroopův test – viz níže) pilotovány na skupině pěti dětí a dospívajících, kteří veškeré připravené materiály vyplňovali, reflektovali srozumitelnost zadání, sledovali a vyjadřovali se k případné nejednoznačnosti odpovědí. Současně bylo sledováno, zda opakovaným zpracováním úkolů dochází u intaktní populace k osvojení a auto-

matizaci pravidel. Na základě získaných zkušeností byla opravena podnětová cvičení i závěrečný „gramatický test“.

Na úvodním sezení byli probandi seznámeni s gramatickými pravidly. Následovalo pět bloků gramatických cvičení administrovaných formou tužka – papír (první blok zahrnoval tři dílčí úlohy, zbývající bloky obsahovaly vždy čtyři dílčí úlohy). 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. 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 neměli ani 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 jednodušeji koncipovaného nácviku (účastníci měli například za úkol označovat celé věty buď jako gramaticky správné nebo nesprávné nebo opravovat věty v souladu s pravidly umělé gramatiky). 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.

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 Test intelektového potenciálu (T-I-P, verze A) (Říčan, 1971; 29 položek, časový limit 12 minut, test-retestová reliabilita v intervalu 12 dní = 0,79, reliabilita odhadnutá metodou půlení na dvou souborech probandů = 0,88 – 0,92, konvergentní validita byla prokázána; vzhledem k zastaralosti uvedených odhadů psychometrických charakteristik testu T-I-P nelze tyto odhady již považovat za příliš spolehlivé). Skupině žáků SŠ a dospělým (15–45 let) byl potom administrován maticový subtest Testu struktury inteligence I-S-T 2000 R (verze A) (Plháková, 2005; 20 položek, časový limit 10 minut, Cronbachovo alfa = 0,71, reliabilita odhadnutá metodou půlení = 0,74; uvedené odhady psychometrických charakteristik maticového subtestu platí pro jeho administraci v rámci celé testové baterie I-S-T 2000 R, tedy za odlišných podmínek, než za kterých byl subtest administrován v rámci naší studie, proto je potřeba považovat tyto údaje pouze za orientační). Testy byly administrovány na konci posledního sezení.

Statistická analýza

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. Data jsme analyzovali prostřednictvím permutačního testu a metody bootstrapping, vždy s 5000 opakováními. Uváděná síla efektu d je vypočítána podle vzorce $(m_1 - m_2) / \sqrt{(s_1^2 + s_2^2) / 2}$. K analýze dat jsme použili statistický program XLSTAT 2008.4.01. a MS Excel 2010.

Výsledky

Průměr (M), směrodatné odchylky (SD) a 95% intervaly spolehlivosti (CI) sledovaných proměnných pro skupiny žáků ZŠ a SŠ a pro skupiny dospělých jsou uvedeny v tab. 3 a 4.

Tab. 3 Výsledky žáků ZŠ a SŠ v testu umělé gramatiky

Žáci základních a středních škol	M	SD	95% CI
Počet správných odpovědí – Skupina s dyslexií	26,17	9,33	[22,63; 29,96]
Počet správných odpovědí – Skupina bez dyslexie	36,86	6,23	[34,23; 39,32]
Čas k vyplnění testu – Skupina s dyslexií (s)	627,63	230,45	[541,54; 724,47]
Čas k vyplnění testu – Skupina bez dyslexie (s)	688,55	150,7	[630,54; 752,14]

95% CI byl vypočítán prostřednictvím metody bootstraping s 5000 opakováními.

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 ($\Delta = -10,7$; 95% CI = [-15,07; -6,31]; $p < 0,001$). Zjištěný rozdíl odpovídá velmi silnému efektu ($d = -1,35$; 95% CI = [-2,26; -0,73]). K zodpovězení otázek v závěrečném testu přitom žáci s dyslexií potřebovali v průměru srovnatelné množství času jako žáci bez dyslexie ($\Delta = -60,92$; 95% CI = [-168,44; 53,22]; $p = 0,304$; $d = -0,31$; 95% CI = [-1,07; 0,25]).

