proLékaře.cz | 19.11.2026

ŘEČ V RYTMU ANEB PROČ INTENZIVNÍ A INTERVALOVÁ TERAPIE V LOGOPEDICKÉ PRAXI FUNGUJE

SPEECH IN RHYTHM OR WHY INTENSIVE AND INTERVAL THERAPY IN SPEECH THERAPY WORKS

PhDr. Veronika Včelíková, Ph.D.[1]
Mgr. Lea Šafránková[2]



Veronika Včelíková



Lea Šafránková

Abstrakt

Řeč, pohyb, správný ontogenetický vývoj jedince, kognice, emoce, schopnost učit se, paměť – a s výčtem bychom mohly pokračovat. To vše je přímo závislé na rovnováze, za kterou stojí rytmus realizovaný v optimálním tempu s dostatečnou intenzitou a v pravidelně se opakujících, časově dobře volených intervalech. Často si, vlivem zautomatizovaných činností, neuvědomujeme, s jakou pravidelností, plánováním a organizovaností vykonáváme základní motorické vzorce, které se intuitivně a naprosto přirozeně učíme prostřednictvím dostatečně intenzivních intervalových rytmických aktivit. A právě terapie v logopedické praxi vedená intenzivně a intervalově napomáhá u dětí a žáků příznivě ovlivňovat prognózu jejich řečového vývoje, bez ohledu na to, zda využíváme direktivní, nebo nedirektivní přístup. To je mimo jiné potvrzeno také v závěru uvedeným stručným kazuistickým příkladem klientky se závažnou myofunkční poruchou.

Klíčová slova

učení a mozek, synaptogeneze, intenzivní a intervalová terapie, pravidelnost, rytmizované pohyby, řeč, jazyk a komunikace, motorické plánování

Abstract

Speech, movement, proper ontogenetic development of the individual, cognition, emotions, ability to learn, memory and the list could go on. All of these are directly dependent on balance, which is based on the rhythm realised at an optimal pace with sufficient intensity and in regularly recurring intervals of well-chosen timing. Often, due to automated activities, we are not aware of the regularity, planning and organisation with which we perform the basic motor patterns that we intuitively and quite naturally learn through sufficiently intense interval rhythmic activities. And it is precisely the therapy in Speech Therapy practice conducted intensively and at intervals, that helps to positively influence the prognosis of children and pupils in their speech development, regardless of whether we use a directive or non-directive approach. This is confirmed, among other things, by the brief case example of a client with a severe myofunctional disorder, presented in the end of the paper.

Keywords

learning and the cerebrum, synaptogenesis, Intensive and Interval Therapy, regularity, rhythmic movements, speech, language and communication, motor planning

Úvod

Pohyb v rytmu a mozek

Kvalita, množství a pravidelnost podnětů v podobě rytmizovaných pohybových vzorců nám přirozeným způsobem pomáhají organizovat centrální, ale i periferní nervový systém. Pro dobrou optimalizaci a utváření vztahů (spojů) vnitřních neuronálních sítí potřebujeme od včasných ontogenetických stádií pravidelnost realizovanou s určitou intenzitou a v opakujících se intervalech. Od časných vývojových etap potřebuje dítě pro vhodnou a přirozenou stimulaci vývoje primárně pravidelný pohyb, ať už za ním budeme hledat hrubý motorický rámec, vizuomotorickou koordinaci, senzomotorické integrační aktivity či jiné žádoucí motorické sekvenční

[1] PhDr. Veronika Včelíková, Ph.D., Katedra speciální a inkluzivní pedagogiky PdF MU Brno, Poříčí 945/9, 603 00 Brno, Česká republika. E-mail: veronika.girglova@seznam.cz.
[2] Mgr. Lea Šafránková, Centrum Bosa, Ostopovická 29, 642 00 Brno, Česká republika.

https://doi.org/10.36833/lkl.2025.012 Přijato k recenzi: 13. 3. 2025 Přijato k publikaci: 27. 4. 2025
licensed under CC BY-NC

proLékaře.cz | 19.11.2026

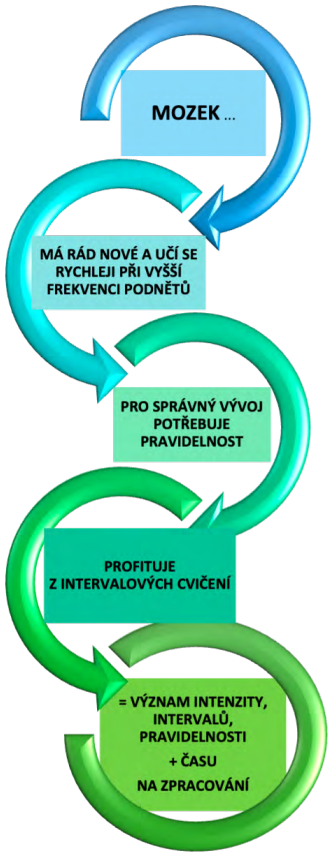
vzorce. Abychom vhodným způsobem podpořili interhemisferální rozvoj, je nezbytné zajistit a umožnit přiměřenou stimulaci prostřednictvím dostatku pohybu či proprioceptivních a senzomotorických vjemů. Právě tyto aktivity organizují mozek. Zjednodušeně řečeno: pravidelný pohyb (již od prenatálního období), přiměřená stimulace a umožnění přirozeného vývoje ve vnějším prostředí má zásadní význam pro tvorbu synapsí, které spojují neurony a utvářejí neuronální sítě. Včasná zkušenost velmi zásadně aktivizuje mozek, synaptické spoje se postupně a úměrně se zkušenostmi násobí, formuje je ale významně právě raná zkušenost. V této souvislosti je třeba mít v patrnosti tzv. prime times, kdy si určité oblasti mozku v konkrétním časovém období snáze osvojují některé dovednosti (Nelson, 2000).

Fundamentální klíče k úspěšné terapii

Níže uváděný přehled odborných světových neurovědecko-výzkumných studií představuje základní pilíře a principy pro úspěch terapie, ve které potřebujeme vhodným způsobem využít plasticitu a synaptogenezi centrálního systému při vhodném percepčním učení se novým stimulům. Zmiňované studie vedou k pochopení podstaty a nezbytného základu pro vhodné koncipování průběhu terapií stejně jako pro stanovování jejich cílů.

