

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav Fyzioterapie

Monika Sikorová

Senzorická integrace a její dysfunkce

Bakalářská práce

Olomouc 2018

Anotace

Typ závěrečné práce: Bakalářská

Název práce: Sensorická integrace a její dysfunkce

Název práce v AJ: Sensory integration and its dysfunction

Datum zadání: 2018-01-31

Datum odevzdání: 2018-04-30

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Monika Sikorová

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Wolfová

Oponent práce: MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Abstrakt v ČJ: Tato bakalářská práce se zabývá sensorickou integrací a její dysfunkcí. V prvních kapitolách jsou zařazeny spíše teoretické informace z oblasti motoriky, smyslů a psychomotorického vývoje, které jsou podstatné pro širší povědomí o tématu. Druhá část práce obsahuje přehled poznatků, které se týkají přímo sensorické integrace a její dysfunkce. Zabývá se pojmem sensorické integrace jako takové, teoretickým konceptem dr. Ayres i praktickými záležitostmi týkající se diagnostiky a terapie poruch sensorické integrace.

Abstrakt v AJ: This bachelor's thesis deals with sensory integration and its dysfunction. In the first chapters are theoretical information of motor area, senses and psychomotor development, which are important for better understanding of the topic. Second part of the thesis contains overview of knowledge, which are connected directly with sensory integration and its dysfunction. Thesis is concerned with term sensory integration, theoretical concept dr. Ayres and practical matter related to diagnostics and therapy of sensory integrative dysfunctions.

Klíčová slova v ČJ: motorické učení, psychomotorický vývoj, vývoj smyslů, sensorická integrace, poruchy sensorické integrace, přístup sensorické integrace, terapie sensorické integrace

Klíčová slova v AJ: motor learning, psychomotor development, development of senses, sensory integration, sensory integrative dysfunction, sensory processing disorder, sensory integration approach, sensory integration therapy

Rozsah: 53 stran

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2018

podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, Mgr. Kateřině Wolfové, za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi v průběhu psaní poskytla. Také bych na tomto místě chtěla poděkovat své tetě, MUDr. Pavlině Zvárové, která mě inspirovala k samotnému studiu fyzioterapie a byla mi během celého studia i psaní práce velkou oporou.

Obsah

| | |
|---|----|
| Úvod..... | 8 |
| 1 Přehled poznatků..... | 10 |
| 1.1 Řízení motoriky..... | 10 |
| 1.2 Senzorický a somatosenzorický systém..... | 13 |
| 1.2.1 Somatosenzorický systém..... | 13 |
| 1.2.2 Zrak..... | 14 |
| 1.2.3 Sluch a rovnovážné ústrojí..... | 15 |
| 1.2.4 Chut'..... | 16 |
| 1.2.5 Čich..... | 17 |
| 1.3 Motorické učení..... | 17 |
| 1.3.1 Proces motorického učení..... | 17 |
| 1.3.2 Implicitní a explicitní znalosti..... | 19 |
| 1.3.3 Úloha fyzioterapeuta během procesu motorického učení..... | 19 |
| 1.4 Psychomotorický vývoj dítěte..... | 20 |
| 1.4.1 Motorický vývoj v 1. roce života..... | 20 |
| 1.4.2 Vývoj smyslů po narození..... | 24 |
| 1.4.3 Psychomotorický vývoj v období časného dětského věku (2.-6. rok)..... | 26 |
| 1.5 Senzorická integrace..... | 26 |
| 1.5.1 Vymezení pojmu senzorická integrace..... | 26 |
| 1.5.2 Jednotlivé struktury CNS zařazené do procesu SI..... | 27 |
| 1.5.3 Poruchy senzorické integrace..... | 27 |
| 1.5.4 U koho se vyskytují problémy se SI..... | 30 |
| 1.5.5 Diagnostika a testování..... | 30 |
| 1.5.6 Terapie SI..... | 32 |
| 1.5.7 SI dle A. J. Ayres..... | 34 |

| | | |
|-------|---|----|
| 1.5.8 | Další terapeutické přístupy využívané v terapii SI..... | 38 |
| 1.5.9 | Terapeutický přístup SI ve světle EBM | 39 |
| | Závěr | 41 |
| | Referenční seznam | 43 |
| | Seznam zkratk | 49 |
| | Seznam obrázků | 50 |
| | Seznam tabulek | 51 |
| | Seznam příloh..... | 52 |
| | Přílohy..... | 53 |

Úvod

Říká se, že mozek je dobrý sluha, ale špatný pán. Mnohdy si člověk ani neuvědomuje jak jedinečný, výkonný a složitý „stroj“ mozek a vůbec celá nervová soustava představuje. Řídí a dohlíží na veškerou činnost. Jednou z úžasných funkcí nervové soustavy je i integrace smyslových podnětů, tzv. sensorická integrace, při které dochází k propojení vjemů, které přicházejí z periferních receptorů těla. Díky této funkci člověk získává celkový přehled o svém prostředí, dokáže se v něm orientovat, volně pohybovat a reagovat na podněty, které působí každou vteřinu bytí na jeho tělo. Pokud je však tato funkce narušena, zažívá člověk obtíže během svého každodenního života. Tyto potíže mohou být mírného až poněkud závažného charakteru. Mohou se mu například plést jednotlivá písmena, pravá a levá ruka, ale narušení sensorické integrace může vést až téměř k znemožnění bezpečného pohybu, člověk trpící dyspraxií působí jako nešika. Neustále vráží do nábytku, rozbíjí věci, často sám upadne.

Cílem bakalářské práce je kompilace přehledu poznatků týkajících se právě sensorické integrace a její dysfunkce. Podat informace o diagnostice a terapii poruch sensorické integrace a také o náhledu „Evidence based medicine“ na terapeutický přístup využívaný u těchto pacientů.

K vyhledávání odborných článků pro tuto bakalářskou práci byly využity on-line databáze PubMed, Google Scholar a Cochrane Database of Systematic Reviews. Vyhledávány byly články, které byly publikovány v časovém rozmezí od 1. ledna 1995 do 1. dubna 2018. Pro vyhledávání odborných článků v databázích byla využita klíčová slova: motor learning, psychomotor development, development of senses, sensory integration, sensory integrative dysfunction, sensory processing disorder, sensory integration approach, sensory integration therapy. Na základě těchto klíčových slov bylo v databázích vyhledáno 24 článků v anglickém jazyce, které byly použity pro účely této práce. Dále bylo v bakalářské práci využito 15 monografií. Z nichž 5 stěžejních, které byly použity jako vstupní studijní literatura, je uvedeno níže. Odborné články a publikace byly vyhledávány od listopadu 2017 do dubna 2018.

AYRES, A. J., revised and updated by Pediatric Therapy Network 2005. *Sensory integration and the child, understanding hidden sensory challenges* (1st ed.). USA: Western Psychological Services. ISBN 978-087424-437-3.

BUNDY, A.C., LANE, S. J., MURRAY, E.A. 2002. *Sensory integration, Theory and Practice* (2nd ed.). Philadelphia: F. A. Davis Company. ISBN-10 0-8036-0545-5.

KIEDROŇOVÁ, E. 2010. *Rozvíjej se, děťátko: moderní poznatky o významu správné stimulace kojence v souladu s jeho psychomotorickou vyspělostí*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3744-7.

KOLÁŘ, P. et al. 2012. *Rehabilitace v klinické praxi* (1. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

VÁGNEROVÁ, M. 2000. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-308-0.

1 Přehled poznatků

1.1 Řízení motoriky

Motorika patří mezi nejzákladnější projevy živých organismů. Zrakem ji vnímáme jako svalovou činnost, která umožňuje pohyb (Ambler, 2011, s. 17). Druhou složkou pohybu, která obvykle nemá vnější projevy a zajišťuje základní životní funkce je pohyb vnitřních orgánů (např. peristaltika).