Tab. 4 Výsledky dospělých probandů v testu umělé gramatiky

Dospělí	M	SD	95% CI
Počet správných odpovědí – Skupina s dyslexií	41	7,42	[36,62; 44,23]
Počet správných odpovědí – Skupina bez dyslexie	38,97	8,4	[36,11; 41,5]
Čas k vyplnění testu – Skupina s dyslexií (s)	1078,54	492,94	[842,23; 1348,36]
Čas k vyplnění testu – Skupina bez dyslexie (s)	814,50	331,02	[716,27; 927,51]

95% CI byl vypočítán prostřednictvím metody bootstraping s 5000 opakováními.

Pro skupinu dospělých výsledky analýzy ukázaly, že jedinci s dyslexií vyřešili správně srovnatelný počet položek ze závěrečného testu jako skupina dospělých bez dyslexie ($\Delta = 2,03$; 95% CI = [-3,06; 6,29]; $p = 0,462$; $d = 0,25$; 95% CI = [-0,35; 0,92]). V případě času potřebného k vyplnění závěrečného testu se však ukázalo, že dospělí s dyslexií ve srovnání s dospělými bez dyslexie potřebovali statisticky významně více času k zodpovězení testových otázek ($\Delta = 264,04$; 95% CI = [3,05; 564,12]; $p = 0,033$). Zjištěný rozdíl odpovídá středně silnému efektu ($d = 0,63$; 95% CI = [0,01; 1,34]).

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 měli žáci s dyslexií v závěrečném testu umělé gramatiky významně 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 významně více času na vyplnění testu než intaktní osoby, zároveň se však dopouštěli 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 hypotézy SPLD 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 jejich těžiště z pomalejšího deklarativního paměťového systému na rychlejší a automatizovanější procedurální paměťový systém, a to bez snížení přesnosti či správnosti generovaných odpovědí (Ullman, 2001, 2004). 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). Nabízí se tak domněnka, že žáci ZŠ a SŠ s dyslexií (11–18 let) a dospělí s dyslexií (19–45) využívají tento typ kompenzačních strategií v rozdílné míře a 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 je možné, že disponují méně rozvinutými kompenzačními strategiemi a ve značné míře se stále spoléhají na svůj dysfunkční procedurální paměťový systém. V důsledku toho se významně neliší od svých intaktních vrstevníků v čase potřebném k vyplnění závěrečného testu, ale dopouštějí se významně většího počtu chyb. U dospělých s dyslexií lze naopak očekávat, že si již osvojili kompenzační strategie opírající se o deklarativní paměťový systém. V důsledku toho správně odpověděli na srovnatelný počet testových položek jako intaktní dospělí, ale ve srovnání s nimi potřebovali na dokončení testu významně více času. 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 (Gerber, Ginsberg, Reiff, 1992; Leather et al., 2011).

Současně je pravděpodobné, že do práce jednotlivých věkových skupin jedinců s dyslexií se zřejmě promítla také jejich motivace pracovat s příslušným typem jazykových úkolů. Dospívající, v souladu s vývojovým obdobím, v němž se nacházejí, spíše dávali najevo tendenci rezignovat na způsob práce, který je pro ně nekomfortní a klade přílišné nároky na složky zpracování informací, ve kterých se projevují jejich deficity (Smith-Spark et al., 2004). Dospělí respondenti naopak dávali najevo významnou snahu úkol splnit správně a práci zvládnout, což se jim také 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.

Za pozornost by bezpochyby stála také detailní analýza typů chyb, jichž se dopustili jedinci s dyslexií v porovnání s intaktní populací. Stejně tak by bylo zajímavé sledovat výskyt chyb v obou věkových skupinách. Je však otázkou, zda by se prostřednictvím osmi pravidel a dvou výjimek podařilo skupiny dostatečně stratifikovat. Na tento způsob vyhodnocení nicméně zaměříme další analýzu získaných dat.