Vztahy mezi intervaly a formováním neuronální sítě

Jakkoliv složitě mohou níže uvedené výzkumy vypadat, jejich sdělení se dá interpretovat velmi jednoduše, a to tak, že mozek se z nových podnětů učí lépe a rychleji, pokud je zajištěna jejich vyšší frekvence. Pro svůj optimální vývoj potřebuje pravidelnost, profituje z intervalových cvičení v pravidelném sledu, ale po intenzivním tréninku potřebuje čas na adaptaci procvičovaného. Za tímto vším stojí právě velký význam intenzity, pravidelnosti a intervalů při jakékoliv stimulaci (Schiller, 2004; Schiller et al., 2015).



Obrázek 1: ***Priority percepčního učení (zdroj: vlastní interpretace autorek)***

Synaptická plasticita a časové intervaly

Právě synaptická plasticita má velký význam pro schopnost adekvátně se učit novým dovednostem, rozvíjet paměť a kognici, ale také motorické dovednosti, jako je například pohyb a řeč. Významnou roli tu hraje časový aspekt neuronální interakce (komunikace), protože časové intervaly mají vliv na synaptické přenosy, a tím přímo působí na plastické změny v mozku.

Mezi nejznámější teze, které položily základ dalším výzkumům, patří např. klasická studie „The organization of behavior", známá rovněž jako Hebbova pravidla. Tato studie je základem pro pochopení synaptické plasticity, velmi cenné je také propojení s časovými intervaly mezi impulzy (Morris, 1999). Jedná se o neuropsychologický základ procesu učení. Neuropsycholog Donald Hebb kromě neuronální plasticity přehledně popisuje také organizaci chování, v jejímž rámci jsou shrnuty neuronální základy učení – budování neuronové sítě. Uvádí, že kontingence mezi neuronální aktivací a určitým typem stimulace je silnější ve smyslu posílení spojů, ale již nespecifikuje jejich formování. Dle této teorie je učení založeno na konsolidaci již existujících synapsí, nicméně ty jsou determinovány proměnnými biologického a genetického charakteru. Velmi zajímavou tezí je pravidlo související se zrcadlovými neurony, které říká, že jsou aktivovány jak při realizaci chování, tak při pozorování stejné činnosti realizované někým jiným. Synaptické spoje jsou tedy posilovány i za těchto okolností. Teorie poskytuje hlubší vhled do funkce zrcadlových neuronů a jejich vlivu na lidské chování, učení a sociální interakce. Jedná se o základ empatie a teorie mysli (Adámek, 2014).

Na přelomu tisíciletí byla zpracována poměrně široká škála průlomových studií, které akcentovaly význam intervalů při podpoře trvalejších synaptických spojů. V roce 1998 vnesli profesoři Guo-qiang Bi a Mu-ming Poo do výzkumu synaptické plasticity souvislosti časové stimulace mezi presynaptickými a postsynaptickými impulzy. Právě profesor Mu-ming Poo vychází ze zmiňovaných Hebbových tezí a dále pracuje s možnostmi percepčního učení a intervalů. Důležité je vědomí toho, že krátké (pravidelné) intervaly mezi impulzy mohou posílit synaptické spoje, vedou tedy k LTP (long-term potentiation), zatímco intervaly delšího trvání mohou vést k jejich oslabení, neboli k LTD (long-term depression). Výše uvedená teorie přináší zásadní poznatek, že časové intervaly jsou rozhodující v determinaci posílení, nebo oslabení synaptických spojů mezi neurony. Tato myšlenka nám pomáhá lépe a přesněji chápat význam procesu centrálního zpracování časových informací a souvislosti se schopností realizace složitých, komplexních úkolů, ale i vzorců chování (Bi a Poo, 1998).

Profesor Daniel E. Feldman opřel uvedené poznatky o mechanismy časové závislosti synaptických změn. Zkoumal vliv časování mezi impulzy na synaptické změny v kontextu s LTP i LTD. Potvrdil tak, že krátké časové intervaly vedou k LTP, což posiluje synapse. Oproti tomu delší intervaly vedou k LTD, a to naopak vede k oslabení synapsí. Uvedený mechanismus je podstatný při adaptaci neuronálních sítí a má výrazný vliv na procesy učení (Feldman, 2000).

Přibližme si více LTD (long-term potentiation) a LTD (long-term depression). Tyto dva klíčové jevy významně ovlivňují proces plasticity synaptických spojení a jsou základními pilíři pro učení a paměť. Společně totiž vytvářejí mechanismus učení a zapomínání, a je proto nezbytné, aby byly v rovnováze. Základ procesu

proLékaře.cz | 19.11.2026

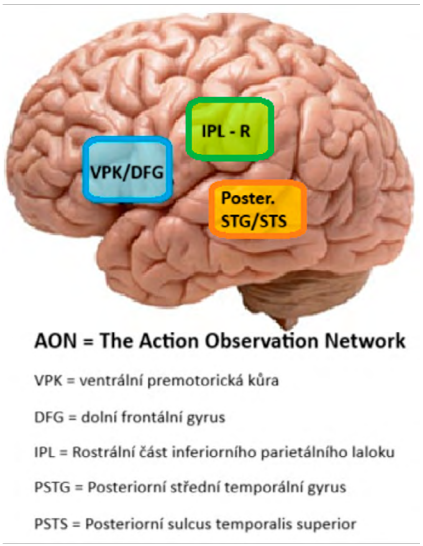
učení tvoří LTP, konkrétně v hipokampu. Zjednodušeně lze říci, že opakovanou intenzivní aktivací dochází k dlouhodobé synaptické potenciaci, tedy silnějšímu spojení v mozku (Morris et. al., 2018; Kandel et al., 2014). V kontrastu k tomu pak stojí LTD, které je naopak příčinou dlouhodobého oslabování synapsí. V podstatě se jedná o dlouhodobější postupné snižování účinnosti některých (již nepotřebných) synaptických přenosů. Prospěšné je právě to, že se daná synapse stává méně citlivou, a tedy stejný signál následně nevyvolává tak silnou reakci, jako tomu bylo v prvotních fázích. To přináší efektivitu při selektivitě podstatného a nepodstatného a hraje klíčovou roli v procesu zapomínání (Bear a Abraham, 1996; Collingridge, Isaac a Wang, 2004; Mulkey a Malenka, 1992).