Do procesu řízení se promítá činnost CNS (centrální nervová soustava), kterou lze nazvat jako „systém dvou otěží“. První otěž představuje emocionální aktivita neboli podnět, druhou je pak brzdící racionální aktivita, kterou nazýváme úvahou. Pro hladký, koordinovaný pohyb je nutná vyváženost těchto dvou otěží. V opačném případě totiž hrozí až poškození organismu při náhlé, intenzivní, nekoordinované reakci na silný podnět.

Symetrické působení otěží je také důležité pro zpětnovazebnou kontrolu pohybu, která probíhá díky obousměrnému toku informací mezi CNS a výkonnými složkami pohybového aparátu. Informace o průběhu pohybu jsou získávány ze sensorických receptorů.

Fylogeneze si u člověka vyžádala rozvíjení stále složitějšího řízení pohybu, které se vyvinulo v hierarchický systém o čtyřech úrovních.

A to sice:

1. Autonomní úroveň pro řízení základních biologických funkcí (např. srdeční činnost)
2. Spinální úroveň jako centrum pro reflexologické ovládní svalů
3. Subkortikální úroveň, která zajišťuje posturální a lokomoční motoriku
4. Kortikální úroveň pod jejíž kontrolou jsou cílené úmyslné pohyby

Toto rozdělení má však pouze didaktický význam. Na každém pohybu participují struktury napříč celým systémem centrálního nervstva (Véle, 2006, s. 73-75). Jejich význam bude přiblížen v následujících podkapitolách.

Páteční mícha v kontextu centrálních mechanismů řízení motoriky

Páteční mícha tvoří nejnižší postavené centrum řízení. Vykazuje reflexní činnost, kterou dělíme podle druhu drážděných periferních receptorů na propioceptivní a exteroceptivní.

Proprioceptivní nebo také monosynaptické reflexy se mimo jiné esenciálně podílejí na udržení svalového tonu, jež zajišťuje vzpřímenou polohu. Jsou základem pro jakýkoli

konaný pohyb (Druga, Pfeiffer, Trojan, 1990, s. 27-28). Tento reflex je viditelný jako kontrakce svalu v reakci na jeho energické protažení (Ambler, 2011, s. 23).

Polysynaptické, exteroceptivní reflexy jsou dvojí. Extenzorový reflex slouží k udržení vzpřímeného stoje, působí proti gravitaci, aktivují se při něm extenzorové svalové skupiny. Flexorový reflex má funkci protektivní. Při podráždění receptorů bolesti jsou aktivovány svaly flexorových skupin a segment těla, ze kterého signál přišel, je oddálen od zdroje bolesti (Druga, Pfeiffer, Trojan, 1990, s. 34-35).

Mozkový kmen a motorika

Mozkový kmen obsahuje centra životně důležitých funkcí (dýchání, srdečních funkcí atd.). Jsou zde také jádra hlavových nervů, které ovládají svaly obličeje, motoriku oka, také svaly laryngu a pharyngu. Osmý hlavový nerv je úzce spjat s udržováním vzpřímené polohy a sluchovými reflexy, které představují asociované reakce hlavy na zvukové podněty.

Napříč celým mozkovým kmenem prostupuje retikulární formace. Pomocí spojů komunikuje s mozečkem, kůrou, okruhem bazálních ganglií, hypothalamem, statokinetickým čidlem, ale také s míchou. Účastní se reflexních reakcí (proprioceptivní, vzpřimovací atd.), ale i cílených pohybů. Zajišťuje vztahy mezi facilitací a útlumem. Ať už v rámci motoriky, kdy například koordinuje činnost mezi synergisty a antagonisty. Má však také excitační vliv na činnost celé CNS. Udržuje vědomí. Činnost CNS je schopna i inhibovat, v tomto případě dochází ke snížení dráždivosti neuronů. Je odpovědná také za tlumení reflexního tonu extenzorů, který má zásadní vliv na udržení vzpřímeného stoje (Druga, Pfeiffer, Trojan, 1990, s. 59-60, 68-70).

Mozeček v řízení motoriky

Do mozečku proudí aferentace z periferních receptorů prostřednictvím zadních provazců míšních, zároveň je propojen s mozkovou kůrou i s jádrem mozkového kmene. Díky tomuto propojení se podílí na zahájení, kontrole i případném ukončení pohybů. Rovněž participuje na udržování svalového tonu. Svou činností zajišťuje plynulost, koordinovanost, adekvátní taxi a „timing“ pohybu (Trojan et al., 2001, s. 77).

Činnost bazálních ganglií

Provádění pasivních pohybů a pohybů pod sensorickou kontrolou nevede k aktivaci bazálních ganglií. Naopak pokud je potřeba volby z více variant pohybů, při učení nových dovedností,

ale také při realizaci automatických pohybových vzorů jsou bazální ganglia uvedena v činnost. Rovněž jsou uváděna v činnost již před započítím pohybu, podílí se na jejich programování.

Bazální ganglia jsou s kortexem spojena v rámci funkčního okruhu; kortex – striatum – palidum – thalamus – kortex. Reálně se však jedná o soubor okruhů. Ten je spojen s motorickou, senzomotorickou oblastí kůry, s okohybnými poli, kůrou limbického systému a také s oblastmi kůry spojené s kognitivními a osobnostními funkcemi. Na příslušnou oblast kůry mají buď excitační, častěji však inhibiční vliv (Trojan et al., 2001, s. 62, 69, 72-73).

Motorický kortex

Jsou rozeznávány tři motorické oblasti odlišné ve své struktuře a citlivosti na adekvátní podněty. Rovněž obsahují odlišné aferentní a eferentní spoje. Primární motorická korová oblast obsahuje Betovy buňky a je somatotopicky organizaována. Části těla, které jsou schopné jemných pohybů, obsahující velké množství motorických jednotek např. ruka. Mají větší prostorové vyjádření než například dolní končetiny, s velkými motorickými jednotkami. Je propojena s ostatními motorickými oblastmi, se somatosenzitivní oblastí také s thalameem a jeho prostřednictvím s kontralaterálním mozečkem, dále s okruhem bazálních ganglií, ale i s periferními částmi CNS.

Premotorická korová oblast je významně propojena se zrakovými asociačními oblastmi. Vykazuje zvýšený průtok krve při instruování jedince o provedení pohybu na rozdíl od primární motorické oblasti, ve které je tento jev přítomen až při provedení pohybu. U složitých pohybů s významnou složkou zrakové kontroly participuje na jejich uskutečnění a revizi.

Doplňková korová motorická oblast vykazuje somatotopické uspořádání, které však není tak exaktní jako u primární oblasti, okrsky se více prolínají. Navíc vykazuje aktivitu již při představách pohybu. Kromě jiného, je ve spojení i s limbickou oblastí kůry. Patrně je tedy předřazena primární oblasti a účastní se programování pohybů.

Prvotní impulzy pro vykonání cílených úmyslných pohybů z mozkové kůry, které dále postupují eferentní kortikospinální dráhou jsou v nižších oddílech CNS dále upravovány. Těmito úpravami je docíleno cizelace pohybu (Trojan et al., 2001, s. 53-60).

Motorické dráhy – pyramidová dráha (tractus corticospinalis)

Pyramidová dráha je hlavní motorickou dráhou, rozbíhá se od primární, sekundární motorické korové oblasti a také od sekundární senzitivní oblasti. Vzruch z kortexu je až do míchy

zprostředkováván jedním neuronem, který předává informaci motoneuronům předních rohů míšních, interneuronům a kontrolnímu systému neuronů v zadních rozích míchy.

Analogicky k pyramidové dráze probíhá tr. (tractus) corticonuclearis, který vede k jádrům hlavových nervů.