VÝZKUMNÁ STUDIE 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. 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 úlohy pro zácvik, na kterých si testovaní mohli ověřit, zda správně pochopili instrukce. Průběh testování se neměnil a zůstal 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) 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 projevovat 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 hypotézy SPLD o narušení mechanismu proceduralizace v jazykové oblasti 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. že 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 soubor

Výzkumný soubor pro druhou výzkumnou studii se z podstatné části překrývá s výzkumným souborem z první výzkumné studie s umělou gramatikou. Existující rozdíly mezi dvěma soubory jsou dány jednak tím, že u tří účastníků výzkumu jsme z technických důvodů měli k dispozici pouze data ze Stroopova testu, a dále tím, že dva účastníci byli z výzkumného souboru pro studii se Stroopovým testem vyřazeni kvůli vysoké míře chybovosti ($\geq 80\%$), ze které bylo zřejmé, že špatně porozuměli testovým instrukcím. V rámci této výzkumné studie se tak analyzovala data od 25 žáků s dyslexií a 21 žáků bez dyslexie a od 13 dospělých s dyslexií a 37 dospělých bez dyslexie. Tyto změny ve složení výzkumného souboru neovlivnily významně míru srovnatelnosti skupin žáků z hlediska poměru chlapců a dívek, věku, úrovně fluidní inteligence a úrovně vzdělání.

Metody

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, \square , ?), které nesly názvy tří barev (červená, modrá a zelená). Tyto názvy si musely pokusné osoby nejdříve v tříminutovém časovém limitu

zapamatovat (v případě, že při samotném testu účastník název obrazce zapomněl, mohl se na něj administrátora 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 černo-bílém 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 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 jednotlivé typy podnětů prezentovány automaticky, v pevně daném pořadí 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.

Statistická analýza

Zkoumali jsme rozdíly mezi velikostí Stroopova efektu (interference) při první a osmé administraci upraveného Stroopova testu, a to zvlášť 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). Hlavním předmětem našeho zájmu byl rozdíl v míře relativního nárůstu, resp. poklesu interference při srovnání reakčních časů z první a osmé administrace u osob s dyslexií a bez dyslexie (zvlášť u skupiny žáků ZŠ a SŠ a zvlášť 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 prostřednictvím stejných postupů a nástrojů jako v první výzkumné studii.

Výsledky

Průměr (M), směrodatné odchyly (SD) a 95% intervaly spolehlivosti (CI) sledovaných proměnných pro skupiny žáků ZŠ a SŠ a pro skupiny dospělých jsou uvedeny v tab. 5 a 6.

Tab. 5 Výsledky žáků ZŠ a SŠ ve Stroopově testu – relativní pokles a nárůst interference při pojmenovávání tvarů, resp. barev

Žáci ZŠ a SŠ s dyslexií	M	SD	95% CI
Tvar – Míra relativního poklesu interference	-0,28	0,39	[-0,47; -0,14]
Barva – Míra relativního nárůstu interference	0,003	0,15	[-0,06; 0,07]
Žáci ZŠ a SŠ bez dyslexie			
Tvar – Míra relativního poklesu interference	-0,19	0,44	[-0,38; -0,01]
Barva – Míra relativního nárůstu interference	0,02	0,15	[-0,05; 0,08]

95% CI byl vypočítán prostřednictvím metody bootstrapping s 5000 opakováními.

Výsledky analýzy ukázaly, že navzdory výchozím předpokladům docházelo časem spíše k relativnímu nárůstu interference při pojmenovávání tvarů a téměř k žádným

Tab. 6 Výsledky dospělých probandů ve Stroopově testu – relativní pokles a nárůst interference při pojmenovávání tvarů, resp. barev

Dospělí s dyslexií	M	SD	95% CI
Tvar – Míra relativního poklesu interference	-0,20	0,11	[-0,25; -0,14]
Barva – Míra relativního nárůstu interference	-0,03	0,09	[-0,08; 0,01]
Dospělí bez dyslexie			
Tvar – Míra relativního poklesu interference	-0,17	0,18	[-0,22; -0,11]
Barva – Míra relativního nárůstu interference	-0,04	0,09	[-0,07; -0,01]

95% CI byl vypočítán prostřednictvím metody bootstraping s 5000 opakováními.