Intervaly jako podpora učení, paměti a motorických funkcí

Prefrontální kortex a časová dynamika synaptické plasticity je další významné spojení, které nesmíme opomínat. V kontextu se zmiňovanými fakty je dobré si uvědomit význam vnímání mechanismů přenosu impulzů – signálů a intervalů. Časovou dynamiku a její vliv na synaptickou plasticitu coby klíčový aspekt posilování, nebo naopak oslabování synapsí při procesech učení a ve vztahu k paměti podrobněji analyzovali autoři John E. Lisman a Nonna A. Otmakhova (2001). Jejich studie přinesla poznatky o vztahovosti mezi časovým rozlišením impulzů a synaptickou plasticitou, zejména v prefrontálním kortexu. Vliv synaptického načasování na plastické změny kortikálních sítí odkryl již v roce 1997 profesor Henry Markram se svým týmem. Jejich výzkum ukázal, že časové intervaly mezi presynaptickými a postsynaptickými impulzy vedou k různým formám synaptických změn. Ovlivňování adaptivní plasticity neuronální sítě touto formou je nezbytným předpokladem procesu učení a motorických dovedností (Markram et al., 1997).

V souvislosti s motorickým plánováním a správnou synaptickou konektivitou motoneuronů je dobré zdůraznit spojitost mezi neurony a intervaly v motorických funkcích. Motoneurony a jejich synapse koordinují časové intervaly u motorických úkolů. To znamená, že například spojení se svalovými vlákny má vliv na pohybové dovednosti a přímo závisí jak na časových intervalech, tak na impulzech. Přesné časování impulzů hraje klíčovou roli pro realizaci precizních motorických dovedností a právě prostřednictvím intervalů mezi signály je ovlivňována kvalita a koordinace pohybu. Anthony M. Zador, vědecký výzkumný pracovník z Cold Spring Harbor Laboratory, se spolu se svým kolegou L. E. Dobrunzem zaměřil na analýzu vlivu časových intervalů na synaptickou plasticitu v cerebelárních neuronálních sítích. Volba mozečku nebyla náhodná, neboť cerebellum je zásadní pro motorické učení a koordinaci. Výzkumy potvrdily, že správné časování mezi impulzy hraje klíčovou roli při vytváření adaptivních motorických vzorců, což je rozhodující pro učení a provádění motorických úkolů (Zador a Dobrunz, 1997).

Intervaly, zrcadlové neurony a pohyb mluvidel



Obrázek 2: ***Komponenty sítě pro pozorování akcí (vytvořily autorky textu dle studie Kilroy, Cermak & Aziz-Zadeh, 2019)***

Již zmiňované zrcadlové neurony jsou považovány za klíčové při procesu učení se motorickým dovednostem a jejich realizaci. Mezi tyto dovednosti typicky patří motorické plánování jakýchkoliv pohybových vzorců, tedy i plánování artikulačních vzorců, stejně jako schopnost koordinace sociálních interakcí, tance aj. Řada výzkumů akcentuje nezbytnost jejich participace při recepci a napodobování, ale i pochopení a následné reprodukci. Je také prokázána časová souvislost s vnímáním (Rizzolatti a Craighero, 2004).

Řada výzkumů se aktuálně zabývá právě vztahem mezi časovými intervaly, zejména ve fázi mezi akcemi (tj. schopností mozku zrcadlit kromě pohybu také intervaly mezi jednotlivými kroky). Předmětem zkoumání je rovněž souvislost mezi vnímáním a zpracováním časových aspektů pohybů a akcí, včetně jejich rytmu a synchronizace. V tomto kontextu má velký význam hudba a rytmus. Některé výzkumy záměrně cílily na hudbu jakožto aktivitu, ve které jsou intervaly mezi zvuky a rytmus klíčové. Tyto studie pak dokazují, že při pouhém pozorování hudební produkce mohou být aktivovány ty oblasti mozku, které přímo souvisí s motorickými dovednostmi a vnímáním rytmu, což akcentuje význam pozorování. Právě imitační učení a motorické chování prostřednictvím zrcadlových neuronů může zahrnovat také rozpoznání časových intervalů (Iacoboni, 2009). Výzkumy zaměřené na koordinaci a sociální interakci naznačují, že prostřednictvím zrcadlových neuronů dochází ke snazší časové synchronizaci, což zefektivňuje pochopení a napodobení složitějších pohybových vzorců (Molnar-Szakacs a Overy, 2006). Významná je v tomto ohledu studie „Temporal coordination in action observation", která poukazuje na snazší propojení vnímání a reprodukce intervalů mezi pohyby a jejich rytmickými vzorci, které je zajištěno právě zrcadlovými neurony (Avanzino et al, 2015).

Stručné pojetí intenzivní a intervalové terapie v logopedii

V logopedické praxi je využití intenzivní a intervalově laděné terapie velmi efektivní formou práce. U dětí s vývojovými poruchami řeči a jazyka mohou být tyto přístupy zdrojem poměrně výrazného a rychlého progresu, protože umožňují cíleně a efektivně rozvíjet komunikační dovednosti dětí.

Základním charakteristickým markerem intervalové terapie je vysoká frekvence opakování v určitém časovém úseku, kdy např. nácvik ideálně probíhá denně po dobu až několika měsíců. Při intervalové terapii dochází ke střídání období tréninku a období bez cvičení, většinou se jedná o periodické opakování intervalů v pravidelných (např. 4–6týdenních) cyklech s obdobím pauzy. Tato forma cvičení podporuje dlouhodobé učení a jeho generalizaci.

Období intenzivního intervalového nácviku se střídáním klidové fáze je výhodné při podpoře učení a konsolidaci dovedností a má velký potenciál u některých vývojových poruch, jak je uvedeno v Tabulce 1. Kombinace těchto dvou přístupů vede k akceleraci pokroku, ale současně také umožňuje udržení nově osvojených dovedností.

proLékaře.cz | 19.11.2026

TYP PŘÍSTUPU	CHARAKTERISTIKA	EFEKTIVNÍ VYUŽITÍ
Intenzivní terapie	vysoké frekvence opakování po určité období (např. denně ve frekvenci 14 dnů / měsíce)	vývojové poruchy řeči i jazyka, VVD, dysartrie, afázie po CMP, DMO, PAS atd.
Intervalová terapie	střídání období terapie s obdobím „klidu“ (terapie X pauza)	vývojové poruchy řeči a jazyka aj.

Tabulka 1: ***Základní odlišnosti***

Intenzivní terapie

Řada dostupných výzkumů a studií dokládá, že intenzivně využívaná terapie v logopedické praxi dosahuje efektivnějších výsledků při řešení poruch řeči, jazyka, hlasu nebo polykání. Ve srovnání s klasicky koncipovanými terapiemi je charakteristická vyšší frekvencí i delšími jednotlivými sezeními. Pro akceleraci procesu učení a co nejkratší i nejpříznivější nápravu poruchy řeči probíhá terapie několikrát týdně či po určitý čas denně. Intenzivní terapie je charakteristická také volbou specifických cílů. Spočívá v zaměření na konkrétní řečové a jazykové deficity, které je třeba kompenzovat, jako například na artikulaci, porozumění řeči, pojmenování objektů či vyjádření myšlenek atd. Podstatou je také vysoká míra opakování a procvičování, která má velký význam pro upevnění dovedností a snížení rizika regrese.

