

# PRIMÁRNÍ REFLEXY A JEJICH VLIV NA MOTORIKU A ŘEČ

## PRIMARY REFLEXES AND THEIR INFLUENCE ON MOTOR AND SPEECH DEVELOPMENT

Mgr. Marja Volemanová

Institut neuro-vývojové terapie a stimulace – INVTS s.r.o., Keltská 468, 252 62 Statenice

Tel: +420 774 82 03 75

Volemanova@INVTS.cz



Mgr. Marja Volemanová

### Abstrakt

Vývoj motoriky, primární reflexy a vývoj řeči spolu souvisí. Ale jak? Denně pracuji s dětmi s přetrvávajícími primárními reflexy. Tyto děti mívají problémy ve škole (poruchy učení, soustředění, pozornosti), s motorikou (horší hrubá i jemná motorika, grafomotorika a koordinace pohybů), mají autistické symptomy nebo mají problémy s řečí, čemuž se věnuji v tomto článku. Ráda spolupracuji s logopedy, abychom nabídli co nejkompaktnější přístup a péči dětem s těmito potížemi. Cílem tohoto článku je tedy stručně a srozumitelně vysvětlit souvislosti mezi primárními reflexy a vývojem motoriky a řeči. V závěru pak i krátce zmíním možnosti intervence, které mohou i (kliničtí) logopedi zařadit do své logopedické praxe.

### Abstract

Development of motor skills, primary reflexes and speech development are interconnected. But how? I work with children daily with persistent primary reflexes. These children experience problems at school (learning disorders, attention deficits), with motor skills (inferior gross and fine motor skills, inferior graphomotor skills, coordination of movements), autistic symptoms, speech delay and articulation disorders, which are the topic of this article. I like to work together with Speech Therapists to offer children with these problems the most comprehensive approach and care. The aim of this article is to explain concisely and clearly the link of primary reflexes to motor development and their influence on speech development. In conclusion, I briefly mention the possibilities of intervention, which (clinical) Speech Therapists can include in their speech therapy practice.

### Klíčová slova

psychomotorický vývoj, vývoj řeči, hrubá motorika, jemná motorika, primární reflexy, Neuro-vývojová terapie, Neuro-vývojová stimulace

### Keywords

psychomotor development, speech development, gross motor skills, fine motor skills, primary reflexes, neurodevelopmental therapy, neurodevelopmental stimulation

### Úvod

Komunikace člověka s ostatními lidmi je jednou z nejdůležitějších životních potřeb, komunikace a zejména mluvená řeč sehrává významnou roli v rozvoji celé osobnosti člověka.

Schopnost verbální komunikace nám však není vrozená. Při příchodu na svět každý jedinec disponuje potenciálem, který se rozvíjí až při kontaktu s mluvčím okolím. Bez těchto verbálních podnětů by k rozvoji řeči nedošlo. Dalším předpokladem je správný pohybový vývoj dítěte, a to od hrubé motoriky k motorice jemné.

LeBarton a Iverson (2016) prokázali, že motorický vývoj souvisí s rozvojem jak verbálních, tak i neverbálních schopností. Vývoj sezení podle nich souvisí například s verbálními i neverbálními komunikačními milníky a vzpřimování s neverbálními komunikačními milníky. LeBarton (2016) mimo jiné popisuje, jak sezení souvisí s pokroky ve vyslovování samohlásek a souhlásek díky změně postury. Zvyšující se stabilita v sedu ukazuje, že dítě se zlepšuje hluboký stabilizační systém trupu, a ten je nutný, aby dítě např. mohlo dosáhnout na hračku a někomu ji ukázat, dotýčný pak s ním o tom může lépe komunikovat (např. dítě ukazuje na míč a maminka mu řekne „ano, to je míč!“). Jinými slovy, pokrok v sezení a vzpřimování může mít dalekosáhlý, kaskádový vliv. Motorický vývoj

může formovat prostředí učení tak, aby pokroky v motorických dovednostech s sebou přinášely nové zkušenosti (LeBarton, 2016). **Souvislost mezi motorickými a řečovými poruchami** zkoumal také Cheng et al. (2009) u 363 předškolních dětí ve věku od 5 do 6 let. Děti testoval pomocí třech jazykových testů a také motorickým testem (Movement Assessment Battery for Children, neboli M-ABC). Výzkum prokázal významnou souvislost mezi výsledky motorického testu a výsledky jazykových testů.

Podívejme se tedy na tuto problematiku blíže.

## Psychomotorický vývoj dítěte

Psychomotorický vývoj znamená vývoj dítěte po stránce pohybové a psychické. Jde o složitý a ucelený proces, který zahrnuje mnoho složek, jako například hrubou motoriku – sem patří např. otáčení se z břicha na záda, lezení po čtyřech, schopnost se postavit, chůze. Dále pak jemnou motoriku, kam patří především práce rukou, pohyby očí a mluvidel. Psychomotorický vývoj dítěte zahrnuje taktéž dovednosti sociální, poznávací, mentální, vývoj v oblasti orální (zpracování potravy v ústech, příprava na řeč, řeč) a další. Na rychlosti a kvalitě vývoje psychomotorických dovedností dítěte se podílí mnoho faktorů – genetické faktory mohou ovlivnit celkovou sílu, obratnost a všeobecné nadání k tělesné aktivitě. Významnou roli hraje také kultura a celkový životní styl: mnohé dnešní děti se méně zajímají o tělesnou činnost a jsou více zaujaty nejnovějšími technologickými vynálezy (Kurtz, 2015). Psychomotorický vývoj probíhá v přímém souladu s postupným rozvojem rovnováhy, orientačních dovedností, koordinace pohybů i síly svalů celého těla. Úroveň zvládnutí těchto dovedností se pak podepíše na způsobu zapojení hlavy, lopatek, ramen, páteře, pánve i nohou do vzpřimování (Bilo, 2011; Kiedroňová, 2010). Rozvoj rovnováhy, orientačních dovedností, koordinace pohybů i svalové síly ale souvisí s aktivitou primárních reflexů, a tak je vývoj psychomotorických dovedností přímo ovlivněn aktivitou primárních reflexů. Mezi dětmi existují výrazné vývojové odlišnosti a o dětech trpících autismem, ADHD nebo poruchami učení a komunikace to platí dvojnásob. Většina dětí si osvojuje dovednosti v dobře předvídatelných fázích označovaných jako vývojové