změnám při pojmenovávání barev. Průměrné hodnoty sledovaných proměnných jsou přitom u osob s dyslexií a bez dyslexie srovnatelné, a to jak ve skupině žáků ZŠ a SŠ (rozdíl mezi průměrnou mírou relativního poklesu interference při pojmenovávání tvarů = -0,1; 95% CI = [-0,35; 0,15]; $p = 0,476$; $d = -0,23$; 95% CI = [-0,82; 0,41]; rozdíl mezi průměrnou mírou relativního nárůstu interference při pojmenovávání barev = -0,014; 95% CI = [-0,10; 0,08]; $p = 0,767$; $d = -0,09$; 95% CI = [-0,76; 0,53]), tak i ve skupině dospělých (rozdíl mezi průměrnou mírou relativního poklesu interference při pojmenovávání tvarů = -0,03; 95% CI = [-0,11; 0,05]; $p = 0,569$; $d = -0,21$; 95% CI = [-0,78; 0,34]; rozdíl mezi průměrnou mírou relativního nárůstu interference při pojmenovávání barev = 0,005; 95% CI = [-0,05; 0,06]; $p = 0,888$; $d = 0,05$; 95% CI = [-0,59; 0,71]).

Diskuze

Na základě předpokladů hypotézy SPLD o narušení 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. Žádný z těchto předpokladů se nepodařilo potvrdit. V rozporu s předpoklady došlo v průběhu času k nárůstu interference při pojmenovávání tvarů, a to nejen u osob s dyslexií, ale dokonce také u intaktních osob, což je v rozporu s původními daty z MacLeodovy a Dunbarovy studie (1988). V případě pojmenovávání barev se nepodařilo prokázat žádnou změnu v reakčních časech, pouze v případě skupiny dospělých bez dyslexie, opět v rozporu s výchozími předpoklady, došlo k poklesu interference. Celkově je vzorec reakčních časů velice podobný napříč všemi čtyřmi skupinami.

Důvodem výše uvedených rozporů mezi teorií a získanými daty může být – ve dle možné neplatnosti hypotézy SPLD 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, jsme v naší studii Stroopův test administrovali z organizačních důvodů pouze osmkrát, což může být příliš krátká doba na to, aby se případné rozdíly ve funkčnosti mechanismu proceduralizace výrazněji projevíly. 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.

Přestože získaná data nejsou v souladu s naší původní výzkumnou hypotézou, několik dílčích aspektů výkonu účastníků výzkumu zapadá do teoretického rámce hypo-

tézy SPLD. Jedná se např. o spíše horší výkon (z hlediska reakčních časů) osob s dyslexií při pojmenovávání barev v neutrální situaci v rámci první administrace (žáci ZŠ/SS: $\Delta = 0,069$; 95% CI = [-0,03; 0,17]; $p = 0,203$; $d = 0,4$; 95% CI = [-0,2; 1,07]; dospělí: $\Delta = 0,09$; 95% CI = [0,01; 0,18]; $p = 0,02$; $d = 0,7$; 95% CI = [0,07; 1,36]), kdy se osoby bez dyslexie – na rozdíl od osob s dyslexií – pravděpodobně mohly při výkonu dobře známé a značně automatizované činnosti opřít o svůj plně funkční procedurální systém. Dále je to srovnatelný výkon (z hlediska reakčních časů) žáků s dyslexií a bez dyslexie při pojmenovávání tvarů v neutrální situaci v rámci první administrace ($\Delta = 0,015$; 95% CI = [-0,21; 0,25]; $p = 0,895$; $d = 0,04$; 95% CI = [-0,64; 0,63]), kdy se obě skupiny žáků ve svém výkonu pravděpodobně – vzhledem k novosti úlohy – spoléhaly zejména na deklarativní paměťový systém, jehož funkčnost by se u žáků s dyslexií a bez dyslexie neměla lišit (u dospělých je zde však náznak jistých – přestože statisticky nevýznamných – rozdílů mezi srovnávanými skupinami: $\Delta = 0,068$; 95% CI = [-0,08; 0,25]; $p = 0,375$; $d = 0,26$; 95% CI = [-0,43; 0,86]). V případě žáků ZŠ a SŠ jsme rovněž mohli pozorovat určitý nárůst rozdílu ve výkonu v této úloze v očekávaném směru s tím, jak žáci získávali praxi a mohli se více spoléhat na svůj více či méně funkční procedurální systém (rozdíl mezi průměrným časem při pojmenovávání tvarů v neutrální situaci v rámci osmé administrace = 0,06; 95% CI = [-0,09; 0,22]; $p = 0,459$; $d = 0,23$; 95% CI = [-0,43; 0,85]; v případě dospělých byl rozdíl ve výkonu dvou srovnávaných skupin podobný jako při první administraci: $\Delta = 0,06$; 95% CI = [-0,05; 0,18]; $p = 0,21$; $d = 0,34$; 95% CI = [-0,35; 1,01]). Ve všech výše uvedených případech lze však hovořit pouze o určitých trendech či náznacích, které (s jedinou výjimkou) nepřekračují standardní hladinu statistické významnosti ($\alpha = 0,05$).