Přednosti intenzivní terapie

Přednosti využití intenzivní terapie v logopedické praxi lze spatřovat především v rychlejším posunu, kdy právě na základě vyšší frekvence cvičení, a tedy díky intenzivnější terapii dochází k zefektivnění a urychlení rehabilitačního procesu. Další pozitivní hodnotou je mnohdy kvalitnější motivace samotných klientů, protože intenzivnější režim a častější setkávání s logopedem přináší i vyšší motivaci ke snaze o dosažení většího pokroku. Velmi cenné je také snížení regresivních stavů, kdy v důsledku četných a intenzivních sezení dosáhneme udržitelnosti dosažených výsledků, a tím i minimalizace návratu obtíží.

Výzvy a limity

Mezi výzvy a limity, které je třeba reflektovat, patří vyšší časová náročnost, což může limitovat jak terapeuta, tak i klienta samotného. Dalším faktorem vyžadujícím pozornost je potenciální přetížení klienta. Intenzivní přístup bývá často pro klienty náročnější, a sekundárně tak může být příčinou zvýšené únavy či frustrace. Proto je vždy nezbytné volit jednotlivé kroky terapie smysluplně, a především dle individuálních možností a potřeb.

Do této skupiny můžeme zařadit například různé neurorehabilitační přístupy, jako je Bobath koncept či Vojtova metoda, kde se prolíná intenzivní střídání logopedie a fyzioterapie, nebo strukturované učení (structured teaching) u dětí s PAS, kde probíhá intenzivní nácvik komunikace, jako je to např. u ABA terapie. Lze sem zařadit také intenzivní nácvik verbální komunikace s potlačením neverbálních kompenzací u dospělých osob s afázií metodou CIAT (Constraint-Induced Aphasia Therapy). U dětí s vývojovou verbální dyspraxií se velmi osvědčila terapie rychlých přechodů mezi slabikami, známá pod zkratkou ReST (Rapid Syllable Transition Treatment) (McCabe et al., 2017; McCabe et al., 2020).

Intervalová terapie

Intervalová terapie v logopedii představuje směr využívající pravidelné, strukturované, opakující se intervaly cvičení s cílem zlepšit jazykové, řečové a potažmo i komunikační schopnosti jedinců. Primární profit vyplývá z neuroplasticity mozku, zejména z jeho adaptibility a změn utvářených zkušenostmi a pravidelnou stimulací. Dělení terapeutické jednotky do pravidelných intervalů je možné využívat u různých typů poruch, jako jsou např. artikulační poruchy, jazykové poruchy (gramatika, slovní zásoba, porozumění) či poruchy funkční komunikace u jedinců s neurologickým onemocněním.

Přednosti intervalové terapie

Přednosti intervalové terapie v logopedii spočívají zejména v možnosti zaměřit se na konkrétní dovednosti. Zároveň platí pravidlo, že pravidelný trénink přináší dlouhodobější efekt. Nespornou výhodou je také flexibilita této terapie, neboť ji lze individuálně přizpůsobit. Využití je pro klienta často motivující a zajišťuje jeho vyšší zapojení, neboť krátká, pravidelně se opakující cvičení jsou často smysluplnější.

Intervalový přístup se využívá např. při nácviku komunikace u dětí s PAS. Konkrétně můžeme jmenovat metodu PACT (Pre-school Autism Communication Therapy). Jedná se o komunikační intervalovou terapii určenou pro předškolní děti s autismem, která však více směřuje k jejich rodičům (Green et al., 2021).

V případě myofunkční terapie bychom mohli hovořit o intervalovém modelu home-based, kdy pravidelně probíhá setkávání s logopedem, ale intervaly mezi konzultacemi jsou vyplněny intenzivním domácím tréninkem s dodržením fází nácviku a klidu. Výhodné je také kombinovat uváděné přístupy u dětí s vývojovou poruchou řeči a jazyka, kdy intenzivní fáze akceleruje rozvoj a následná intervalová fáze je udržovací. Benefity z této kombinace však nalezneme v mnoha modifikacích také při práci s dalšími poruchami a obtížemi.

Děti s poruchami řeči a jazyka a intenzivní a intervalová terapie v logopedické praxi

Děti s narušením komunikačních schopností neboli děti s poruchami řeči, jazyka a komunikace tvoří velmi heterogenní skupinu, ať už s ohledem na etiologické faktory, symptomatologii a závažnost obtíží, nebo další významné vývojové aspekty řečové i neřečové povahy v kontextu každodenního vlivu vnějšího prostředí (Crosbie, Holm, Dodd a McIntosh, 2006; Crosbie, Holm a Dodd, 2005). Následnou možnou prognózu vývoje proto velmi významně ovlivňuje včasné podchycení obtíží, co nejpřesnější realizace diagnostiky diferenciálního charakteru (optimálně s využitím multioborové spolupráce) a následně individuální nastavení terapeutického/logopedického intervenčního plánu. Za klíčovou můžeme taktéž považovat ranou poradenskou interakci v nejužším rodinném kruhu.

Volba vhodných intervenčních strategií, metod a postupů pro příznivou prognózu a případný progres je bezesporu zásadní. S ohledem na volené postupy a přístupy

proLékaře.cz | 19.11.2026

v logopedické praxi se dlouhodobě poměrně často využívá intenzivní a intervalová terapie. Například právě intenzivní logopedická terapie prokazuje opakovaně slibné výsledky a efektivitu u různých kategorií poruch řeči. Krátkodobá intenzivní terapie má pozitivní přínos při budování správných fono-respiro-artikulačních i motorických vzorců, stejně jako je účinná v následné péči u pacientů po rekonstrukci rtu a patra, kdy intenzivní cvičení napomáhá zlepšení vyváženosti rezonance, ale také srozumitelnosti artikulované řeči a redukci nežádoucích kompenzačních vzorců (Vieira et al., 2021; Lima et al., 2007). Velký význam vidíme i u některých neurogenních poruch, kupříkladu u dysartrie. Zde můžeme intenzivními intervalovými tréninky posílit respirační, fonační, rezonanční i artikulační dovednosti, jelikož tyto terapie pozitivně působí na suprasegmentální složky řeči stejně jako na přesnost provedení potřebných pohybových vzorců. Profit z využití těchto speciálních přístupů ale bude mít jistě širší repertoár klientů, a to nejen v případě poruch motorických funkcí a problémů v artikulaci či komunikaci.