Motorické dráhy – extrapyramidový systém

Systém extrapyramidových kmenových drah odpovídá na aferentní senzitivní podněty a na podněty z kůry, jelikož je s ní propojen díky nepřímým korovým drahám. Do tohoto systému je zařazeno několik drah. Tr. rubrospinalis s excitačním vlivem na flexorové motoneurony. Tr. tectospinalis v souvislosti se zrakovými a sluchovými podněty obstarává motoriku krku a hlavy. Tr. retikulospinalis vkládá limbické výstupy do motoriky. Tr. vestibulospinalis se podílí na řízení napětí antigravitačního svalstva za pomoci podnětů z vestibulárního ústrojí a mozečku. Napětí šíjového svalstva je řízeno tr. interstitiospinalis, který je propojen se zrakovým a vestibulárním ústrojím (Naňka a Elišková, 2009, s. 307-309).

1.2 Senzorický a somatosenzorický systém

1.2.1 Somatosenzorický systém

Na lidské tělo působí mnoho podnětů z vnějšího, ale i z vnitřního prostředí. Tyto vjemy jsou zpracovávány somatosenzorickým systémem. Podle dvou hlavních skupin senzitivních vláken a míšních senzitivních drah je děleno vnímání těchto podnětů na povrchové (bolest, chlad a teplo, částečně dotyk a mírný tlak) a hluboké cití (polohocit, pohybocit, vibrace). Příjem zajišťují receptory uložené povrchově v kůži a proprioreceptory uložené ve svalech, šlachách a vazivovém aparátu kloubů (Ambler, 2001, s. 24).

Mechanické působení na kůži detekují taktilní receptory, tedy volná nebo opouzdrěná zakončení aferentních nervových vláken typu A_{β} . Existuje několik druhů těchto receptorů, a to sice Merkelovy disky, Meissnerova tělíska, Ruffiniho tělíska a Vater-Paciniho tělíska. Po zpracování podnětů v CNS dostaneme celistvou percepci, díky níž rozpoznáme tvar, strukturu povrchu či tvrdost předmětů.

Teplotu předmětů vnímáme pomocí termoreceptorů, které představují volná nervová zakončení vláken typu A_{δ} a C. Reagují na změny teploty kůže. Chladové receptory jsou aktivovány při teplotách 10-30°C. Tělesnou a vyšší teplotu do 45°C detekují tepelné receptory.

Dalšími volnými zakončeními vláken typu A_{δ} a C je vedena bolest. V lidském těle lze najít tři druhy nociceptorů. Nejsou adaptabilní na bolestivé podněty. Aktivita mechanosenzitivních a termosenzitivních nociceptorů způsobuje vnímání dobře určené, ostré bolesti. Naproti tomu polymodální nociceptory, které jsou uloženy jak v kůži, tak i ve vnitřních tělních systémech zprostředkovávají neurčitou, difuzní bolest.

Informace o nastavení polohy těla a o vzájemném pohybu jeho částí putují do CNS prostřednictvím vláken typu A_{α} a A_{β} . Statestezie je vedena ze svalových větének a Golgiho šlachových tělísek, které jsou drážděny při protažení svalu. Kinestezii zprostředkovávají ruffiniformní a paciniformní tělíska uložená ve vazivovém aparátu kloubů (Králíček, 2002, s. 94-98).

Senzitivní dráhy

Lemniskální systém, kterým je vedena hluboká citlivost a část taktilního čítí, obsahuje hlavně silná myelinizovaná vlákna o velké rychlosti vedení. Z receptorů na periférii putuje signál aferentními vlákny do míchy a dále do vyšších center mozku, kde je dráha zakončena v senzitivních oblastech mozku kůry.

Vedení spinotalamického traktu, neboli systému povrchové citlivosti, zajišťují tenká myelinizovaná a také nemyelinizovaná vlákna. Do úrovně zadních rohů míšních je průběh shodný s lemniskálním systémem. Na této úrovni se však vlákna postupně v rámci několika segmentů kříží. Uložení vláken je opačné než v dráze hluboké citlivosti. V prodloužené míše se nachází laterálně od ní. Na úrovni pontu pak obě dráhy splývají (Ambler, 2001, s. 24-26).

1.2.2 Zrak

Pro smyslové buňky v bulbus oculi je adekvátním podnětem elektromagnetické vlnění o délce 400-760 nm (viditelná část světla). To je pak převáděno na bioelektrické podněty. Okulomotorický aparát, který zajišťuje pohyb očí sestává z 6 svalů: m. (musculus) rectus bulbi superior, medialis, lateralis a inferior; m. obliquus bulbi superior a inferior. Horním víčkem pohybuje m. levator palpebrae. Vyklenutí čočky zajišťuje hladký sval m. ciliaris, který také reguluje její napětí. Čočka má schopnost akomodace, tudíž je člověk schopen ostrého vizu jak blízkých, tak vzdálených předmětů tzv. vidění na blízko a na dálku. V duhovce jsou umístěny další hladké svaly m. dilatator a sphincter pupillae, ovlivňují velikost zornice (pupila) a touto cestou množství paprsků světla dopadajících na sítnici. Vlastní smyslové buňky se nacházejí na sítnici. Světločivné elementy a neurony jsou uspořádány do vrstev. Propojeny jsou horizontálními amakrinními buňkami. (Naňka a Elišková, 2009, s. 311-316).

Zraková dráha

Více než polovina kortexu je zapojena do zpracovávání zrakových podnětů, které jsou z periferie přiváděny zrakovou dráhou. Zraková dráha je čtyřneuronová. Dendrity prvních neuronů (tyčinky a čípky) fungují jako fotoreceptory (Naňka a Elišková, 2009, s. 305-306). Světlo se k nim dostává skrz rohovku a čočku. Při dopadu světla dochází k transdukčnímu procesu, díky kterému jsou světelné signály převedeny na nervové podněty. Ty pak pokračují v n. (nervus) opticus do centra. Nervi optici obou stran se spojí v chiasma opticum, kde se kříží vlákna obou mediálních stran sítnice a vzniká tak tr. opticus, který pak signály dovede až do korových zrakových oblastí v okcipitálních lalocích. Zde dojde k jejich zpracování (Naňka a Elišková, 2009, s. 305-306).

1.2.3 Sluch a rovnovážné ústrojí

Sluchový orgán je rozdělen na tři části, zevní, střední a vnitřní ucho. Viditelnou část, zevní ucho, tvoří boltec z elastické chrupavky a zevní zvukovod. Touto částí přichází mechanické vlnění, tedy zvuk do středního prostoru ucha. Zevní zvukovod uzavírá bubínek, který je mechanickým drážděním rozkmitán.

Na bubínek přímo navazují sluchové kůstky: kladívko, kovádlínka a třmínek. Pohyblivé kloubní spojení těchto tří sluchových kůstek umožňuje transfer chvění, které vzniká na bubínku na perilymfu vnitřního ucha. Rozhraní mezi středním a vnitřním uchem tvoří mediální stěna cavum tympani facies ventrobasis os temporale, paries labyrinthicus.