milníky. Každé dítě je jiné a samozřejmě musíme brát v potaz, jestli se dítě narodilo předčasně, nebo v termínu. Přesto existuje podle amerického pediatra Gesella několik klíčových momentů, co a kdy má dítě umět. Arnold L. Gesell (1880–1961) formuloval některé zákonitosti vývoje dítěte, jež byly odvozeny z vývoje kojenecké motoriky. Například kefalokaudální postup vývoje naznačuje, že ovládání těla postupuje stejným směrem jako somatický růst, tj. od hlavy k patě (Bilo, 2011). Postup proximodistální naznačuje směr od centra těla k periférii (pohyby končetin začínají v ramenních a kyčelních kloubech a přecházejí přes zápěstí na prsty). Ulnoradiální (loketně vřetenní) směr vývoje naznačuje postup od malíkové strany dlaně k palcové při aktivním úchopu („špetka“) (Bilo, 2011). Důležitý ale není jen okamžik, kdy začalo dítě něco dělat, ale hlavně jestli proběhla všechna stadia (nedošlo k „přeskočení“) a zda stadia proběhla kvalitně. Podle polské neuroložky J. Czochoňské (1985) ale primární reflexy utvářejí určitý motorický vzor a díky tomu se v prvním a druhém roce života vyvíjejí děti podobným způsobem. Podle polské psychologičky C. Grzywniak (2016) mohou přetrvávající primární reflexy narušit psychomotorický vývoj. Pokud se objevují **odchyly v celkovém psychomotorickém vývoji** dítěte, je možné, že ani **vývoj řeči** nebude zcela přiměřený věku dítěte (Bezdeková, 2008).

## Primární reflexy

Doposud byla pozornost v lékařské literatuře soustředěna hlavně na výskyt primárních reflexů u dětí trpících dětskou mozkovou obrnou. Americká ergoterapeutka A. J. Ayres ve své práci o senzoričké integraci také pojednává o primárních reflexech, které mohou podle jejího názoru narušit vývoj, ale nevyvolávají příznaky tak silné jako u spastické diplegie (in Grzywniak, 2016). Také podle Bobatha závažná persistence primárních reflexů naznačuje nepřekonatelné organické problémy, jako je dětská mozková obrna (Bobath, 1975). Morrison dále uvádí, že mírnější persistence primárních reflexů je spojena s méně závažnými poruchami včetně poruch učení (Morrison, 1985).

Primární reflexy se mohou objevit v časech odlišných od fyziologického období výskytu jako reflexy reziduální, způsobující narušení psychomotorického vývoje ve formě tzv. neuro-vývojového opoždění (Grzywniak, 2016). Tato narušení mají tedy spíše funkční základ, nejde o anatomické poškození CNS. Na základě

stávajících poznatků ontogenetického vývoje je známo, že reflexní a motorické vzorce, na jejichž základě pak vznikají další vyšší motorické, kognitivní a behaviorální funkce, mají svá specifická stadia vývoje a zrání. V určitých specifických vývojových obdobích jsou ontogeneticky starší funkce nahrazovány vývojově mladšími. Z těchto poznatků vývojové psychologie a neurofyzologie vyplývá, že některé vývojově starší fáze musí za normálních (zdravých) okolností vývoje a zrání dítěte v jistém období vymizet a být nahrazeny ontogeneticky novějšími formami (Koniarová, 2013).

Primární reflexy jsou souborem (ontogeneticky starších) pohybových vzorců u novorozence, které se objevují již během prenatálního období (Berne, 2006). Jsou to nepodmíněné reflexy vycházející z mozkového kmene, které nevyžadují kortikální účast. Vyvolávají stereotypní, automatické pohyby (McPhillips, 2000). Primární reflexy by měly být plně rozvinuté již při porodu donošeného dítěte. Primární reflexy pomáhají při porodu, dále pomáhají novorozenci přizpůsobit se novému prostředí mimo dělohu a také pomáhají budovat základ pro motorické a kognitivní dovednosti (Berne, 2006; Bilbilaj, 2017). Tyto reflexy způsobují změny úrovně a distribuce svalového tonu, které mohou primárně ovlivnit držení těla a pohyb. Tyto reflexy spolu s posturální kontrolou jsou základními vývojovými vzorci (Berne, 2006). Jakmile primární reflex splnil svou funkci (vybudovat specifické neuronové cesty), měl by být integrován a inhibován (de Jager, 2009). Integrace a inhibice primárních reflexů je závislá na myelinizaci nervů, což je zase závislé na (i) zrání centrálního nervového systému opakovanou fyzickou reakcí a (ii) interakci s prostředím. Všechny neuronové cesty primárních reflexů musí být myelinizovány, integrovány a inhibovány, aby se mohla vyvíjet hrubá a jemná motorika (de Jager, 2009).

Pohyby vyvolané primárními reflexy pomáhají vytvářet hustou neuronovou síť, která umožňuje propojení různých oblastí mozku. **Tato propojení jsou velmi důležitá pro budoucí procesy učení, komunikační schopnosti, emocionální a citové vztahy a motivaci** (McPhillips, 2000; Goddard Blythe, 2001; McPhillips, 2004). Jak se vyšší mozková centra vyvíjejí, primární reflexy začínají postupně překážet a musí se inhibovat, aby se mozek mohl vyvíjet neurologicky správným způsobem (Rohkamm, 2004; Melillo, 2011). A tak musí být primární reflexy integrovány vyššími mozkovými centry a upravovány do složitějších vzorců,

kteř vedou k dobrovolnému pohybu a dovednostem (Berne, 2006).

Jak uvádí J. Czochańska (1985), primární reflex by měl být chápán v širším smyslu, ne jako neměnná stereotypní reakce na působící podnět, ale spíše jako složka motorického vývoje dítěte. Primární reflexy utvářejí určitý motorický vzor a díky tomu se v prvním a druhém roce života vyvíjejí děti podobným způsobem. Role reflexů by proto měla být chápána nikoli pouze jako cvičení určitého motorického vzoru, díky němuž si dítě může osvojit vzpřímené držení těla, ale také z toho hlediska, že daný reflex, jak se později prokázalo, otevírá a aktivuje nervové dráhy a vede impuls k různým strukturám v mozku. Proto pokud primární reflexy vydrží déle, než je fyziologické období jejich výskytu, mohou narušit psychomotorický vývoj (Grzywniak, 2016).