Na základě různorodých studií, přístupů a zkušeností kolegů v terénu lze shrnout, že oba zmiňované terapeutické přístupy mají své místo např. při terapiích dysartrie, afázie (program ILAT – Intensive Language Action Therapy), vývojové poruchy jazyka – vývojové dysfázie, verbální dyspraxie, balbuties či poruch hlasu. Pozitivní vliv dle zahraničních i našich zkušeností má tento přístup u osob s myofunkčními obtížemi, kde se díky intenzivní a intervalové terapii daří zlepšit jejich obtíže ve všech aspektech. Při intenzivní terapii se pracuje na eutonizaci orofaciální oblasti, a to za pomoci celého těla, kdy jsou využívány fasciální linie (Kittel, 2014). Následně je vše díky intervalové terapii fixováno a automatizováno. Tyto dva přístupy maximálně využívají princip stimulace neuroplasticity mozku, proto je najdeme i v mnoha dalších terapiích.

Můžeme shrnout, že intervalová terapie má uplatnění u řady vývojových, ale i získaných řečových a jazykových poruch. Mimo jiné často nacházíme příčinu v narušení motorických funkcí artikulačních a potažmo celkově řečových orgánů nebo v obtížích vyplývajících z poruch motorického plánování při provedení jednotlivých artikulémů či jejich shluků (artikulační porucha, dysartrie, vývojová verbální dyspraxie atd.). Ať je příčina jakákoli, podstatou tohoto přístupu je fokus ve využívání pravidelných, periodických sekvencí. To vede k optimalizaci procesu trénování a zvyšuje efektivitu učení prostřednictvím neuroplasticity. Pokud potřebujeme například zlepšit respirační podporu artikulované řeči nebo podpořit a zvýšit kooperaci, koordinaci, flexibilitu a intenzitu oromotorických svalů, je tento přístup žádoucí a vysoce efektivní. Sekvence opakujících se sérií cviků mohou být zaměřeny na nejrůznější respirační či artikulační cvičení nebo využity jako cvičení pro kontrolu tempa či intenzity řeči. Intervalový trénink bývá často využíván jako jeden ze speciálních možných terapeutických přístupů při potřebě zlepšit motorické plánování (motorický trénink), a tím podpořit zlepšení řečové výkonnosti (Duffy, 2012).

Důvod vysoké frekvence využití těchto přístupů je prostý: pravidelnost a intenzita jsou velmi efektivní pro stimulaci mozku a aktivizaci potřebných oblastí, čímž dochází k poměrně významným posunům u řady různorodých řečových diagnóz. Efektivitu intervalových tréninků posílených o intenzivní přístup při komplexní stimulaci poruch motorického plánování i motorické realizace řeči zdůrazňuje řada studií či odborných periodik a autorů (Rhea a Norbury, 2012; Journal of Communication Disorders; Journal of Speech, Language, and Hearing Research; Journal of Speech Pathology & Therapy). Významný pozitivní progres ale predikují také studie, které se zaměřují na poruchy jazykové oblasti. Bohužel některé realizované studie nemají statisticky větší významnost pro malý počet probandů.

Účinnost intenzivně směřované intervalové terapie je prokázána konkrétně u afázií. Například u globální afázie došlo v komparaci s konzervativně vedenou terapií při využití intenzivního každodenního intervalového tréninku k významným pozitivním posunům, a to ve všech sledovaných jazykových modalitách (Denes et al., 1996). Řada dostupných studií zdůrazňuje trend výraznějšího zlepšení jazykových a funkčních komunikačních ukazatelů při využití intenzivní terapie (Martins et al., 2013). Intenzivní terapie byla navržena jako účinná alternativa ke klasické, často konvenčnější, logopedické intervenci (Lima et al., 2007).

KAZUISTIKA

Význam intenzivní a intervalové myofunkční terapie u klientky s otevřeným skusem

Identifikace

Klientka narozená v listopadu 2015 byla odeslána z ortodontické ambulance na základě diagnózy dentální frontálně otevřený skus. Jednalo se o malookluzi s přítomností vertikální mezery na předních řezácích.

Použitý diagnostický nástroj

Byl aplikován komplexní diagnostický protokol dle metodiky MFT 4–8 sTArs (dle Kittela a Fösterové, 2013; v českém překladu Kittel a Osterová, 2024), zahrnující strukturovaný anamnestický rozhovor, diagnostické pozorování, testy orofaciálních funkcí a struktur a hrubou posturální analýzu dle výše zmíněné metodiky, a to v interdisciplinární spolupráci s ortodontistou.

Závěr vstupního vyšetření

Na základě kriteriálního diagnostického posouzení byl stanoven závěr – diagnóza těžké myofunkční poruchy s dysfunkčním stereotypem deglutice a interdentálním sigmatismem. Orofaciální dysfunkce ovlivňují nejen artikulaci, ale i celkovou posturální stabilitu a orofaciální vývoj. Diagnostický obraz vyžaduje komplexní terapeutický přístup. Důležitá je pravidelná interdisciplinární spolupráce mezi logopedem, ortodontistou a dle potřeby i fyzioterapeutem.

Následně je níže v kazuistickém přehledu stručně popsán komplexní diagnosticko-terapeutický přístup k uvedené klientce. Etiopatogeneze byla zřejmě ovlivněna řadou exogenních i endogenních faktorů, jako je např. geneticky podmíněný odchylný skeletální vývoj s dominující růstovou divergencí čelistních bází a přední báze lební, prosté dlouhodobé vkládání jazyka mezi zuby, vsávání a přikusování tváří, cucání a okusování různých předmětů atd. Z širokého výčtu dalších zjištěných obtíží lze uvést např. nesprávnou koordinaci svalů, patologický tlak jazyka (tongue thrust) a neschopnost jazyka funkčně a samostatně zajišťovat transport slin, potravy a tekutin. Zjevná byla disharmonie intraglosálních i extraglosálních svalů jazyka. Nesprávná funkce jazyka byla potvrzena v klidové poloze i při polykání.

Popsané obtíže měly negativní dopad také na posturu v podobě shrbeného a ochablého držení těla. To mělo

proLékaře.cz | 19.11.2026

sekundárně vliv na sníženou schopnost učení, oslabenou motivaci (vnitřní postoj), narušené proprioceptivní vnímání a oslabenou koncentraci. Popisovaný stav plně odpovídal těžké formě myofunkční poruchy.