Vnitřní ucho se nachází uschováno v kostěném labyrintu os petrosus. Na vestibulum kostěného labyrintu se napojuje z jedné strany hlemýžď a z druhé tři polokruhovitě kanálky. Fenestra vestibuli a fenestra cochleae propojují vestibulum se středoušní dutinou. Třmínek přenáší mechanické vlnění přes fenestra vestibuli na perilymfu. Pars statica labyrinthus membranaceus sestává ze dvou váčků a třech polokruhovitých kanálků. Uvnitř váčků a kanálků se nacházejí smyslové buňky, které jsou podrážděny při změnách polohy hlavy. V případě buněk uvnitř váčků jsou podrážděny za pomoci vápenatých krystalků obsažených v gelatinózní hmotě, v níž jsou zanořeny výběžky buněk. V kanálcích jsou smyslové buňky rovněž uloženy v gelatinózní hmotě, která je rozkmitána pohybem endolymfy. Pars auditiva je spojena se sacculem. Uvnitř ductus cochlearis, který vyplňuje endolymfa se na lamina basalis nachází vlastní sluchový orgán (Cortiho orgán). Smyslové buňky zanořené do membrana tectoria jsou opatřeny vlásky. Při pohybu endolymfy, dojde k chvění membrana tectoria a tím k podráždění samotných smyslových buněk (Naňka a Elišková, 2009, s. 319-323).

Sluchová dráha

Ze smyslových buněk Cortiho orgánu jsou sluchové podněty přiváděny do korových oblastí sluchovou dráhou. Bipolární neurony kostěného hlemýždě jsou jejím prvním neuronem, jejich dendrity sahají ke smyslovým buňkám. Axony jsou pak součástí n. vestibulocochlearis který putuje do cochleárních jader mozkového kmene. Dráha se přepojuje na druhý neuron a pokračuje k třetímu neuronu v colliculus inferior, jehož axony sahají do corpus geniculatum mediale. Zde se nachází poslední neuron dráhy, který vede vzruchy do korových sluchových oblastí v temporálním laloku (Naňka a Elišková, 2009, s. 306).

Vestibulární dráha

Díky zpracování podnětů ze smyslových buněk ve váčcích a polokruhovitých kanálcích vnitřního ucha zprostředkovaných do kortexu pomocí vestibulární dráhy, je člověk schopen detekovat polohu a pohyby hlavy a také souhybu očí. Dráha má četné odbočky vedoucí od druhého neuronu do motorických center míchy, mozečku a RF (retikulární formace). Tyto centra řídí například antigravitační a oko-hybné svalstvo. Převod ze smyslových buněk zajišťují dendrity bipolárních buněk ganglion vestibulare, jejichž axony předávají vzruch druhému neuronu dráhy ve vestibulárních jádrech mozkového kmene. Odtud pokračuje do ventrálních jader thalamu, kde dojde k přepojení na třetí neuron. Je zakončena v kůře temporálního a parietálního laloku (Naňka a Elišková, 2009, s. 306).

1.2.4 Chuť

Smyslové chuťové buňky se nacházejí umístěné v chuťových pohárcích na povrchu sliznice jazyka, měkkého patra a zadní stěně hltanu. Povrch smyslových buněk pokrývají mikrokilky. Transformují chuťové podněty na nervové vzruchy (Naňka a Elišková, 2009, s. 325).

Chuťová dráha

První neurony dráhy se nacházejí v gangliích n. VII., n. IX. a n. X. Jejich dendrity vedou k smyslovým buňkám v dutině ústní, které jsou odpovědné za transdukcii chemických počitků na nervový vzruch. Ten je pak veden axony jednotlivých neuronů do kmenového jádra nucleus gustatorius, kde se jednotlivé neurony spojí v tr. solitarius. Ten pokračuje do thalamu, kde se přepojí na poslední neuron dráhy. Dráha je pak zakončena v oblasti, která se nachází v operculum parietale insuly (Naňka a Elišková, 2009, s.306-307).

1.2.5 Čich

Podněty jsou vnímány čichovými buňkami ve stropu dutiny nosní, dále horní skořepy nosní a z části také na povrchu nosní přepážky. Čichané látky jsou rozpouštěny v hlenu, terý se nachází na povrchu smyslových buněk. Rozpuštění látek v hlenu je důležité pro přeměnu chemického podnětu na nervový vzruch (Naňka a Elišková, 2009, s. 324).

Čichová dráha

Prvním neuronem dráhy jsou čichové buňky, které slouží zároveň jako receptory, ve kterých dojde k zpracování smyslových podnětů na nervové vzruchy. Ty pak dále pokračují prostřednictvím neuritů z jednotlivých buněk, které se spojí v silnější fila olfactoria. V bulbus olfactorius dojde k přepojení dráhy na druhý neuron, jehož axony sahají až do čichové oblasti mozkové kůry. (Naňka a Elišková, 2009, s. 306).

1.3 Motorické učení

Motorické učení bylo definováno mnoha způsoby. V jeho definici jsou zahrnuty čtyři různé skutečnosti. Zaprvé, motorické učení je charakterizováno jako proces, kdy dochází k schopnosti utvářet vysoce koordinovaný pohyb. Tento proces se skládá z dílčích dějů a změn, které nastávají při tréninku. Zadruhé, učení je přímým výsledkem praxe nebo zkušeností. Za třetí, učení jako vnitřní proces, nelze přímo pozorovat. Může být pouze odvozováno na základě viditelných změn v motorickém chování. A za čtvrté, jsou jím způsobeny relativně permanentní změny v motorické kapacitě jedince. Na rozdíl od aktuálních podmínek stavu prostředí nebo fyzické či psychické kondice jedince, které jsou reverzibilní. Syntézou těchto faktů získáme definici motorického učení jako procesu spojeného s praxí nebo zkušenostmi, které vedou k relativně stálým změnám ve schopnostech provádět kvalifikovaný pohyb (Schmidt and Lee, 2011, p. 327-329).

1.3.1 Proces motorického učení

Existuje mnoho konceptů vysvětlujících proces motorického učení. Je dobré znát a rozumět více vzorům pro co nejefektivnější terapii. V následujícím textu budou popsány tři koncepty s rozdílnými přístupy k problematice (Haibach, Reid, Collier, 2011, p. 65).

Fitts a Posner utvořili třífázový model, kterým člověk prochází při získávání nové dovednosti. Počáteční fáze je nazývána „Kognitivní stádium“. Je charakteristická velkým počtem chyb, nestálostí provádění pohybu, v této etapě je však také zaznamenáván největší pokrok. Název stádia se odvíjí od potřeby vysokého kognitivního úsilí, při provádění pohybu.

Bývá přítomno předřikávání si jednotlivých kroků, které jsou potřeba k dosažení cíle. Hlavním cílem této fáze je naučit se základní pohybový vzor nově prováděné aktivity.

Poté přechází učení do druhé, „Asociativní fáze“, jejímž cílem je zlepšení pohybové strategie. Snižuje se počet a závažnost chyb, provedení pohybu je více konzistentní. Třetí, nejpokročilejší úroveň je úroveň Autonomní. V tomto stádiu je pohyb prováděn automaticky, bez námahy. Hlavním cílem se stává udržení špičkové úrovně pohybu (Fitts and Posner, 1967 in Haibach, Reid, Collier, 2011, p. 50-54).

Dalším konceptem je dvoufázový model dle Gentila. Během první, „Iniciální fáze“ se pacient snaží přijít na strategii, jak dosáhnout daného pohybu. Jsou přítomny jak úspěšné, tak neúspěšné pokusy o provedení. Časem pacient rozvine svůj model koordinace pohybu, který mu umožní provedení pohybového cíle, ačkoli je vzor stále hrubý a neefektivní. V druhé fázi, která je Gentilem nazývána jako „Pozdější fáze“, musí pacient získat tři všeobecné dovednosti. A to sice schopnost adaptovat pohybový vzor získaný v první fázi na různé podmínky, ve kterých je prováděn. Dále být schopen eliminovat neúspěšné pokusy o provedení aktivity. A za třetí zefektivnit pohyb z hlediska vynaložených sil, na úroveň nazývanou jako „ekonomické úsilí“.