Přetrvávající primární reflexy způsobují, že (in de Jager, 2009):

- i. se nevytvoří optimální smyslově-motorická cesta, což vede k nekontrolovaným a nekoordinovaným pohybům;
- ii. tyto nekontrolované pohyby a obecně držení těla musí být vědomě kompenzovány;
- iii. nezralost v mozgovém kmeni negativně ovlivňuje funkci vyšších center mozku (emocionální i kognitivní), protože vzruchy musí procházet nervovými dráhami přes nezralý mozkový kmen, aby dosáhly kortexu (de Jager, 2009).

Přetrvávající primární reflexy mohou také způsobit problémy se zpracováním smyslové informace. Každý reflex je spojen s jedním nebo více smyslovými systémy (Rohkamm, 2004). Senzorická integrace je schopnost mozku správně zpracovat příchozí podněty a umožňuje člověku vytvářet tzv. adaptivní odpověď. Pokud zpracování sensorické informace neprobíhá optimálně, mluvíme o dysfunkci sensorické integrace, a to souvisí s vývojem nervového systému, což může způsobovat i problémy s výslovností a řečí (Bilbilaj, 2017).

## Hrubá motorika

Výraz hrubá motorika se vztahuje k pohybům velkých svalových skupin a celého těla. Je to například lezení, chůze, běh, házení míčkem, šplhání atd. Novorozenci mají nad svými tělesnými pohyby jen nepatrnou volní kontrolu, každý pohyb hlavy je spojen s reflexní odpovědí. Jsou to pohyby holokinetické (pohyby celým tělem), které jsou vyvolány primárními reflexy.

Primární reflexy vyvolávají pohyby a souhyby a tyto opakované pohyby pomáhají posilovat nervová spojení mezi tělem a mozkiem.

**Moroův reflex** je reakcí novorozence na úlek. Novorozenec ještě neumí správně zanalýzovat, jestli je stimul bezpečný, nebo nikoli, a proto se spustí z mozkového kmene Moroův reflex (jako kdybychom se přepnuli na „nastavení přežití“). Tento reflex se objevuje již v 9.–12. týdnu in utero. Celou dobu těhotenství se vyvíjí (správně vyvinutý je cca od 28. gestačního týdne věku) a v době porodu je zcela vyvinutý. Moroův reflex má 3 fáze:

- i. symetrický pohyb horních končetin nahoru a do stran s otevřenými rukama, nádech;
- ii. strnutí/zmrznutí (aktivace sympatického nervového systému), které uvolňuje adrenalin a kortizol, prohlubuje dýchání v horních částech plic, zrychluje tep, zvýší se krevní tlak, dochází ke zrudnutí kůže;
- iii. objímavý pohyb horních končetin následovaný výdechem, pláčem nebo křikem.

V prvních měsících života Moroův reflex pomáhá dítěti přežít tím, že při úleku (nečekaný pohyb, zvuk nebo např. ztráta rovnováhy vleže na zádech) začíná křičet (volá o pomoc). Navíc se zdá, že tento reflex pomáhá vyvíjet i dýchací mechanismus již u miminka in utero. Moroův reflex napomáhá i při prvním nádechu po porodu a tím předchází zadušení v důsledku ucpaní dýchacích cest (Goddard, 2005). V základní formě by ale měl být inhibován do 2.–4. měsíce života a postupně nahrazen vyspělým Strauss reflexem. Pokud Moroův reflex není inhibován mezi 2.–4. měsícem života, je dítě přecitlivělé na (některé) sensorické stimuly, a proto na ně reaguje příliš silně (Grzywniak, 2016). Nečekaný zvuk, světlo, pohyb, změna polohy nebo rovnováhy může u tohoto dítěte zaktivovat Moroův reflex, a tím bude dítě neustále „ve strehu“. Při aktivaci tohoto reflexu se stimuluje i produkce adrenalinu a kortizolu (tyto hormony se také někdy nazývají stresovými hormony); kvůli těmto hormonům se u dítěte zvětší reaktivita a senzitivita (Goddard, 2005; Grzywniak, 2016). Děti s přetrvávajícím Moroovým reflexem vnímají svět jako moře jasných, hlasitých a ostrých sensorických stimulů. Oči těchto dětí jsou přitahovány ke každému pohybu nebo změně světla, i ušima vnímají příliš mnoho auditivních informací. Takové dítě nemůže odfiltrovat nevhodné stimuly a tím je přetížené (Goddard, 2005).

Dítě s přetrvávajícím Moroovým reflexem se s tím může vyrovnávat většinou dvěma způsoby: buď bude bojácné, bude raději zůstat v ústraní, bude mít problémy se přizpůsobit a přijímat a předávat fyzický kontakt; nebo bude naopak hyperaktivní, až agresivní a hodně podrážděné, dítě neumí „číst“ (non-verbální) řeč těla a bude chtít mít situaci neustále pod kontrolou. Pokud je dítě s přetrvávajícím Moroovým reflexem v rušnějším prostředí (jako je např. mateřská nebo základní škola, nebo v místnosti, kde je puštěná televize apod.), může mít **problémy s porozuměním, a proto i s osvojením mluvené řeči**. Podle Lechty (2002) probíhá ve věku kolem 3.–4. roku věku dítěte období gramatizace řeči, což je období, kdy dítě většinou nastoupí do mateřské školy. V interakci s dalšími dětmi a jinými dospělými si děti většinou osvojí gramatiku zcela bez problémů a hravě. Děti s Moroovým reflexem se ale nedokážou dobře soustředit na řeč druhých, protože jsou neustále rušeny okolními zvuky, a proto **tyto malé změny (jako změna slov v různých pádech) nemusí vůbec vnímat**. Hurst dokázal, že po inhibici Moroova reflexu vykazovaly děti významné zlepšení při optometrickém testování zaměřeném na fúzi, akomodaci, okulomotoriku, sledování předmětů očima, sakadické pohyby, fixaci a konvergenci (Hurst, 2006). Vysvětluje to tím, že pohyb způsobený Moroovým reflexem stimuluje vestibulární systém. Všechny nezpracované smyslové informace procházejí vestibulárním systémem a cerebellem dříve, než jsou dále zpracovány. Rozpor mezi údaji z vestibulárního systému a mozečku na jedné straně a těch získaných od ostatních smyslových orgánů na straně druhé může mít dalekosáhlé důsledky pro učení. Sluch a vestibulární systém se vzájemně ovlivňují, a tak Moroův reflex nepřímo ovlivňuje vývoj sluchu (de Jager, 2009).

