

SLEDOVÁNÍ OČNÍCH POHYBŮ PRO DIAGNOSTIKU DYSLEXIE

Marcela FEJTOVÁ, Vratislav FABIÁN, Martin DOBIÁŠ

Fakulta elektrotechnická, České vysoké učení technické v Praze,
feitovam@k333.felk.cvut.cz, fabiavl@fel.cvut.cz, dobiam1@fel.cvut.cz

***Anotace:** Dyslexie je vývojová porucha čtení, buď vrozená, nebo získaná poškozením mozku. Jedná se o omezenou schopnost naučit se číst navzdory normální inteligenci, dobrému tělesnému i duševnímu zdraví, přiměřené vzdělávací nabídce, motivaci a vyvíjenému úsilí dotyčného jedince. Je podmíněna poruchami v základních poznávacích schopnostech, přičemž jejich příčinou je nejčastěji dědičnost. Dále může být porucha způsobena změnami ve stavbě a funkci centrální nervové soustavy, které často vznikají v období těhotenství nebo kolem porodu, nedostatečným rozvojem některých psychických funkcí. U některých jedinců lze poruchu odstranit, u jiných přetrvává v určité podobě až do dospělosti. Podle statistik u 5-15 % populace může být diagnostikována určitá forma a míra specifické vývojové dyslexie. Jedná se tedy o velmi závažnou a rozšířenou poruchu, kterou je potřeba co nejdříve odhalit, abychom zabránili a předešli zbytečným psychickým újmám z pozdní diagnostiky.*

Specifické poruchy učení

Specifické poruchy učení mohou být definovány jako neočekávaný a nevysvětlitelný stav, který může postihnout dítě s průměrnou nebo nadprůměrnou inteligencí, charakterizovaný významným opožděním v jedné nebo ve více oblastech učení. Je zřejmé, že termín specifické poruchy učení pokrývá celou řadu potíží. Děti mohou mít problémy v jedné oblasti učení nebo ve větším počtu různých oblastí. Některé potíže mají tendenci se u dítěte shlukovat, jako například problémy s gramatikou často provázejí problémy s jazykem.

Obtíže se čtením byly první formou specifických poruch učení, které byly popsány. V roce 1878 popsal německý lékař dr. Kussmaul muže, který nebyl schopný naučit se číst. Muž měl normální inteligenci a získal adekvátní vzdělání. Dr. Kussmaul nazval tento problém čtecí slepota. O devět let později jiný německý lékař označil tento případ pojmem „dyslexie“ (z řečtiny „potíže se slovy“). V roce 1895 publikoval skotský oční chirurg dr. James Hinshelwood zprávu o specifických potížích s učením, která se také týkala dospělého s poruchou čtení. Tento případ nazval „slovní slepota“. Jeho článek podnítl první popis specifických poruch učení u dítěte, a to o rok později, když dr. Pringle Morgan popsal čtrnáctiletého chlapce jménem Percy, který trpěl specifickými poruchami čtení. Chlapcův učitel napsal, že Percy by byl nejchytřejším chlapcem ve škole, kdyby vyučování bylo kompletně orální. Během první čtvrtiny dvacátého století se zájem soustředil na zvláštní poruchy čtení. Až v roce 1939 byly popsány jiné formy specifických poruch učení dr. Alfredem Straussem a dr. Heinzem Wernerem, kteří publikovali popis dítěte se širokým stupněm poruch učení. Zdůrazňovali variaci těchto problémů a důležitost nahlížet na dítě individuálně k odhalení jeho zvláštních vyučovacích potřeb. Právě jejich práce je označována za hybnou sílu k ustavení klinických a vyučovacích služeb pro děti se specifickými potížemi s učením. Nejdříve v USA, později i v dalších státech světa. V současné době specifické poruchy učení získávají mnohem více pozornosti než kdykoli v minulosti.

Dyslexie

Termín dyslexie byl poprvé uveden v roce 1887 k popsání izolovaných potíží se čtením. Problémem je, že toto označení je používáno nedůsledně. Někdo je stále používá samostatně pro poruchy čtení, jiní pro kombinaci problémů čtení a psaní, zatímco další je používají pro všechny typy specifických poruch učení.