Cíl učení závisí na druhu aktivity. Takzvané uzavřené dovednosti jsou prováděny za neměnných podmínek. Jejich dokonalé zvládnutí vyžaduje fixaci základního vzorce získaného v první fázi. To znamená vylepšení vzoru tak, aby byl pacient schopen konstantního dosažení cíle s minimem vědomého úsilí a fyzické energie. Naproti tomu, otevřené dovednosti, vyžadují diverzifikaci základního vzorce získaného v první fázi v závislosti na aktuální situaci (Gentile, 1972 in Haibach, Reid, Collier, 2011, p. 59-62; Campbell, Palisano, Orlin, 2012, p. 153-154).

Vereijkenův model pracuje s problematikou stupňů volnosti. V prvním stádiu má pacient tendenci k „zmrazení“ končetin ve snaze o zjednodušení pohybu. Pohyb působí neomaleně, tuze, prováděný s velkou rozvahou. Toto opatření však redukuje počty chyb v provedení. Během druhého stádia pacient získává na jistotě a zvyšuje stupně volnosti. Díky tomu se pohyb stává plynulým. Po dosažení vysoké kvality pohybu, dospěje proces do třetího stádia, v němž pacient využívá ve svůj prospěch podmínky prostředí. Využívá rovněž všech stupňů volnosti nezbytných pro provedení pohybového vzoru (Vereijken, 1991 in Haibach, Reid, Collier, 2011, p. 64).

1.3.2 Implicitní a explicitní znalosti

Během poznávání nové motorické činnosti se rozvíjí dva typy vědomostí, explicitní a implicitní (Haibach, Reid, Collier, 2011, p. 153). Explicitní učení bylo experty definováno jako učení, při kterém vzniká znalost pohybu, kterou lze vyjádřit slovně. Je přítomna v kognitivních stádiích učebního procesu a je závislá na zapojení pracovní paměti. Kdežto implicitní učení bylo definováno jako proces s minimálním či žádným nárůstem verbální znalosti pohybu a bez uvědomění (Kleynen et al., 2015, p. 2) Teoretická podstata explicitního a implicitního vyjádření předkládá motorické učení jako proces, při kterém je řešení problémů dosaženo buďto explicitně prostřednictvím testování hypotéz. Což je umožněno lidskou schopností dočasně ukládat vědomě informace do pracovní paměti. Nebo implicitně prostřednictvím aktivního objevování, do kterého není pracovní paměť zařazena (Kleynen et al., 2014, p. 2).

1.3.3 Úloha fyzioterapeuta během procesu motorického učení

Každá intervence v rehabilitaci je přizpůsobena pacientovi na míru. Vysoká míra individuality v přístupu ke každému pacientovi je velice důležitá. Terapeut se snaží o generalizaci funkcí, které jsou obsahem terapie. To znamená propojení terapie, která se odehrává ve zdravotnickém zařízení, s podmínkami každodenního života.

Každý pacient potřebuje informace o tom, jak provést aktivitu, kterou se právě učí. Nejčastěji jsou ke zprostředkování instrukcí využívány následující dvě možnosti. Demonstrace je metodou volby v případech, kdy prováděná aktivita vyžaduje spoustu pohybů, které musí být zkoordinovány, někdy i rozděleny do sekvencí a pacient se s ní setkává poprvé. Nebo pokud má pacient problém soustředit se na delší verbální popis. Další možností je slovní instruktáž pacienta. Při tomto způsobu je důležité vzít v úvahu dva faktory. A to množství instrukcí, které jsou podávány musí být v souladu s osobními limity pro zapamatování a také musí být pacient schopen uvědomovat si je během jednotlivých pokusů o zvládnutí aktivity. Obecně vzato, pokyny by měly být stručné a pacient by neměl být zahrnut jejich přílišným množstvím, zejména pokud je pracováno s dětmi nebo s osobami s omezeným porozuměním.

Při nácvičení činnosti jsou pacientem některé části prováděny správně, jiné nikoli. Terapeut poskytuje pacientovi zpětnou vazbu o jeho počínání. Při učení motorické dovednosti může hrát zpětná vazba dvě role. Za její pomoci může být urychleno dosažení vytyčeného cíle, protože pacient je informován o správném počínání, nebo naopak o chybách, které mu zabraňují dosažení jeho cíle. Také slouží k motivaci. Často diskutovanou otázkou je,

zda se zaměřit na chyby či na správně provedené části. Oba typy informací mají své uplatnění. Výzkumy prokazují, že sdělení o chybách usnadňuje učení. Pozitivní informace mají zase povzbuzující účinek. Výzvu pro terapeuta představuje výběr nedostatků, na které se zaměřit. Je doporučováno zaměřit se aktuálně vždy na jeden nedostatek, který je momentálně nejpalčivější (Campbell, Palisano, Orlin, 2012, p. 154-156).

1.4 Psychomotorický vývoj dítěte

1.4.1 Motorický vývoj v 1. roce života

Dítě si od narození, do doby, kdy zvládne první kroky osvojí základní motorické možnosti, na kterých pak uplatňuje v dalším rozvoji. S motorikou jsou těsně spjaty smyslové vjemy. Dítě poznává okolí, ale také vlastní tělo díky propojené funkci pohybového a smyslového ústrojí. Obraz o věcech, které ho obklopují získává hlavně prostřednictvím úst a rukou. Pohyby, které při objevování učiní, jsou zaznamenávány do paměti. Nejdříve působí nové hybné vzory neohrabaně. Při opakovaném používání je provedení zdokonalováno (Orth, 2009, s. 31-32).

Stěžejní dovednosti I.– IV. Trimenonu – hrubá motorika

V poloze na zádech je novorozenec nestabilní. Postavení těla je asymetrické, těžiště je na stejné straně jako otočená hlava. Končetiny jsou ve flekčním postavení. Ruce sepnuté v pěst. V poloze na břiše je ještě více zřejmé celkové flekční držení. To je způsobeno napětím svalů zad břicha a vnitřní skupiny svalstva steh. Pánev se nachází výše než hlava, která je opřena o podložku a stejně jako v poloze na zádech otočena ke straně. Stehna jsou ve flekčním a abdukčním postavení 45°. Lokty se nacházejí ve vzduchu nad podložkou. Pohyby jsou holokinetické, reflexní.

V období mezi 4. a 6. týdnem se objevuje poloha šermíře, když dítě leží na zádech. Otočení hlavy ke straně následuje i pohyb končetin. Na obličejové straně dojde k natažení horní i dolní končetiny. Na záhlavní straně setrvávají ve flekčním postavení. Během druhého měsíce dochází k postupnému uvolňování flekčního držení. Při osovém držení hlavy dítě uvolní pěsti. V poloze na břichu dochází k poklesu pánve a předloktí. Předloktí se dále postupně vsunuje pod ramena. Dítě je již schopno udržet na krátkou dobu hlavu ve vzduchu.

Dítě staré tři měsíce již na zádech zaujímá symetrickou polohu. Horními končetinami pohybuje nad pod podložkou, dochází také ke kontaktu dlaní, zatím bez přítomnosti zrakové kontroly. Dolní končetiny se nacházejí nad podložkou, všechny klouby se nachází

v pravoúhlém postavení. Při poloze na břicho dochází postupně k prvnímu vzpřímení. Těžiště dítěte se nachází na vnitřních stranách loktů a sponě stydké. Dlaně jsou uvolněné.

Ve čtvrtém měsíci je již dítě schopno dosáhnout si do oblasti třísel. V poloze na zádech se zvednutými dolními končetinami posiluje břišní svaly, což je důležité pro další rozvoj. Na břicho se již opírá o dlaně, mezi čtvrtým a pátým měsícem začíná přenášet váhu ke straně, aby mohlo uvolnit ruku.