Během několika prvních týdnů života začínají děti nejdříve ovládat svaly krku a hlavy. K tomu jim pomáhá primární reflex zvaný **tonický labyrintový reflex** (TLR). TLR má svůj původ ve vestibulárním orgánu vnitřního ucha. Pokud dítěti zakloníme hlavičku, zvyšuje se tonus v extenzorech v celém těle (dítě se natáhne), a naopak, když dítěti hlavičku předkloníme, zvýší se tonus ve flexorech, dítě skrčí končetiny a zaujme podobnou polohu, jaká je typická pro polohu v děloze, tzv. „flexor habitus“. TLR by měl být zcela vyvinut již při narození. TLR do flexe by měl být inhibován do 4. měsíce věku dítěte, TLR do extenze se inhibuje ale podstatně



déle (je spojen s vývojem posturálních reflexů), a proto může být inhibován až kolem 3. roku dítěte (Goddard, 2005). Dítě se ale rychle učí, a tak po prvních šesti týdnech se naučí v poloze na břiše držet zvednutou hlavičku v rovině páteře. Vzhledem k tomu, že vývoj postupuje keřalokaudálním směrem (tzn. postupně od hlavy, přes horní polovinu řěla, dolní polovinu řěla až k patě), se dítě musí naučit ovládat hlavu dřívě, než může získat kontrolu nad zbytkem řěla (Goddard, 2005). Tím se dítě naučí kontrolovat polohy hlavy vůči řělu (Grzywniak, 2016). Tato schopnost je nezbytná pro pozdější udržení rovnováhy, vzpřímený postoj a koordinaci (Goddard, 2005). Až když se vyvíjí nezávislé pohyby hlavy a končetin (pohyby už nejsou holokinetické), bude mít dítě možnost překročit „řřed řěla“ končetinami, což je nezbytné pro křířové pohyby, přičemž se tím také zlepřuje spolupřace mozřových hemisřer. Pokud se inhibuje řinnost přetrřávajícího TLR, můžeme dosáhnout vyšří úrovně **posturální stability, tím získá řutina úřtní volnost pohybu s účinným a přesným funkčním pohybem** (Gangale, 2004). Dítě s přetrřávající TLR nemůže, stejně jako miminko, pohybovat jen jednou rukou nebo nohou, to znamená, že když se dítě dívá dolů, řasto pokrří nohy v kolenou a jde mírně trupem dopředu. Když si stoupne na jednu nohu, nejraději by pokrřilo i druhou nohu a bude se muset velice souřtředit na to, aby nechalo druhou nohu nataženou. Pro dítě s přetrřávajícím TLR může být těžké lězt po řtyřech, protože extenze (zákłon) hlavy zpřsobuje souřasně extenzi nohou (Grzywniak, 2016; Volemanová, 2019). Ale lezení a plazení je velice řležité pro vývoj správné koordinace ruka–oko a pro integraci vestibulární informace s informacemi z ostatních smyslových orgánů. Dítě může mít horří rovnováhu ve stoji i proto, že pokařdě, když pohybuje hlavou v řredořadním směru, je ovlivněn svalový tonus. K tomuto problému ale dochází i v sedu. Pokud takověto dítě při řtení sedí (má hlavu v mírném řředklonu), ovlivňuje to jeho svalový tonus tak, že se zvýří tonus ve flexorech, a tak po chvilce sedí s kulatými řady, podpřrá si hlavu nebo si dokonce lehne na řtůl. Další možnost kompenzace TLR je, že si dítě sedne na (nebo mezi) paty. Má-li dítě mluvit zřetelně a koordinovaně, musí řpresně pouřívat malé svaly, které ovlářejí řelisti, řty a jazyk. **Děti, které mají nižří svalový tonus** (např. v řdůsledku přetrřvání TLR), se potřkají s **obřtěřmi při rozvoji řily a stability proximálních svalů**. Tyto

svaly jsou také základnou, na níř se rozvířejí jemně pohybové dovednosti ruky (Kurtz, 2015). Přetrřávající TLR zpřsobuje tedy horří řdržení řěla, dítě hlavu řasto řdrží v řředsunuté poloze, římž dochází k větřřimu napětí řtylového svalstva. Kvůli trvale větřřimu napnutí řtylového a krčního svalstva může dojít **k podobným jevům jako při cervikálním syndromu**. Hlavní zátěž je zde ovřem ve svalstvu, nikoliv primárně v nervové oblasti. V celkovém obrazu zátěž se objevuje prostřednictvím řdrždění v medulla spinalis (mířha) až medulla oblongata (prodloužená mířha), také hypersenzitivita v oblasti n. facialis a n. trigeminus (Fabianová, 2007). Mimické svaly jsou ale také inervovány z n. facialis a masticální svaly z n. trigeminus. Přetrřávající TLR může také zpřsobit řřzný svalový tonus v řřzných řtěsných řástech a zpřřičinit **kolísání svalové kontroly (ovládání) při vykonávání orálně-motorických pohybů v řřběhu mluvení a polykání** (Volemanová, 2018).

Pokud se inhibuje řinnost přetrřávajícího TLR, můžeme dosáhnout vyšří úrovně posturální stability, tím získá řutina úřtní volnost pohybu s účinným a přesným funkčním pohybem. Abychom toto dosáhli, je řřeba nejřřívě zajistit stabilitu ramen a trupu. **Ramena a spodní partie řěla slouři jako kotva, která tvoři základnu pro pohyb obličeje, protože ramena stabilizují řelist a řelist stabilizuje jazyk** (Gangale, 2004).

Prozkoumáváním okolního prostředí je dítě vystaveno vjemům, jeř působí na všechny smysly. Jsou to zřakové, sluchové, hmatové, řchutové a řichové vjemy, ale také vjemy specifické pro ovlářejí hrubé motoriky, vřetně vestibulárních a proprioceptivních vjemů (Kurtz, 2015). Pokud dítě pocituje smyslové vjemy při pohybových řinnostech, mozek tyto informace zpřracovává a rozhoduje, jak by na ně řělo mělo reagovat, potom vyřle signály k řřřluřným svalům a řělo se dá do pohybu (Kranowitz, 2015). Z tohoto hlediska je smyslová zpřtná vazba, jeř se objevuje při pohybových řinnostech, řležitým faktorem v procesu motorického učení (Kurtz, 2015). Rozvířejí hrubých motorických dovedností se neobejde bez řastého procvičování a opakování. Děti, které nemají řady pohybové řinnosti, nebo nemají možnost pohybu (neustále noření, sezení v autosedařce nebo ležení na měkkém polřtářři), nebo mají při pohybu nepřijemné a matoucí smyslové vjemy, prozkoumávají své okolí s menřřím zájemem a mají tím pádem méně cviku při