Terapeutický plán – postup a průběh

Intenzivní fáze

Struktura a intenzita terapeutické intervence

Terapeutický proces byl veden podle metodiky MFT 4–8 sTArs formou strukturované intenzivní a následné intervalové terapie. Celková délka intenzivní fáze činila 30 týdnů rozdělených do tří funkčních stupňů (každý po 10 týdnech), které byly zaměřeny na:

1. stabilizaci klidové polohy jazyka a oromotorických funkcí;
2. korekci orální fáze polykacího procesu;
3. fixaci artikulačních dovedností a fonematického uvědomění.

Na tuto fázi navazovala intervalová terapie v délce 12 měsíců, která sloužila k automatizaci osvojených dovedností a fixaci dosažených změn.

Frekvence a organizace terapie

Individuální setkání s terapeutem probíhala s frekvencí 1× týdně v délce cca 45 minut. Domácí cvičení bylo realizováno denně, v průměrné délce 10 minut. Rodiče byli aktivně zapojeni do struktury terapie a vedli motivační plán cvičení, který zároveň umožňoval přímou zpětnou vazbu o míře spolupráce. Dlouhodobé sledování funkčních stereotypů bylo nezbytné realizovat průběžně. Po celou dobu terapie probíhalo systematické sledování a připomínání správné klidové polohy jazyka a sledování a korekce správné polohy rtů. Pravidelné kontroly těchto parametrů byly součástí každého sezení.

Posturální stabilita a podpůrná složka terapie

Nedílnou součástí byla cílená posturální intervence a edukace směřující k vědomé korekci držení těla v sedu i ve stoji. Součástí každodenní rutiny byly také cviky na aktivaci hlubokého stabilizačního systému podporující držení trupu, hlavy i dolní čelisti. Správné posturální nastavení mělo vliv na zlepšení kvality dechového vzorce, stabilitu polykání a artikulaci.

Intervalová fáze

Po ukončení intenzivní fáze následovala intervalová fáze terapie, jejímž cílem byla stabilizace a automatizace osvojených funkcí. Tato fáze probíhala po dobu 12 měsíců, během nichž byla klientka zvána k pravidelným kontrolním setkáním.

V každém tříměsíčním období proběhla dvě terapeutická setkání (1× týdně, délka 45 minut), jejichž cílem bylo testování, komplexní opakování a reedukace dosažených dovedností.

V závěrečných dvou tříměsíčních obdobích byla realizována již pouze jedna kontrolní terapeutická lekce zaměřená na hodnocení a následnou intervenci vedoucí k automatizaci všech nastavených funkčních procesů.

Závěrečné shrnutí terapeutického přístupu

Výše uvedené nastavení umožnilo efektivní a systematické ovlivnění jednotlivých komponent orofaciální motoriky, dýchání, artikulace a orální fáze polykání (dysfunkce se primárně projevovaly v orofaciální oblasti, sekundární poruchy byly patrné ve svalovém napětí celého těla a postuře). V terapii bylo proto nutné zohlednit i tyto širší souvislosti.

Využití intenzivní a intervalové myofunkční terapie (MFT 4-8 sTArs dle A. Kittela a N. Osterové) vedlo k signifikantním změnám ve výše zmíněných oblastech. Ortodontické změny (postupné uzavírání skusu) byly potvrzeny při pravidelných kontrolách v ortodontické ambulanci. Zlepšení celkového svalového napětí se projevilo ve změně posturálních pohybových vzorců a návyků. Realizovaná myofunkční terapie změnila celkový dojem, kterým klientka působí. Nyní je vyrovnanější a aktivnější a její vystupování je okolím vnímáno jako příjemnější a přirozenější. Celkově tedy nastavený přístup vedl k pozitivnímu progresu v rámci celého komplexu.

ZÁVĚR

Z uvedené konkrétní studie vyplývá, že kombinace přístupů intenzivní a intervalové terapie přinesla nejen logopedické, ale i ortodontické benefity. Tento kazuistický případ ukazuje na nespornou efektivitu intenzivního a intervalového terapeutického přístupu a zdůrazňuje důležitost včasné diagnostiky a systematického vedení terapie. Současně je pro dosažení výše popsaných optimálních výsledků klíčová interdisciplinární spolupráce mezi logopedem, ortodontistou a případně dalšími specialisty. Správně vedená myofunkční terapie může efektivně ovlivnit nejen vývoj řeči, ale i orofaciální funkce a celkové posturální vzorce, tedy držení těla.

Právě propojení intenzivní a intervalové terapie představuje klíčový přístup v logopedické intervenci u jedinců s poruchou řeči a jazyka. Efektivita spočívá v cílené stimulaci neurofyziologických procesů prostřednictvím rytmických vzorců a senzoricko-motorické integrace, což podporuje neuroplasticitu a usnadňuje aktivaci zrcadlových neuronů, které hrají zásadní roli v osvojování řečových a jazykových dovedností.

Intervalová a intenzivní terapie v logopedii představuje účinný způsob reedukace a stimulace v oblasti poruch řeči, jazyka či polykání. Úspěch vždy závisí na vhodné volbě metod, individuálním přístupu a průběžném sledování progresu terapie. Kombinace vědecky podložených přístupů společně s intenzivním tréninkem vede k výraznému zlepšení komunikačních dovedností v podstatně kratším čase.

Vzhledem k individuální variabilitě neurovývojových obtíží je nezbytné přistupovat k intervenci holisticky, s důrazem na personalizaci terapeutického plánu. Úspěšná terapie vyžaduje nejen aplikaci vhodných metod na základě odborné diagnostiky, ale také respekt k jedinečným potřebám klienta. Empatie, trpělivost a individualizovaná podpora jsou v tomto procesu klíčovými faktory, které umožňují dosáhnout dlouhodobých a funkčně relevantních výsledků právě v oblasti rozvoje řečových a kognitivních schopností.

Intenzivní a intervalová terapie je metodou poměrně často využívanou a uznávanou, je podpořena řadou vědeckých důkazů a má nesporně široký potenciál pro různorodé terapeutické momenty v logopedii.

Literatura

ADÁMEK, M., 2014. *Neuropedagogika.* Online. Pardubice: Univerzita Pardubice, Filozofická fakulta. ISBN 978-80-7395-829-9 (PDF). Dostupné z: Neuropedagogika. [citováno 2025-03-10].

proLékaře.cz | 19.11.2026

AVANZINO, L.; LAGRAVINESE, G.; BISIO, A.; PERASSO, L.; RUGGERI, P. a BOVE, M., 2015. *Action observation: mirroring across our spontaneous movement tempo.* Online. Scientific Reports, vol. 5, s. 10325. DOI: 10.1038/srep10325. Dostupné z: Action observation: mirroring across our spontaneous movement tempo | Scientific Reports.