Dítě zvedá stále výše dolní končetiny, dojde i ke zvednutí pánve. V pátém měsíci si již dosáhne na kolena, později až na bérce. Objevuje se zkřížený vzor končetin, když dítě sahá pro hračku přes osu těla. Také se již otočí samo na bok a na břicho. V této poloze pak uchopuje hračku i v prostoru mimo opornou bázi, využívá zkříženého vzoru opory pro zachování stability. Těžiště se posouvá distálně na stehna. Pokud dítě chce uchopit hračku položenou v linii s osou těla dochází k pohybovému vzoru nazvanému plavání. Dolní i horní končetiny jsou ve vzduchu.

Když dítě dokonale ovládne v šestém měsíci obrat ze zad na břicho, začíná na něm trávit většinu času. Na zádech využívá toho, že si již dosáhne až na chodidla. Objevuje je rukama. V této poloze také odpočívá a spí. Důležitou dovedností zvládnutou v šestém měsíci věku je tzv. druhé vzpřímení, při kterém tvoří oporné body stehna a celé dlaně natažených horních končetin. V tomto měsíci se také mění kinematika dýchání. Z břicha se dech posouvá i vzhůru do hrudníku (Kiedroňová, 2010, s.164-224).

Během třetího trimenonu se dítě odklání od poznávání v horizontále a začíná přesouvat pozornost do vertikály. Vzpřimování do vertikály je zahájeno. Ovládá již otočení ze zad na bok a břicho a také zpět. Tento pohyb je schopno zastavit ve kterékoli poloze. V sedmém měsíci přenáší váhu z opory na ruku na kolena a zpět. Během sedmého měsíce se také objevuje tulení. K přesunu jsou používány horní končetiny, lokty a předloktí spočívají na podložce a jsou střídavě vytahovány směrem dopředu. Nohy jsou buď pasivně taženy nebo jsou střídavě flektovány a vnitřní strany kolen tvoří oporu. Dítě se snaží uchopovat zajímavé předměty v prostoru nad sebou, když se nachází na boku, je schopno uvolnit jednu horní končetinu, přičemž se opírá o loket druhé. V osmém měsíci je dítě schopno se tímto způsobem opřít již o nataženou ruku. Zvládá šikmý sed. Ten je důležitý pro následné lezení po čtyřech a další vertikalizaci.

Touha dítěte objevovat je nadále hnacím motorem pro rozvoj pohybu. Dítě se ze šikmého dostává do sedu, do polohy na čtyřech, poté se staví u nábytku. Při lezení po čtyřech využívá vzory, které používalo již dříve při nižších pozicích (opora na ruku, střídavá opora, držení a otáčení trupu). Při lezení se zapojují diagonální svalové řetězce trupu,

páteř rotuje a je protahována. To vše připravuje trup na chůzi. Okolo desátého měsíce se objevují první pokusy o vstávání. Přes nárok za pomoci opory o horních končetiny se dítě dostává do stoje. Následující dovedností je boční chůze úkrokem po obvodu stěny nebo nábytku. Přibližně o měsíc později se již dítě otáčí do prostoru a přidržuje se jednou rukou. První pokusy o stoj končí většinou pádem na zadek nebo se dítě sníží opět do polohy na čtyřech.

První kroky se objevují okolo dvanáctého měsíce, působí neohrabaně. Dítě se pohybuje o široké bázi, kyčle i kolena jsou mírně flektována. Celými pažemi si pomáhá k vybalancování pohybu. Postupem času je v chůzi jistější. Postupné odvíjení chodidla v krokovém cyklu i odrazová fáze se vyvíjí až během následujících let. Až okolo sedmi let věku je chůze srovnatelná s chůzí dospělého (Orth, 2009, s. 48-55).

Vývoj jemné motoriky

Po narození jsou ruce novorozence semknuté v pěst. Zpočátku dochází k povolování flekčního držení zřídka, a to pouze ve spánku, při plavání nebo když se dítě cítí obzvláště příjemně a v bezpečí. Během druhého měsíce se již povoluje flekční držení, palec se uvolňuje z pěsti a rozvíjí se koordinace ruka-ústa. Prvním senzoryckým orgánem využívaným pro zkoumání vlastního těla i okolí jsou právě ústa. Proto si dítě vkládá do úst své dlaně, hračky, různé předměty ze svého okolí. Stimulace dutiny ústní je důležitá i pro rozvoj řeči. Dítě ve druhém měsíci věku je schopno fixovat zrakem osobu či předmět v jeho zorném poli. Objevují se první úsměvy a také kontakt hřbetů rukou, zatím však nikoli se zrakovou kontrolou. Během třetího měsíce dojde k úplnému uvolnění celého těla. Dlaně nad hrudníkem jsou již v kontaktu celou svou plochou. Dítě nadále zkoumá ústy předměty, které jsou mu vloženy do rukou.

Ve čtvrtém měsíci je dítě cíleně schopno zasáhnout rukama i nohama hračky zavěšené nad jeho hrudníkem. Je již schopno tápavého úchopu nabízeného předmětu (Kiedroňová, 2010, s. 261-272). Předměty ležící na straně v poloze na zádech uchopí pomocí laterálního úchopu mezi palec, prostředníček a malíček. Od poloviny měsíce je umožněn díky extenzi a radiální dukci v zápěstí i radiální úchop, který protíná střední linii (Vojta a Peters, 2010, s. 11). Rozvíjí se souhra ruka-ruka-oko při níž si dítě prohlíží v úrovni svých očí ruce a jednotlivé prsty. Díky zkoumání vlastního těla, kdy si dítě dosáhne již na břicho, oblast kyčlí, přirození až třísel, dochází k vytváření bodyschematu.

V pátém měsíci je již úchop jistější, avšak zpola zakrytý předmět ještě není schopno uchopit s přesností. Hračku si pak zkoumavě prohlíží v úrovni očí. Postupně v průběhu měsíce dosáhne přes kolena až na bérce.

Půlroční kojeneček si již předává hračku z ruky do ruky, kterou drží v dlani, přičemž palec je v bočním postavení oproti ostatním prstům. V následujícím měsíci zvládá držet v každé ruce jednu hračku. Dosáhne již na kteroukoli oblast svého těla. Což v osmém měsíci věku vyústí v ovládnutí koordinace ruka-noha-ústa a ve hru, kdy dítě bouchá hračkami o sebe. Když jeho pozornost zaujme další hračka, je schopno jednu upustit a začít si hrát s novou. Opoziční postavení palce se objevuje v devátém měsíci věku.

Během desátého měsíce dítě objevuje hloubku a prostor. Mezi oblíbené aktivity patří vyhazování věcí do krabic, ale také vyhazování a odhazování předmětů. Dítě již také navléká kruhy na tyč nebo kutálí míč. Na požádání hračku ukáže, podá, ale neupustí ji.

V posledních dvou měsících prvního roku života se stále zdokonaluje úchop. Nejdříve se objevuje pinzetový úchop dále pak kleštový. Dítě v jednom roce sbírá sebemenší drobečky jídla i smítka všude okolo sebe. Také již vědomě upustí hračku (Kiedroňová, 2010, s.273-294).

Vývoj řeči do předškolního věku

Pro rozvoj řeči je zásadní sluchová percepce. Poslech lidského hlasu již od narození je velice důležitý, dítě se učí vnímat specifika jazyka (Vasta et al., 1995 ve Vágnerová, 2000, s. 54). Děti si během čtvrtého měsíce broukají. Zvuky vyluzované při broukání jsou podobné fonémům (specifické zvuky jazyka). Tuto schopnost ovládají i hluché děti, protože se jim ale nedostává zpětné vazby, vymizí. V rozmezí šestého až osmého měsíce funkčně vyžívá dominantní hemisféra. Dítě v tomto věku již zřetelně opakuje podobné slabiky, žvatlá. V této době také dítě začíná ovládat pasivní řeč. Rozumí již některým jednoduchým slovům nebo slovním obrátům. Do jednoho roku zvládne dospět přes skládání různých slabik až k vyslovení prvních slov (Vágnerová, 2000, s. 54-55).