rozvířejí pohybových dovedností. Vývoj motoriky (od zvedání hlavy přes plazení a lezení až po řhůzi) ovlivňuje vývoj mozku (Von Hofsten, 2004). Napřříklad během řáže lezení se řhodně stimuluje myelinizace v CNS (hlavně corpus callosum) (Bilo, 2011; O' Dell, 1999). To je řležité pro dobrou **spolupřaci mozřových hemisřer**. Řeř a mluvení jsou koordinovány centry na řřzných místech v mozku. Spolupřace řěchto oblastí je tedy klíčová. **Nedostatky v synchronizaci mezi hemisřerami vedou k obřtěřim s porozuměním**, prováděním a dokonřením aktivit řaždodenního řivota. Správné řdržení hlavy poskytuje rovnovážnému úřtroji referenční bod, ze kterého může rovnovážné úřtroji usměřňovat ostatní smyslové orgány a svalové skupiny. Pokud dítě nemá stabilní referenční bod, ovlivňuje to spolupřaci s ostatními smyslovými orgány. Tonický labyrintový reflex spolu s horří rovnováhou zpřsobuje horří vnímání řěla a prostoru, což je řředpoklad pro **orientaci v prostoru** (co je vpravo-vlevo, nahore-dole, vepředu-vzadu) **a v řase** (dnes, vřera, zřtra, za řhodinu...) (Goddard, 2005; Grzywniak, 2016).

Hrubá motorika se nejřřychleji rozvířejí v prvních dvou letech řivota, ale nepřestává se zlepřovat a automatizovat do dospělosti. Dovednosti, které tvoři komplex hrubé motoriky, jsou považovány za základ mnoha vyšřřích schopností souvisejících s učením a řhováním (Kurtz, 2015).

## Jemná motorika

Jemná (obratná, obratnostní, řikovnostní, dovednostní atd.) motorika je řdefinována jako schopnost obratně kontrolovat manipulovat malými řředměty v malém prostoru (Berger, 2009). Zahrnuje všechny pohybové aktivity prováděné drobnými svalovými skupinami, zejména rukou, ale i úřt ři nohou, vyžadující řřesnost při plnění motorického úkolu (Vyskotová a řalřř, 2013). Dobrá hrubá motorika je základem pro kvalitní motoriku jemnou.

Nejřřychleji se jemná motorika rozvířejí v raném řetřství, přičemž se zlepřuje až do dospělosti. Vývoji jemné motoriky ruky řředchází vývoj vidění, to znamená, že dítě se nejřřívě naučí dívat a zkoumat řředměty očima, až poté začne zkoumat rukama. Díky **asymetrickému tonickému řřijovému reflexu** (ATŠŘR) cvičí dítě první koordinaci ruka–oko.

Asymetrický tonický řřijový reflex je aktivován, když pasivně otáčijme hlavu na jednu nebo na druhou stranu. Tam, kam otočijme hlavu (tedy na ipsilaterální straně), se paže i noha extendují, zatímco

druhá paže i noha (kontralaterální) se naopak flektují s vnitřní rotací. Dlouho existovala domněnka, že ATŠR je totéž jako poloha „šermíře“ u miminka. Kolář ale zdůrazňuje, že ATŠR a poloha „šermíře“ nejsou tytéž modely, přičemž rozdíl vidí hlavně v odlišném držení končetin. V poloze „šermíře“ má být přítomna zevní rotace končetin, zatímco při ATŠR dítě zaujímá polohu s vnitřně rotačním nastavením končetin. Poloha „šermíře“ se podle Koláře fyziologicky objevuje ve čtvrtém až šestém týdnu a je na rozdíl od ATŠR řízena z vyšší etáže CNS a iniciována optickou kontrolou. Vybavitelnost ATŠR pokládá za patologii v jakémkoliv období (Kolář, 2009). Podle jiných autorů je ATŠR fyziologicky výbavný i po několik měsíců. Například Vlach (1979) a Zafeiriou (2004) popisují období vyhasínání reflexu do tří měsíců, dle Lesného (1980) do začátku 2. trimenonu (tři až čtyři měsíce). Berne (2006), Grzywniak (2016) a Bilo (2011) uvádějí dobu výbavnosti do šesti měsíců, Menkes a kol. (2011) do šesti až sedmi měsíců. Tito autoři ale nerozlišují rotační složku. V zahraniční literatuře o přetrvávajících primárních reflexech se vždy mluví pouze o ATŠR, nikdy o poloze „šermíře“. Proto si dovoluji v tomto článku dále používat termín ATŠR.

Dítě tedy při otočení hlavy extenduje je paži a očima sleduje prsty na ruce, což napomáhá postupnému rozšiřování schopnosti dítěte zaostřit zrak na délku paže. ATŠR podporuje také i první pokusy dítěte dosáhnout na věci. Nejdříve se dítě dívá na svoje ruce nevědomě, ale postupně lépe zaostří zrak na svoje ruce a sleduje předměty. Jinými slovy, ATŠR poskytuje první trénink koordinace ruka–oko (Goddard, 2005).

U dítěte s aktivním ATŠR je tělo rozděleno jakoby na dvě poloviny – na pravou a levou, přičemž spolupráce mezi oběma polovinami mozku je minimální a „překročit“ pomyslnou střední čáru těla je velice těžké (Grzywniak, 2016). Proto kdybychom například chtěli po předškolákovi, aby hračku, kterou má v pravé ruce, položil na levou stranu stolu, pravděpodobně přenese pravou ruku na střed těla, tam přehodí hračku do levé ruky a teprve pomocí této druhé ruky položí hračku na stůl (ani ho nenapadne položit pravou rukou hračku rovnou na levou stranu stolu, nebo se otáčí celým trupem, než aby rukou překročil střední čáru těla) (Volemanová, 2019). **Spolupráce mozkových hemisfér je ale důležitá také pro řeč.** Na produkci řeči se podílejí i centra uložená v prodloužené

míše, mozečku a mezimozku. Z mezimozku se řídí např. činnost hlasivek, melodie a hlasitost mluvy, její frázování, tj. vesměs řečové složky mimo vlastní artikulaci. Kdysi se soudilo, že centra řeči jsou uložena ve vedoucí hemisféře mozku, ale ani to není jednoznačné, na řeči, tak jako na jiných intelektuálních činnostech, se podílí vlastně celý mozek, i když různou měrou (Krčmová, 2016). Proto horší spolupráce mozkových hemisfér může způsobovat problémy od poruch řeči až k poruchám učení (O' Dell, 1999). Často v takových případech vidíme také nesoulad mezi mluveným a psaným projevem.