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 hypotéze SPLD. Interpretaci výsledků rovněž významně napomůže zvětšení výběrového souboru, který ve své současné velikosti zatěžuje odhad sledovaných statistických parametrů nezanedbatelnou chybou, resp. nepřesností.

ZÁVĚR

Výsledky obou studií se ukazují jako nejednoznačné, spíše naznačují určité trendy a vybízejí k dalším a ucelenějším výzkumům v dané oblasti. Příčinou nejednoznačnosti výsledků může být jak neplatnost hypotézy, tak nedostatečný výzkumný soubor či nepřesnost měření zvolených metod. V neposlední řadě pak mohla sehrát roli nedostatečná homogennita výzkumného souboru, a to jak z hlediska věku, tak z hlediska dyslektických symptomů. Jedinci s dyslexií byli vybráni na základě sdělení, že jim dyslexie byla v minulosti diagnostikována, nebylo prováděno žádné dodatečné měření, nebyl zjišťován profil kognitivních deficitů.

Domníváme se, že hypotéza specifických procedurálních výukových obtíží stojí nadále za pozornost. V kontextu tradiční dyslektické symptomatiky i poradenské praxe rozhodně nabízí mnohá teoretická vysvětlení i podněty k intervencím. Právě proto pokládáme za smysluplné, aby byla dále prozkoumávána. Jednu z velmi perspektivních cest výzkumu představuje využití funkčně zobrazovacích technik, které by dokázaly velmi přesně lokalizovat aktivitu centrální nervové soustavy při činnostech souvisejících s jazykovými dovednostmi, resp. čtením a psaním.

LITERATURA

- Anthony, J. L., Lonigan, C. J., Driscoll, K., Phillips, B. M., Burgess, S. R. (2003): Phonological sensitivity: A quasi-parallel progression of word structure units and cognitive operations. *Reading Research Quarterly*, 38, 470-487.
- Beaunieux, H., Hubert, V., Witkowski, T., Pitel, A.-L., Rossi, S., Danion, J.-M. et al. (2006): Which processes are involved in cognitive procedural learning? *Memory*, 14, 521-539.
- Beneventi, H., Tønnessen, F. E., Ersland, L., Hugdahl, K. (2010): Executive working memory processes in dyslexia: behavioral and fMRI evidence. *Scandinavian Journal of Psychology*, 51, 192-202.
- Callens, M., Tops, W., Stevens, M., Brysbaert, M. (2014): An exploratory factor analysis of the cognitive functioning of first-year bachelor students with dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 64, 91-119.
- Démonet, J.-F., Taylor, M. J., Chaix, Y. (2004): Developmental dyslexia. *The Lancet*, 363, 1451-1460.
- Finch, A. J., Nicolson, R. I., Fawcett, A. J. (2002): Evidence for a neuroanatomical difference within the olivo-cerebellar pathway of adults with dyslexia. *Cortex*, 38, 529-539.
- Gathercole, S. E., Holmes, J. (2014): Developmental Impairments of Working Memory: Profiles and Interventions. *Perspectives on Language and Literacy*, 40, 36-39.
- Gerber, P. J., Ginsberg, R., Reiff, H. B. (1992): Identifying alterable patterns in employment success for highly successful adults with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 475-487.
- International Dyslexia Association. (2002): What Is Dyslexia? [Vyhledáno na <http://www.interdys.org/FAQWhatIs.htm>].
- Leather, C., Hogh, H., Seiss, E., Everatt, J. (2011): Cognitive functioning and work success in adults with dyslexia. *Dyslexia*, 17, 327-338.
- Lovett, M. W., Steinbach, K. A., Frijters, J. C. (2000): Remediating the core deficits of developmental reading disability: A double-deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 334-358.
- 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., Finzi, A., Carlesimo, G. A., Vicari, S. (2011): Working memory impairment in children with developmental dyslexia: Is it just a phonological deficit? *Developmental Neuropsychology*, 36, 199-213.
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., Berry, E. L., Jenkins, I. H., Dean, P., Brooks, D. J. (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, Massachusetts Institute of Technology.
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., Brookes, R. L., Needle, J. (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, 135-141.
- Plháková, A. (2005): I-S-T 2000 R (Testový manuál). Praha, Testcentrum Hogrefe.
- Pugh, K. R., Mencl, W. E., Jenner, A. R., Katz, L., Frost, S. J., Jun Ren, L. et al. (2001): Neurobiological studies of reading and reading disability. *Journal of Communication Disorders*, 34, 479-492.
- Ramus, F. (2004): Neurobiology of dyslexia: a reinterpretation of the data. *Trends in Neuroscience*, 27, 720-726.
- Reid, A. A., Szczerbinski, M., Iskierka-Kasperek, E., Hansen, P. (2007): Cognitive profiles of adult developmental dyslexics: theoretical implications. *Dyslexia*, 13, 1-24.
- Říčan, P. (1971): Test intelektového potenciálu (Testový manuál). Bratislava, Psychodiagnostické a didaktické testy.
- Smith-Spark, J., Fawcett, A. J., Nicolson, R. I., Fisk, J. E. (2004): Dyslexic students have more everyday cognitive lapses. *Memory*, 12, 174-182.
- Snowling, M. J. (2000): *Dyslexia*. Oxford, 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.
- Taroyan, N. A., Nicolson, R. I., Fawcett, A. J. (2007): Behavioural and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clinical Neurophysiology*, 118, 845-855.
- 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.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., Scanlon, D. M. (2004): Specific learning dis-