Slova užívaná dětmi mezi prvním a druhým rokem života jsou používána ve značně generalizovaném významu. Ve dvou letech utváří slovní spojení dvou slov, jakousi primární verzi věty. Rychle se rozvíjí slovní zásoba (hlavně podstatná jména a slovesa). Batolata rozumí významu stále většího počtu slov. Gramatická stránka řeči se vyvíjí pomaleji (Vágnerová, 2000, s. 81-83).

Mluvení v delších větách, či jednodušších souvětích se objevuje od čtvrtého roku věku. Prostřednictvím selektivní nápodoby řeči se děti v předškolním věku učí nová slova,

nebo jejich tvary, různé užití a také gramatická pravidla. Se slovy pak rády experimentují a vytvářejí různé složeniny. V tomto věku se stále objevují gramatické chyby. Rozvoj řeči je spojen s rozvojem myšlení a chápání skutečností. Proto se například naučí dříve užívat výrazy vztahující se k prostoru než k času (Vágnerová, 2000, s. 113-115).

1.4.2 Vývoj smyslů po narození

Všechny činnosti člověka jsou realizovány s pomocí jednoho nebo více smyslů. Děti začínají objevovat svět právě díky nim (Salkind, 2002 in Efe, 2016, p.264). Vývoj jednotlivých sensorických systémů je úzce provázán. Protože mnoho aspektů sensorické stimulace vyžaduje jejich koordinaci a integraci k optimálnímu fungování. Základy fyzických struktur sensorických receptorů se vyvíjí brzy v těhotenství. Neurosensorický vývoj nastává až v posledních šestnácti až dvaceti týdnech (Graven, Browne, 2008, p. 169).

Rozvoj zraku po narození

Dítě se rodí s otevřenými očima, které jsou citlivé na světlo, neumí zaostřit zrak. Rozezná světlo tmu, pohybující se předměty a hrubé obrysy. O měsíc později je již schopno pozorovat velké předměty, které jsou umístěny v jeho blízkosti (Selcuk, 2004 in Efe, 2016, p.267). Ve dvou měsících preferují pozorování lidského obličej před jinými objekty a v šestém měsíci jsou schopny odlišit dvojdimenzionální fotografii od lidské tváře. Ve třetím měsíci jsou schopny rozlišovat jednotlivé tvary (Gallahue et al., 2012 in Efe, 2016, p.267). Při narození nejsou ještě plně vyvinuty okohybné svaly ani slzné žlázy. Novorozенец začíná slzet jeden až sedm týdnů po narození. Vizuální ostrost, harmonie, trojrozměrný pohled, fixace očí, sledování, vnímání tvarů se rapidně vyvíjí již od prvních týdnů po narození. V šesti až osmi měsících dítě vidí téměř stejně jako dospělý. (Slater and Bremmer, 2011; Gallahue et al., 2012; Selcuk, 2004 in Efe, 2016, p. 267-268).

Rozvoj sluchu po narození

V porovnání se zrakem je sluch při narození mnohem vyvinutější. Již během pozdějších měsíců těhotenství dítě reaguje na zvuky, které k němu doléhají do matčiny dělohy z okolí. Proto je po narození orientace pomocí sluchu velice důležitá. Je doporučováno na dítě pravidelně promlouvat od jeho narození. Pro vývoj řeči je důležité na dítě mluvit se správnou výslovností, nikoli patlavě či šišlavě. Od druhého měsíce dítě reaguje nelibě na hlasité, vysoké tóny. Klidný matčin hlas dítě uklidňuje. Ve třetím měsíci začínají dítě rušit ve spánku

hlasitější zvuky. Reaguje na zvuky vyvolané v jeho bezprostřední blízkosti (např. vlastní pohyb, chrastítka). Ve čtvrtém měsíci se již aktivně otáčí ve směru přicházejícího zvuku. O měsíc později se již vydává objevit jeho původ. V osmém měsíci je dokončen vývoj sluchové dráhy (Kiedroňová, 2010, s. 115-125).

Rozvoj čichu a chuti

Čich i chuť jsou tzv. chemické smysly. Tyto primitivní smysly jsou důležité v raném dětství při nutrici, obranných procesech (Casler, 2002 in Efe, 2016 p. 274). Po narození na chuťové vjemy reaguje novorozenec výrazem obličeje. Při vnímání sladké chuti jsou jeho obličejové svaly relaxovány. Když se setkají s kyselou, nebo pálivou chutí, svaly obličeje se stáhnou a ústa sevrou (Morris, 2002 in Efe, 2016, p. 272). Bylo vypořádáno, že děti preferují většinu chutí jako dospělí. Chuť i čich jsou při narození plně funkční, dále se však vyvíjí v návaznosti na individuální zkušenosti (Gallahue et al., 2012 in Efe, 2016, p. 272). Preference chutí a vůní jsou dědičné. Reakce na nepříjemné nebo neznáme pachy zahrnuje zvýšení tepové frekvence a odvrácení hlavičky od jeho zdroje. Dítě podle vůně rozpozná matku a další členy rodiny (Berk, 2003 in Efe, 2016, p. 273).

Rozvoj hmatu

Hmat je nejstarším a největším smyslovým orgánem (Field, 2011, p. 368). První hmatové podněty plod vnímá uvnitř těla matky přes její břišní stěnu (Dieter et al., 2003 in Field, 2011, p.368). Při narození je již hmat poměrně dobře rozvinut, zastává důležitou roli napříč celým vývojem člověka (Berk, 2003; Selcuk, 2004 in Efe, 2016, p. 271). Po narození se dítěti dostává významných taktilní podnětů při kojení a mazlení (Bellieni et al., 2007 in Field, 2011, p. 368). V prvních měsících dítě objevuje svět kolem sebe právě především prostřednictvím hmatu. Do pátého měsíce není schopno přesně určit vjem s výjimkou rtů a jazyka (Berk, 2003; Selcuk, 2004 in Efe, 2016, p. 271). Děti si strkají předměty do pusy a pak je pozorují očima. V druhé polovině prvního roku života toto chování postupně mizí a děti zkoumají předměty více prostřednictvím rukou. Vnímají různé textury, váhu nebo teplotu předmětů (Sann and Streri, 2008 in Field, 2011, p. 368).

Když dítě dospěje do šestého měsíce věku je již schopno preciznější manipulace. Rozvoj lokomočních schopností, umožní lepší přístup k dalším a dalším novým předmětům (Field, 2011, p. 368).

1.4.3 Psychomotorický vývoj v období časného dětského věku (2.-6. rok)

V tomto období vzrůstá koordinovanost pohybu. Jednotlivé stereotypy jsou ekonomizovány. Děti se určitou měrou osamostatňují.

S touhou po poznání roste mezi druhým a třetím rokem kapacita pro učení nových pohybů, dítě se učí využívat i dynamických podmínek prostředí. Typické je napodobování, které lze využít pro učení jak v domácím prostředí, tak v případné terapii. Pomalu zraje také chůze. Je sice stále energeticky náročná, nekonstantní je rytmus i délka kroku. Ale v krokovém cyklu se již objevuje dopad na patu, flexe kolena v mezistoji a prozatím proměnlivé odvíjení palce. Objevují se i první pokusy o skok. Následující rok je již chůze rytmická, vyrovná se délka kroku i odvíjení palce. Množství vynaložené energie však zůstává zvýšené, a to až do dvanáctého roku věku. Ve třech letech dítě začíná běhat, objevuje se i samostatná chůze do i ze schodů. V jemné motorice dochází rovněž k velkým pokrokům. Mezi druhým a třetím rokem dítě již například stříhá nůžkami nebo navléká korálky, staví z kostek, chytne míč předloktími. Od třetího roku se rozvíjí také cit pro rytmus pohybu.