Prvními motorickými aktivitami kojence jsou pohyby úst a jazyka. Orální funkce jsou znakem zralosti a měly by být fyziologické hned po narození. Přijímání potravy se v kojeneckém věku u malého dítěte v prvních měsících života děje ještě reflexně. Pokud jsou orální funkce nedostatečně rozvinuté nebo oslabené, mohou signalizovat centrální poruchu. U kojence s centrální poruchou hybnosti jsou narušené rytmické sací a polykací pohyby, ale také tvoření hlasu a v ústní dutině se projevuje hyper nebo hyposenzibilita (Chmelová, 2001 in Klenková, 2007). Lze tedy říci, že dysfunkce orofaciální oblasti u kojenců může signalizovat centrální nervovou poruchu, která by mohla být odhalena na samém počátku. V průběhu druhé poloviny prvního půlroku života tzv. „vyživovací reflexy“ samy od sebe vymizí a dítě je schopno svou ústní motoriku řídit vůlí. Ať již jsou tyto orální reflexy zpočátku jakkoli důležité, působí velmi rušivě na formování správných návyků při přijímání potravy a na navození procesu řeči, jestliže přetrvávají delší dobu (Stará, 1996). Důležité orální reflexy z tohoto hlediska jsou:

- › **hledací reflex** – když přiblížíme ukazovák k ústní dutině malého dítěte, otočí hlavu odpovídajícím směrem a otevře zlehka ústa. Tento reflex vymizí kolem 3. měsíce života;
- › **sací/polykací reflex** – tyto dva reflexy vytváří funkční jednotku. Lehké vsunutí ukazováku do úst dítěte vyvolá sací a polykací reflex. Po dvojím až trojím sání následuje polknutí. Sací reflex je reflex, který miminku umožňuje hned po narození sát potravu. Jakmile dostane něco do úst, položí jazyk na spodní část ústní dutiny, aby vznikl podtlak a aby mohlo sát. Tento reflex se objevuje i u nezralých dětí. Již i dítě narozené v 7. měsíci těhotenství (od 28. gestačního týdne)

je schopno slabého sání, nedokáže ale koordinovat sání s polykáním potravy a dýcháním. Koordinace nastupuje postupně až po 32. týdnu těhotenství, kolem 5.–6. měsíce vymizí;

- › **kousací reflex** – je vyvolán dotykem či třením vnější dásně. Čelist se při něm rytmicky otevírá a zavírá. Je přítomen od narození a lze jej pozorovat do 7. měsíce, kdy je vystřídán vědomým kousáním;
- › **dávivý reflex** – přetrvává celý život a má ochrannou funkci. U kojence jej vyvolá dotyk prstu v první třetině jazyku nebo patra. V pozdějším věku se oblast, kdy je možné jej vyvolat, posouvá dále do hltanu (Valentová, 2009).

Uvedené reflexy by v případě svého přetrvávání brzdily aktivní a záměrné řízení nástrojů přijímání potravy a řeč (Stará, 1996). Hledací, sací a polykací, kousací a dávivý reflex vytvářejí důležitý biologický základ pro rozvoj normální funkce úst. K potížím dochází tehdy, když jsou reflexy ovládající ústní orgány příliš slabé nebo vůbec nevyvinuté, příliš silné nebo na počátku přetrvávají příliš dlouho (Stará, 1996).

V kojeneckém věku je jazyk při polykání ještě fyziologicky posouván směrem dopředu. V normálním případě se tento způsob polykání, primárním pohybem jazyka dopředu (labiálně), změni působením správného sání z prsu na polykání, kdy jazyk směřuje proti patru palatinálně. Po inhibici **sacího reflexu** probíhá sací reakce tak, že jazyk je blíže u patra v zadní části úst. Pokud sací reflex přetrvává déle, než je fyziologické, mohou vzniknout problémy tím, že **poloha jazyka zůstává příliš vpředu v ústech**, což způsobuje problémy s mluvením a polykáním. Děti mohou proto i **více slintat** a mají ústa trochu pootevřená, **retní uzávěr není dostatečný** (Grzywniak, 2016; Volemanová, 2019). Děti s přetrvávajícím hledacím a/nebo sacím reflexem často **vyhledávají orální stimulační** – pořád potřebují něco žvýkat nebo sát, a tak dlouho cucají palce, vlasy, tužky, límečky apod., nebo naopak **nemají rády různé konzistence jídla** a jsou citlivější kolem úst (Volemanová, 2018).

V důsledku přetrvávajícího sacího reflexu dítě také drží hlavu v předsunuté poloze (stejně jako můžeme vidět u přetrvávající TLR, viz výše). Přetrvávání sacího a polykacího reflexu, které jsou po porodu životně důležité, ještě po šestém měsíci věku může mít příčiny v nevhodné výživě kojenců a malých dětí (Kittel, 1999). Když je

dítě delší dobu živeno nosní sondou, chybějící mu podstatné podněty k procvičování různých funkcí úst a existuje nebezpečí, že bude mít později omezené řečové funkce mluvních orgánů. Ze všech těchto důvodů je důležité sledování návyků malého dítěte při jídle a pití (Stará, 1996). Kojení má blahodárné účinky na všestranný rozvoj kojence nejenom z pohledu psychologického a lékařského, ale i z hlediska vědeckého názoru na výživu, a je-li správně prováděno, také na jeho orofacialitu (Valentová, 2009). Správně prováděné kojení je tou nejlepší prevencí proti nepříznivému orofaciálnímu vývoji. Při kojení se současně zapojuje svalstvo jazyka a rtů i svalstvo žvýkací (Garliner, 1976). V průběhu kojení cvičí jazyk polykání směrem k tvrdému patru a tím ovlivňuje příznivý vývoj patra a čelistí. Kromě toho je svalstvo jazyka a rtů dostatečně trénováno, což je předpokladem pro správný retní uzávěr a správnou artikulaci (Kittel, 1999).