ability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.

Volf, M., Bowers, P. G. (1999): The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.

SOUHRN

Cíle. Ověření některých předpovědí vyplývajících z hypotézy specifických procedurálních výukových obtíží (SPLD) na souboru české populace osob s dyslexií za využití dvou původních úloh navozujících situaci učení ve smyslu postupné proceduralizace znalostí.

Výzkumný soubor. Příležitostně vybraný soubor žáků ZŠ/ŠŠ (ve věku 12-18 let) s dyslexií ($n_1 = 24$, $n_2 = 25$) a bez dyslexie ($n_1 = 22$, $n_2 = 21$) a soubor dospělých (ve věku 19-45 let) s dyslexií ($n_1 = 13$, $n_2 = 13$) a bez dyslexie ($n_1 = 36$, $n_2 = 37$).

Hypotéza. Osoby s dyslexií budou ve srovnání s osobami bez dyslexie vykazovat sníženou schopnost proceduralizace znalostí jazykového charakteru.

Statistická analýza. Analýza byla prováděna zvláště pro skupinu žáků druhého stupně ZŠ a žáků ŠŠ a zvláště pro skupinu dospělých. Data byla analyzována prostřednictvím permutačního testu a metody bootstrapping, vždy s 5000 opakováními.

Výsledky. V úloze s umělou gramatikou žáci s dyslexií ve srovnání s žáky bez dyslexie vykazovali v závěrečném testu statisticky významně vyšší míru chybovosti, avšak pracovali srovnatelným tempem; dospělí s dyslexií ve srovnání s dospělými bez dyslexie vykazovali ve stejné úloze srovnatelnou míru chybovosti, avšak pracovali statisticky významně pomalejším tempem. V úloze s upraveným Stroopovým testem účastníci výzkumu vykazovali převážně opačný vzorec vývoje reakčních časů, než který byl očekáván na základě předpokladů vyplývajících z SPLD hypotézy.

Omezení studie. Menší výzkumný soubor, který sesbírání data zatěžuje relativně velkou výběrovou chybou. Příležitostný výběr účastníků výzkumu. Použití nových a výzkumnou nebo klinickou praxí zatím nedostatečně prověřených metod. U probandů s dyslexií nebyl zjišťován přesný profil jejich kognitivních deficitů.

Copyright of Ceskoslovenska Psychologie is the property of Institute of Psychology of the Academy of Sciences and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.