BEAR, M. F. a ABRAHAM, W. C., 1996. *Long-term depression in hippocampus.* Online. Annual review of neuroscience, vol. 19, s. 437-462. DOI: 10.1146/annurev.ne.19.030196.002253. Dostupné z: Long-term depression in hippocampus - PubMed.

BI, G. a POO, M., 1998. *Synaptic modification by correlated activity: Hebb's postulate revisited.* Online. Annual Review of Neuroscience, vol. 21, s. 141-170. DOI: 10.1146/annurev.neuro.24.1.139. Dostupné z: Synaptic Modification by Correlated Activity: Hebb's Postulate Revisited | Annual Reviews.

BLISS, T. V. P.; COLLINGRIDGE, G. L.; MORRIS, R. G. M. a REYMANN, K. G., 2018. *Langzeitpotenzierung im Hippokampus: Entdeckung, Mechanismen und Funktion*. Online. Neuroforum, vol. 24, no. 3, s. 163-182. DOI: 10.1515/nf-2017-0059 Dostupné z: Langzeitpotenzierung im Hippokampus: Entdeckung, Mechanismen und Funktion.

COLLINGRIDGE, G. L.; ISAAC, J. T. a WANG, Y. T., 2004. *Receptor trafficking and synaptic plasticity*. Online. Nature Review Neuroscience, vol. 5, no. 12, s. 952-962. DOI: 10.1038/nrn1556. Dostupné z: Receptor trafficking and synaptic plasticity | Nature Reviews Neuroscience.

CROSBIE, S.; HOLM, A. a DODD, B., 2005. *Intervention for children with severe speech disorder: A comparison of two approaches.* Online. International Journal of Language and Communication Disorders, vol. 40, no. 4, s. 467-491. DOI: 10.1080/13682820500126049. Dostupné z: crosbie-holm-dodd-2005.pdf.

DENES, G.; PERAZZOLO, C.; PIANI, A. a PICCIONE, F., 1995. *Intensive versus regular speech therapy in global aphasia: A controlled study.* Online. Aphasiology, vol. 10, no. 4, s. 385-394. DOI: 10.1080/02687039608248418. Dostupné z: Intensive versus regular speech therapy in global aphasia: A controlled study: Aphasiology: Vol 10, No 4. [citováno 2025-03-10].

DODD, B.; HOLM, A.; CROSBIE, S. a MCINTOSH, B., 2006. *A core vocabulary approach for management of inconsistent speech disorder.* Online. Advances in Speech–Language Pathology, vol. 8, no. 3, s. 220-230. DOI: 10.1176/ajp.2007.164.6.942. Dostupné z: TASL_A_173780 220..230 ++.

DUFFY, J. R., 2012. *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis and management*. 3. vyd. Maryland Heights, Missouri: Mosby. ISBN: 978-0-323-07200-7.

FELDMAN, D. E., 2000. *Timing-Based LTP and LTD at Vertical Inputs to Layer II/III Pyramidal Cells in Rat Barrel Cortex.* Online. Neuron, vol. 27, no. 1, s. 45-56. DOI: 10.1016/s0896-6273(00)00008-8. Dostupné z: x96229u027.

CHOI Y-B.; KADAKKUZHA, B. M.; LIU, X.-A.; AKHMEDOV, K.; KANDEL, E. R. a PUTHANVEETTIL, S. V., 2014. *Huntingtin Is Critical Both Pre- and Postsynaptically for Long-Term Learning-Related Synaptic Plasticity in Aplysia*. Online. PLoS One, vol. 9, no. 7; e103004. DOI: 10.1371/journal.pone.0103004. Dostupné z: Huntingtin Is Critical Both Pre- and Postsynaptically for Long-Term Learning-Related Synaptic Plasticity in Aplysia | PLOS One. [citováno 2025-03-10].

IACOBONI, M., 2009. *Imitation, Empathy, and Mirror Neurons*. Online. Annual Review of Psychology, vol. 60, no. 1, s. 653-670. DOI: 10.1146/annurev.psych.60.110707.163604. Dostupné z: Imitation, empathy, and mirror neurons - PubMed.

JUREK, L.; OCCELLI, P.; DENIS, A.; AMESTOY, A.; MAFFRE, T.; DAUCHEZ, T.; OREVE, M. J.; BAGHDADLI, A.; SCHRODER, C.; JAY, A.; ZELMAR, A.; REVAH-LEVY, A.; GALLIFET, N.; ALDRED, C.; GARG, S.; GREEN, J.; TOUZET, S.; GEOFFRAY, M. M. a IFPAD study group, 2012. *Efficacy of parent-mediated communication-focused treatment in toddlers with autism (PACT) delivered via videoconferencing: a randomised controlled trial study protocol.* Online. BMJ Open, vol. 11, no. 4, e044669. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-044669. Dostupné z: Efficacy of parent-mediated communication-focused treatment in toddlers with autism (PACT) delivered via videoconferencing: a randomised controlled trial study protocol - PubMed.

KILROY, E.; CERMAK, S. A. a AZIZ-ZADEH, L. A., 2019. *Review of Functional and Structural Neurobiology of the Action Observation Network in Autism Spectrum Disorder and Developmental Coordination Disorder*. Online. Brain Sciences, vol. 75, no. 9, s. 75. DOI: 10.3390/brainsci9040075. Dostupné z: A Review of Functional and Structural Neurobiology of the Action Observation Network in Autism Spectrum Disorder and Developmental Coordination Disorder. [citováno 2025-03-10].

KITTEL, A., 2014. *Myofunktionelle Therapie.* Idstein: Schulz-Kirchner Verlag. ISBN 978-3-8248-0400-9.

KITTEL, A. M. a FÖRSTER, N. T., 2013. *MFT 4-8 sTArs - Materialsammlung zu Übung & Spaß mit Muki, dem Affen für Therapeutinnen und Therapeuten*. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag. ISBN 978-3-8248-1003-1.

KITTEL, A. M. and OSTER, N. T., 2024. *MFT 4-8 sTArs – soubor materiálů „Cvičení a zábava s opičákem Mukim" pro terapeuty a terapeutky.* 1. české vydání. Překlad JEŘÁBKOVÁ, Š.; ŠAFRÁNKOVÁ, L. a ŠTĚPÁNOVÁ, L. Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 978-80-7311-213-4.