Uchopování předmětů se hodně zlepšuje po inhibici palmárního reflexu. Uchopování se dítě naučí nejdříve symetricky, až později unilaterálně. Pro vývoj uchopování je nutná inhibice palmárního reflexu a dobře vyvinutá vzpřimovací reakce hlavy. Palmární reflex způsobuje, že děti automaticky svírají prsty kolem čehokoli, co se jim dá do dlaně, a znemožňuje nezávisle pohybovat palcem a ostatními prsty (Grzywniak, 2016). Při přetrvání palmárního reflexu může dojít k rozvoji taktilní hyper nebo hyposenzitivity dlaně, a to může ovlivnit jak grafomotoriku (držení tužky), tak i opoziční postavení palce proti prstům ruky. Děti, které jsou hypersenzitivní, mohou emocionálně nebo agresivně reagovat na doteky nebo předměty s určitou texturou. Naopak hyposenzitivní děti nebudou podněty registrovat, dokud nejsou dost intenzivní. Tyto hyposenzitivní děti mohou používat ústa na zkoumání objektů (Hrčová, 2019).

Během prvních měsíců života existuje velká souvislost mezi palmárním reflexem a sacím reflexem (Grzywniak, 2016). Tato

souvislost se jmenuje Babkinův respons nebo Babkinův reflex (když dítěti, které leží na zádech, stisknutím současně zavřeme obě dlaně, dítě otevře ústa a srovná si hlavičku doprostřed). U zdravých kojenců může být Babkinův reflex vyvolán od doby narození, věkem zeslábne a většinou zmizí do konce pátého měsíce věku. Výrazná reakce ve čtvrtém nebo pátém měsíci věku a přetrvávání reflexu po pátém měsíci věku jsou obecně považovány za abnormální. Na druhé straně, protože v průběhu novorozeneckého období nebo v raném dětství jsou i děti, které nevykazují žádnou reakci, absence odpovědi během tohoto období není nutně abnormálním nálezem (Futagi, 2013). Babkinův respons způsobuje, že kojeneček během sání reflexně svírá a otevírá dlaň, jako by hnětl těsto. Opačně to platí také, např. při psaní často vidíme, že když se dítě hodně soustředí na to, co dělá rukama, začíná pohybovat ústy a jazykem. Tyto děti mohou mít také hypersenzitivní dlaně. (Grzywniak, 2016)

Děti s abnormálními nálezy by měly být pečlivě sledovány z hlediska výskytu neurologických abnormalit včetně mozkové obrny a mentální retardace. Je velmi pravděpodobné, že Babkinův reflex je zprostředkován retikulární formací mozkového kmene, který přijímá vstupy z premotorické kůry mozku. Na základě tohoto reflexu se vyvíjí adaptivnější pohyb, protože postupně se zvyšuje kontrola premotorické kůry nad reflexním mechanismem v retikulární formaci. Brzy se vyvíjí do vědomé koordinace oko–ruka–ústa, která je nezbytná pro příjem potravy tím, že začne převládat prefrontální kortex nad premotorickými oblastmi (FUTAGI, 2013). Přetrvávající palmární reflex a Babkinův reflex tedy mohou také způsobovat obtíže s artikulací (Goddard, 2005; Volemanová, 2013; Grzywniak, 2016).

## Závěr

Z výše uvedeného vyplývá, že rozvoj hrubé a jemné motoriky je základ i pro schopnost řečové komunikace. Podle výzkumu, který

dělal Bilbilaj v roce 2017, mělo 71,4% dětí s opožděným vývojem řeči také přetrvávající palmární reflex, TLR, sací a hledací reflex (Bilbilaj, 2017). Proto je důležité, aby i (kliničtí) logopedi dokázali rozpoznat přetrvávající primární reflexy a zvládli alespoň základní intervenci k inhibici těchto reflexů. Ve světě se používá několik metod na inhibici primárních reflexů, nejznámější jsou Rhythmic RTM Training, INPP Method a MNRI Method. V České republice je nejrozšířenější Neuro-vývojová stimulace (NVS) a Neuro-vývojová terapie (NVT) (nezaměňovat s neurovývojovou terapií, což je označení, které se někdy používá pro skupinu terapií, kam patří například přístup manželů Bobathových nebo Handle therapy). Neuro-vývojová terapie je vysoce individualizovaná terapie, která kombinuje inhibici primárních reflexů s fyzioterapií, speciální pedagogikou a senzoricou integrací. NVT se používá u dětí od cca 3–4 let, ale je účinná i u dospělých. Léčba je založena na jednoduchých cvičích, které často napodobují pohyb vyvolaný primárními reflexy, aby se vyvinula správná propojení v mozku a tím byl mozek sám schopen tyto reflexy postupně inhibovat. Aktivita přetrvávajících primárních reflexů je tedy cvičením přirozeně potlačena, a tím zmizí i související potíže. Neuro-vývojová stimulace (NVS) je program, který vychází z Neuro-vývojové terapie. NVS je vhodná hlavně pro (speciální) pedagogy, (klinické) logopedy a jiné odborníky, kteří pracují s dětmi s poruchami učení, chování a komunikace, přičemž program NVS je přizpůsoben tomu, aby tyto odborníci nemuseli mít vzdělání v oboru anatomie a kineziologie. Testy i cviky jsou koncipovány tak, aby mohly být dobře používány i pro větší skupiny dětí. Domnívám se, že Neuro-vývojovou terapií a Neuro-vývojovou stimulací lze úspěšně využít, mimo jiné, i v **komplexní rehabilitaci poruch řeči**.

## Literatura

- BERGER, M. A. M., KRUL, A. J., DAANEN, H. A. M., 2009. Task specificity of finger dexterity tests. *Applied ergonomics*. **40**(1), s. 145-147.
- BERNE, S. A., 2006. The Primitive Reflexes: Considerations in the Infant. *Optometry & Vision Development*. **37**(3), s. 139-145.
- BEZDĚKOVÁ, J., 2008. *Učíme naše dítě mluvit: řečová výchova dítěte od narození do sedmi let*. Velké Bílovice: TeMi CZ. ISBN 788-0-87156-025-3.
- BILBILAJ, S., ARANIT, G., FATLINDA, S., 2017. Measuring primitive reflexes in children with learning disorders. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 2017, **2**(5), s. 285-298.