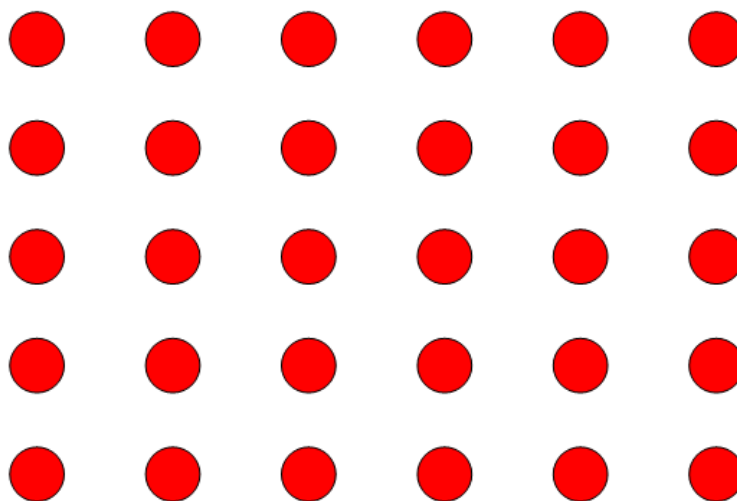
Dyslexie je vývojová porucha čtení, buď vrozená, nebo získaná poškozením mozku. Jedná se o omezenou schopnost naučit se číst navzdory normální inteligenci, dobrému tělesnému i duševnímu zdraví, přiměřené vzdělávací nabídce, motivaci a vyvíjenému úsilí dotyčného jedince. Hlavním rysem je specifické a výrazné narušení vývoje dovedností ve čtení, které nelze přičítat mentálnímu věku, problémům zrakové ostrosti nebo neadekvátnímu způsobu vyučování. Může být postiženo chápání čteného textu, schopnost poznávat čtená slova, čtení nahlas a výkon při úkolech, které vyžadují čtení. Ke specifické poruše čtení jsou často přidruženy potíže se psaním. V anamnéze dětí se specifickou poruchou čtení se často vyskytují specifické vývojové poruchy řeči a mluvy a v běžné řeči lze mnohdy odhalit drobné potíže. Jako diagnostické vodítko se

uvádí nesoulad výkonu dítěte ve čtení vzhledem k očekávané úrovni všeobecné inteligence a zařazení ve škole pro daný věk. To se nejlépe odhadne pomocí individuálně aplikovaného standardizovaného testu pro přesnost a chápání čteného.

Dyslektik je výrazně ohrožen znesnadněním přístupu k tradičním vzdělávacím podnětům, což se promítá do celého jeho života. Dyslexie je podmíněna poruchami v základních poznávacích schopnostech, přičemž jejich příčinou je nejčastěji dědičnost. Rodiče dyslektici mají 50% pravděpodobnost, že jejich dítě bude trpět stejnými obtížemi. Dále může být porucha způsobena změnami ve stavbě a funkci centrální nervové soustavy, které často vznikají v období těhotenství nebo kolem porodu, nedostatečným rozvojem některých psychických funkcí. U některých jedinců lze poruchu odstranit, u jiných přetrvává v určité podobě až do dospělosti. Podle statistik u 5-15 % populace může být diagnostikována určitá forma a míra specifické vývojové dyslexie. Jedná se tedy o velmi závažnou a rozšířenou poruchu, kterou je potřeba co nejdříve odhalit (ideálně již v předškolním věku), abychom zabránili a předešli zbytečným psychickým újmám z pozdní diagnostiky.

Oční pohyby a dyslexie

Pavlidis poukázal na změněné oční pohyby u dyslektiků v podmínkách tzv. neverbální sekvenční úlohy. Dítě při ní sleduje řadu vodorovně uspořádaných světel, která se rozsvěčují a vzápětí zhasínají vždy zleva doprava. Když se dojde na konec řady (tj. do krajní pravé pozice), rozsvítí se opět první světlo zleva atd. Pavlidis v podmínkách této úlohy registroval oční pohyby u čtenářů různého stupně vyspělosti, od velmi dobrých až po zanedbané a u dyslektiků. Závěr jeho průkopnického výzkumu byl významný: oční pohyby dyslektiků se podstatně liší od očních pohybů nedyslektiků. Nejsou ovšem porušeny parametry jednotlivých sakadických pohybů (mimovolné, nekontrolované, rychlé a trhavé pohyby očí), ale jejich sekvenčnost. V procesu čtení je zapojen systém sakadický společně se systémem vizuální percepce a zpracování zrakových informací. Tento systém se projevuje specifickou formou okulomotorického chování. Jedná se o vzorec střídání sakád a fixací. Sakády jsou pak dvojího směru – dopředné, při nichž dochází k pohybu oka řádce a regresivní (zpětné), kdy se oko jakoby vrací po řádce textu na sousedící písmena a také dochází k velkým regresivním skokům na začátek nového řádku.