LIMA, M. S.; POLANCZYK, G.; DE LIMA, S. M.; HORTA, B. L.; BIEDERMAN, J.; ROHDE, L. A., 2007. *The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis.* Online. The American Journal of Psychiatry, vol. 164, no. 6, s. 942-948. DOI: 10.1176/ajp.2007.164.6.942. Dostupné z: The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis - PubMed.

proLékaře.cz | 19.11.2026

LISMAN, J. E. a OTMAKHOVA, N. A., 2001. *Rate, Timing, and Cooperativity Jointly Determine Cortical Synaptic Plasticity*. Online. Neuron, vol. 32, no. 6, s. 1149-1164. DOI: 10.1016/S0896-6273(01)00542-6. Dostupné z: Rate, Timing, and Cooperativity Jointly Determine Cortical Synaptic Plasticity - ScienceDirect.

MARKRAM, H.; LÜBKE, J.; FROTSCHER, M. a SAKMANN, B., 1997. *Regulation of Synaptic Efficacy by Coincidence of Postsynaptic APs and EPSPs.* Online. Science, vol. 275, no. 5297, s. 213-215. DOI: 10.1126/science.275.5297.213. Dostupné z: Regulation of Synaptic Efficacy by Coincidence of Postsynaptic APs and EPSPs | Science.

MARTIN, A. J.; NEJAD, H. G.; COLMAR, S. a LIEM, G. A. D., 2013. *Adaptability: How Students' Responses to Uncertainty and Novelty Predict Their Academic and Non-Academic Outcomes.* Online. Journal of Educational Psychology, vol. 105, no. 3, s. 728-746. DOI: 10.1037/a0032794. Dostupné z: Adaptability: How students' responses to uncertainty and novelty predict their academic and non-academic outcomes.

MAZUREK, K. A. a SCHIEBER. M. H., 2019. *Mirror neurons precede non-mirror neurons during action execution.* Online. Journal of Neurophysiology, vol. 122, no. 6, s. 2630-2635. DOI: 10.1152/jn.00653.2019. Dostupné z: Mirror neurons precede non-mirror neurons during action execution - PubMed.

MCCABE, P.; THOMAS, D.; MURRAY, E.; CROCCO, L. a MADILL, C., 2017. *Rapid Syllable Transition Treatment – ReST*. The University of Sydney. Online. Dostupné z: https://rest.sydney.edu.au. [citováno 2025-03-10].

MCCABE, P.; THOMAS, D. a MURRAY, E., 2020. *Rapid Syllable Transition Treatment—A Treatment for Childhood Apraxia of Speech and Other Pediatric Motor Speech Disorders*. Online. Perspectives of the ASHA Special Interest Groups, vol. 5. no. 4. s. 821-830. DOI: 10.1044/2020_PERSP-19-00165. Dostupné z: Rapid Syllable Transition Treatment—A Treatment for Childhood Apraxia of Speech and Other Pediatric Motor Speech Disorders | Perspectives of the ASHA Special Interest Groups. [citováno 2025-03-10].

MOLNAR-SZAKACS, I. a OVERY, K., 2006. *Music and mirror neurons: From motion to 'e'motion*. Online. Social Cognitive and Affective Neuroscience, vol. 1, no. 3, s. 235-241. DOI: 10.1093/scan/nsl029. Dostupné z: Music and mirror neurons: from motion to 'e'motion - PMC. [citováno 2025-03-10].

MORRIS, R. G. M., 1999. *D. O. HEBB: The Organization of Behavior, Wiley: New York; 1949.* Online. Brain Research Bulletin, vol. 50, nos. 5-6, s. 437. DOI: 10.1016/S0361-9230(99)00182-3. Dostupné z: D.O. Hebb: The Organization of Behavior, Wiley: New York; 1949 - ScienceDirect.

MULKEY, R. M. a MALENKA, R. C., 1992. *Mechanisms underlying induction of homosynaptic long-term depression in area CA1 of the hippocampus*. Online. Neuron, vol. 9, no. 5, s. 967-975. DOI: 10.1016/0896-6273(92)90248-c. Dostupné z: Mechanisms underlying induction of homosynaptic long-term depression in area CA1 of the hippocampus - PubMed.

NELSON, C. A., 2000. The Neurobiological Bases of Early Intervention. In: SHONKOFF, J. P. a MEISELS, S. J. (ed.). *Handbook of Early Childhood Intervention*. Online. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511529320.012. Dostupné z: The Neurobiological Bases of Early Intervention (Chapter 10) - Handbook of Early Childhood Intervention.

RHEA, P. a NORBURY, C., 2012. *Language Disorders from Infancy Through Adolescence - E-Book*. Elsevier Health Sciences. ISBN: 978-0-323-07184-0. Dostupné z: Language Disorders from Infancy Through Adolescence - E-Book - Elsevier eLibrary.

RIZZOLATTI, G. A CRAIGHERO, L., 2004. *The mirror-neuron system.* Online. Annual Review of Neuroscience, vol. 27, s. 169-192. DOI: 10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230. Dostupné z: THE MIRROR-NEURON SYSTEM | Annual Reviews. [citováno 2025-03-10].

SCHILLER, P. 2004. *Hry pro rozvoj dětského mozku.* 2. aktualizované vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0825-9.

SCHILLER D.; EICHENBAUM, H.; BUFFALO, E. A.; DAVACHI, L.; FOSTER, D. J.; LEUTGEB, S. a RANGANATH, C., 2015. *Memory and Space: Towards an Understanding of the Cognitive Map.* Online. The Journal of Neuroscience, vol. 35, no. 41, s. 13904-11. Erratum in: The Journal of Neuroscience, vol. 35, no. 46, s. 15477. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2618-15.2015. Dostupné z: Memory and Space: Towards an Understanding of the Cognitive Map - PubMed.

VIEIRA, A. F.; UMPIERRE, D.; TEODORO, J. L.; LISBOA, S. C.; BARONI, B. M.; IZQUIERDO, M. a CADORE, E. L., 2021. *Effects of Resistance Training Performed to Failure or Not to Failure on Muscle Strength, Hypertrophy, and Power Output: A Systematic Review With Meta-Analysis.* Online. Journal of Strength and Conditioning Research, vol. 35, no. 4, s. 1165-1175. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003936. Dostupné z: Effects of Resistance Training Performed to Failure or Not to Failure on Muscle Strength, Hypertrophy, and Power Output: A Systematic Review With Meta-Analysis - PubMed.

ZADOR, A. a DOBRUNZ, L. E., 1997. *Dynamic Synapses in the Cortex.* Online. Neuron, vol. 19, no. 1, s. 1-4. DOI: 10.1016/s0896-6273(00)80341-4. Dostupné z: Dynamic synapses in the cortex - PubMed.