- BILO, R. A. C., VOORHOEVE, H. W. A., 2011. *Kind in ontwikkeling: Een handreiking bij de observatie van jonge kinderen*. Vydání 7. Amsterdam: Reed Business. ISBN 978 90 352 3010 1.
- BOBATH, B., BOBATH, K., 1975. *Motor development in the different types of cerebral palsy*. W. Heinemann Medical Books. ISBN 978-0433033332.
- CHENG, H.-C. et al., 2009. Comorbidity of motor and language impairments in preschool children of Taiwan. *Research in Developmental Disabilities*. **30**(5), s. 1054-1061.
- CZOCHAŃSKA, J., 1985. *Neurologia dziecięca*. Warszawa: PZWL. EAN: 832000862X.
- JAGER, M. de, 2009. *Sequence of primitive reflex development*. Mind Moves Institute, 2009 [online], [cit. 1.9.2019]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org>
- FRONEBERG, W., FABIANOVÁ, G., 2007. *Manuální neuroterapie*. Vydání 1. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-86606-58-3.
- FUTAGI, Y. et al., 2013. The Babkin reflex in infants: clinical significance and neural mechanism. *Pediatric Neurology*. **49**(3), s. 149-155.
- GANGALE, D. C., 2004. *Rehabilitace orofaciální oblasti*. Vydání 1. Praha: Grada. ISBN 80-247-0534-6.
- GARLINGER, D., 1976. *Myofunctional therapy*. Philadelphia: W. B. Saunders Company. ISBN 978-0721640556.
- GODDARD BLYTHE, S., 2001. Neurological dysfunction as a significant factor in children diagnosed with dyslexia. In: *Proceedings of The 5th International British Dyslexia Association Conference, 2001*.
- GODDARD, S., 2005. *Reflexen, leren en gedrag*. Zoetermeer: Protocol BV. ISBN 9076775079.
- GRZYWNIAK, C., 2016. Role of early-childhood reflexes in the psychomotor development of a child, and in learning. *Acta Neuropsychologica*. **14**(2), s. 113-129.
- HRČOVÁ, J., 2019. Senzorická integrace u dětí s poruchou autistického spektra. Smyslové vnímání má smysl. In: *3lobit.cz* [online]. [cit. 1.9.2019]. Dostupné z: <https://3lobit.cz/senzoricka-integrace-autismus>
- HURST, C. M. F et al., 2006. Improvements in performance following optometric vision therapy in a child with dyspraxia. *Ophthalmic and Physiological Optics*. **26**(2), s. 199-210.
- KIEDROŃOVÁ, E., 2010. *Rozvíjej se, děťátko*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3744-7.
- KITTEL, A., 1999. *Myofunkční terapie*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-619-6.
- KLENKOVÁ, J. a kol., 2007. *Terapie v logopedii*. Brno: MU. ISBN 978-80-210-4463-0.
- KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KONICAROVA, J., BOB, P., 2012. Retained primitive reflexes and ADHD in children. *Activitas Nervosa Superior*. **54**(3-4), s. 135-138.
- KRANOWITZ, C. S., 2015. *Uit de pas*. Amsterdam: Nieuwezijds. ISBN 978-90-571-2207-1.
- KRČMOVÁ, M., 2016. Fonetika a fonologie – 5.1.1 Řízení řečové činnosti. In: *Is.muni.cz* (Informační systém Masarykovy univerzity) [online]. [cit. 2.9.2019]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/elportal/estud/ff/js08/fonetika/ucebnice/ch05s01s01.html>
- KURTZ, L. A., 2015. *Hry pro rozvoj psychomotoriky*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0800-6.
- LEBARTON, E. S., IVERSON, J. M., 2016. Associations between gross motor and communicative development in at-risk infants. *Infant Behavior and Development*. **44**, s. 59-67.
- LECHTA, V., 2002. *Symptomatické poruchy řeči u dětí*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-572-5.
- LESNÝ, I., 1980. *Dětská neurologie*. Praha: Avicenum. ISBN 0802480.
- MCPHILLIPS, M., HEPPER, P. G., MULHERN, G., 2000. Effects of replicating primary-reflex movements on specific reading difficulties in children: a randomised, double-blind, controlled trial. *The Lancet*. **355**(9203), s. 537-541.
- MCPHILLIPS, M., SHEEHY, N., 2004. Prevalence of persistent primary reflexes and motor problems in children with reading difficulties. *Dyslexia*. **10**(4), s. 316-338.
- MELILLO, R., 2011. Primitive reflexes and their relationship to delayed cortical maturation, underconnectivity and functional disconnection in childhood neurobehavioral disorders. *Functional Neurology, Rehabilitation and Ergonomics*. **1**(2), s. 279-314.
- MENKES, J. H., H. B. SARNAT a B. L. MARIA, 2011. *Dětská neurologie I*. Vyd. 7. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-341-7.
- MORRISON, D. C., HINSHAW, S. P., CARTE, E. T., 1985. Signs of neurobehavioral dysfunction in a sample of learning disabled children: stability and concurrent validity. *Perceptual and Motor Skills*. **61**(3), s. 863-872.
- O'DELL, N. E., COOK P. A., 1999. *Neposedné dítě: Jan pomoci hyperaktivním dětem*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-899-7.
- ROHKAMM, R., 2004. *Color atlas of neurology*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. ISBN 9783131309327.

- STARÁ, M., 1996. *Od prvního hlasu k prvním slovům*. Praha: Tech-Market. ISBN 80-902134-0-5.
- VALENTOVÁ, J., 2009. *Terapie u dítěte s orofaciální dystonií*. PhD Thesis. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- VLACH, V., 1979. *Vybrané kapitoly kojenecké neurologie*. Praha: Avicenum, 239 s.
- VOLEMANOVÁ, M., 2018. Přetrvávající primární reflexy u dětí s narušenými komunikačními schopnostmi (přednáška). In: *Podzimní setkání logopedů*, Praha: Foniatrická klinika, 14. 11. 2018.
- VOLEMANOVÁ, M., 2013. *Primární reflexy, opomíjený faktor problémů učení a chování*. Stenice: Marja Annemiek Volemanová – Red Tulip. ISBN 978-80-905597-0-7.
- VOLEMANOVÁ, M., 2019. *Přetrvávající primární reflexy: opomíjený faktor problémů učení a chování*. 2. rozšířené vydání. Stenice: INVTS, 240 stran. ISBN 978-80-907369-0-0.
- VON HOFSTEN, C., 2004. An action perspective on motor development. *Trends in Cognitive Sciences*. **8**(6), s. 266-272.
- VYSKOTOVÁ, J., MACHÁČKOVÁ, K., 2013. *Jemná motorika, Vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4698-2.
- ZAFEIRIOU, D. I., 2004. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. *Pediatric Neurology*. **31**(1), s. 1-8.
-