Obr.1: Neverbální sekvenční úloha

Z předchozího textu tedy plyne, že pro diagnostiku a terapii dyslexie je možné s výhodou využít zařízení pro měření očních pohybů, které vychází ze systému I4Control®. Původně byl vyvinut jako kompenzační pomůcka pro motoricky handicapované uživatele k ovládní osobního počítače. Již při vývoji tohoto zařízení si náš tým uvědomoval možnost využití principu tohoto zařízení zejména v oblasti medicíny pro diagnostické a terapeutické aplikace. Systém I4Control® využívá videokulografickou metodu, která používá ke sledování polohy oka a jeho stavu (otevření x zavření) kameru. Jedná se o metodu jednoduchou, neinvazivní,

a přitom dostatečně přesnou pro sledování očních pohybů. Systém I4Control[®] je měřicí zařízení, které snímá videookulografickou metodou oční pohyby nezávisle na pohybu hlavy. Konkrétně se jedná o polohu oka vůči hlavě a umožňuje tak měřit oční reakce respondenta na vizuální stimul. Systém I4Control[®] je malé a snadno přenosné zařízení s modulární strukturou. Základem tohoto zařízení je malá kamera, která je přichycena k brýlové obrubě tak, aby z bezprostřední blízkosti natáčela = snímala uživatelovy oční pohyby. V současné době je přichycena k pravé straně brýlí (kamera snímá pravé oko), není ale problém kameru přichytit na druhou stranu (zvolená strana nemá žádný vliv na funkčnost zařízení). Takto získaný videosignál se přenáší do řídicího modulu. Hlavním cílem této části systému I4Control[®] je zejména zajistit dostatečná bezpečnostní opatření. Z řídicího modulu jsou data vedena prostřednictvím USB a videokabelu přímo do osobního počítače, kde jsou následně zpracována. Jelikož je zařízení založeno na snímání pohybu oka kamerou, je důležitým faktorem i osvětlení scény. Z důvodu nezávislosti na světelných podmínkách okolního prostředí je oko přisvětlováno čtyřmi infra diodami, které jsou umístěny v jednotlivých rozích kamerového modulu. Oční pohyby jsou následně přenášeny do osobního počítače, kde by měly být posléze zpracovány.

Diagnostika specifické vývojové dyslexie je založena na vizuální stimulaci probanda prostřednictvím speciálních obrázků. Jako vizuální podněty se používají jak neverbální úlohy (např. dítě sleduje sekvenčně body ve statickém či dynamickém provedení) z důvodu diagnostiky i předškolních dětí, tak i verbální, které budou vycházet ze čtení jednoduchých výukových textů. Úkolem dítěte u jedné z neverbálních úloh je přecházet očima po jednotlivých bodech vždy zleva doprava, žádný nevynechat a na konci řádky se přesunout na začátek další řádky a tento postup opakovat až do konce poslední (obr. 1). Dítě si při této úloze nesmí pomáhat prstem. Cílem tohoto projektu je nalézt a otestovat různé typy vizuálních podnětů ve formě počítačových aplikací (tj. vytvořit sadu verbálních a neverbálních testovacích úloh), na základě kterých je možno stanovit vzorec očních pohybů dyslektika pro jeho včasnou diagnostiku.

Závěr

Specifická vývojová dyslexie představuje závažný problém v životě zhruba 2 % školní populace. Je pravděpodobné, že tato klinická jednotka existuje stejně dlouho jako čtení a psaní, jako forma mezilidské komunikace. V minulých stoletích však nepředstavovala z hlediska společenského tak závažný problém jako nyní, ve společnosti s všeobecnou gramotností a se stoupajícími nároky na vzdělání jejích členů. Velmi významným faktorem je i včasná diagnostika onemocnění, která může dětem ušetřit pocity méněcennosti. Z hlediska psychologického, odhlédneme-li od různých teorií, je nepochybně příčinou špatného čtení porucha schopnosti poznávat jednotlivá písmena, dávat je správně dohromady a z jejich složenin poznat smysl daného významu, resp. daných symbolů. Diagnostikou specifické vývojové dyslexie se zabývají pedagogicko-psychologické poradny, do kterých pacienti v případě problémů s učením docházejí. Jednou z ambicí naší práce je vytvořit jednoduchý a dostupný nástroj pro diagnostiku dyslexie tak, aby jej mohli používat i praktičtí dorostoví lékaři. Kromě pedagogicko-psychologických poraden by potom mohli alespoň první zjednodušený screening provádět dětská lékařská, kteří by poruchu odhalili daleko dříve. V ideálním případě ještě před nástupem do první třídy a umožnit dítěti takovou úpravu vzdělávání, aby netrpělo svým handicapem.

Poděkování

Tato práce vznikla za částečné podpory grantu číslo TA01011138 Sledování očních pohybů pro diagnostiku v neurovědách programu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA Technologické agentury České republiky.

Literatura

Jošt, J.: Oční pohyby, čtení a dyslexie. Nakladatelství Fortuna, Praha, 2009.

Selikowitz, M.: Dyslexie a jiné poruchy učení. GRADA Publishing, Praha, 2000.