V předškolním věku roste obratnost a koordinace pohybových stereotypů. Předškolák je také schopen selektivních pohybů končetinami. Dochází také k důležitému vyzrání interpretace a uvědomování si sensorický údajů (Kolář et al., 2009, s. 113-117).

1.5 Senzorická integrace

1.5.1 Vymezení pojmu sensorická integrace

Senzorická integrace je proces, při kterém jsou spojovány informace z různých smyslů. Ovlivňuje percepci, rozhodování a chování (Calvert et al., 2004 in Stein, Stanford, Rowland, 2009, p. 4). Umožňuje dosažení rychlejší detekce, lokalizace a reakce na biologicky významné podněty (Marks, 2004; Newell, 2004; Shams et al., 2004 in Stein, Stanford, Rowland, 2009, p. 4). Obvykle je považována za automatický proces, avšak může být ovlivněna některými „top-down“ faktory (režim zpracování těchto stimulů začíná od nejvyšších center a postupně se posouvá stále níž), například pozorností člověka (Talsma and Woldorff, 2005 in Tang, Wu, Shen, 2016, p. 209).

Termín sensorická integrace bývá využíván v ergoterapii pro označení behaviorální reakce na sensorický vstup. S tímto termínem se můžeme setkat také v neurofyziologii, kde je chápán jako buněčný proces (Miller et al., 2007, p. 136).

1.5.2 Jednotlivé struktury CNS zařazené do procesu SI

V posledních dekádách bylo v mnoha studiích využito technologického pokroku v neuroimaginaci a elektrofyziologii ve snaze zjistit kdy a jak sensorická integrace probíhá. Bylo prokázáno, že integrace probíhá v mnoha kortikálních a subkortikálních oblastech mozku (Tang, Wu, Shen, 2016, p. 209).

Colliculus superior středního mozku, obsahuje velké množství multisenzorických neuronů. Hraje důležitou roli v integraci somatosenzorických, vizuálních a sluchových informací. Přestavuje místo primární integrace vjemů z různých smyslů (Wallace, Meredith, Stein, 1998, p. 1006; Meredith and Stein, 1996 in Tang, Wu, Shen, 2016, p. 209). Sulcus temporalis superior v asociačním kortexu zprostředkovává multisenzorické rozpoznávání objektů (Werner, Noppeney, 2010, p. 1835). Posteriošní parietální oblasti jako například lobulus parietalis superior a sulcus intraparietalis vykazují facilitační účinky v reakcích na integraci zrakových, sluchových a taktilních stimulů (Molholm et al., 2006, p. 721). Další posteriošní parietální oblasti spolu s premotorickým kortexem působí při řízení a orientaci v prostoru a rovněž zde probíhá integrace neurálních signálů sensorické aktivity (Bremmer et al., 2001, p. 288).

Do procesu jsou zařazené i některé oblasti nejnižší kortikální úrovně. Jedná se například o primární zrakovou (Martuzzi et al., 2007, p. 1672) a sluchovou oblast (van der Brick et al., 2014, p. 2169), a primární somatosenzorickou oblast (Cappe and Barone, 2005 in Tang, Wu, Shen, 2016, p. 209). Tyto části kontextu byly původně považovány za unimodální. Nyní se však předpokládá jejich multisenzorické zapojení (Ghazanfarand and Schroeder, 2006 in Tang, Wu, Shen, 2016, p. 209).

Z předchozího odstavce vyplývá, že SI probíhá napříč úrovněmi CNS. Propojení těchto struktur umožňuje jejich vzájemnou facilitaci. Tyto skutečnosti napovídají, že SI může být modulována mnoha faktory. Dřívější studie prokázaly, že intenzita, časová a prostorová sumace podnětů se řadí mezi determinanty multisenzorické integrace (Meredith and Stein, 1986 in Shen, Tang, Wu, 2016, p. 209).

1.5.3 Poruchy sensorické integrace

Doktorka Ayres rozlišovala ve své práci tyto skupiny poruch; poruchy sensorické modulace, diskriminace a percepce, poruchy vestibulárního systému a vývojovou dyspraxii (Krivošíková, 2011, s. 138-140).

Od svého vzniku, kdy Ayres v pozdních 60. letech 20. století definovala původní teorii konceptu, byl na základě pokroků v oblasti vědy a klinické praxe stále rozšiřován

a aktualizován. Jednou z aktualizací je navržení nosologie, která poruchy sensorické integrace rozřazuje do tří skupin. Každá tato skupina sestává z několika podtypů (Schaaf, Miller, 2005, p. 145).

Poruchy sensorické modulace

V CNS probíhá sensorická modulace jako proces, při němž jsou regulovány informace o sensorických stimulech. Porucha sensorické modulace se projevuje potížemi při odpovědi na sensorické vstupy adekvátním chováním. Člověk není schopen správně vyhodnotit povahu, míru, intenzitu podnětu. Proto je reakce v rozporu s požadavky dané situace.

Prvním ze tří podtypů této skupiny je „sensory overresponsivity“. Lidé s touto poruchou reagují na podněty rychleji, s větší intenzitou nebo po delší dobu, než je typické. Rozsah odpovědi se liší od aktivní přes pasivní, až k negativní či agresivní. Někdy vede až k vyhýbání se danému podnětu. Porucha může postihnout jen jeden ze smyslů, nebo může být přítomná napříč jejich spektrem. Obtíže jsou obzvláště patrné při nových situacích. Při nepředvídané stimulaci jsou reakce ještě více intenzivní. Lidé s touto poruchou proto bývají rigidní, se zvýšenou potřebou kontroly.

Lidé trpící druhým podtypem, tedy „sensory underresponsivity“ (slabá sensorická integrace) nereagují na stimuly ze svého okolí. Mají problém s jejich detekcí. Tento nedostatek počátečního uvědomování může vést k apatii, letargii. Jeví se jako nedostatek „inner drive“ (vnitřní pohon) pro průzkum a socializaci. Inaktivita však nebývá způsobena nedostatkem motivace, ale spíše selháváním registrování možností pro akci. Typická bývá neschopnost reakce na bolest nebo extrémní teploty. Tito lidé bývají obvykle považováni za nepozorné, obtížně se zapojující, líné ale také za egocentricky. Pokud se porucha dotýká taktilního a proprioceptivního systému je obvykle spojena s poruchami motorickými.

Posledním podtypem je „sensory seeking“ (vyhledávání sensorických podnětů). Při této poruše lidé vyžadují neobvyklé množství nebo typ sensorických vstupů. S velkým entuziasmem se pouštějí do aktivit, které jim pomáhají uspokojit jejich potřeby (např. hlasité zvuky, kořeněného jídlo, konstantní vestibulární podněty). Často vede k chování vymykajícímu se společenským konvencím (nerespektování osobního prostoru atd.). Může narušit sociální vazby. Nenaplnění potřeb navíc často vede k explozivnímu a agresivnímu chování. Tito lidé bývají často mylně považováni za chuligány. Tato porucha je mnohdy diagnostickou výzvou, je často zaměňována s ADHD

(Attention Deficit Hyperactivity Disorder), není však výjimkou, že se vyskytují i společně (Miller et al., 2007, p. 136-137).

Poruchy sensorické diskriminace

Tyto poruchy zabraňují člověku správně tlumočit kvalitu smyslových podnětů. Člověk není schopen vnímat rozdíly nebo similaritu mezi podněty. Detekují jejich přítomnost, avšak nejsou schopni určit kde a jaký podnět působí (Miller et al., 2007, p. 138).

Jádro tvoří poruchy taktilní diskriminace a percepce, které často bývají sdruženy s poruchami propriocepce a vestibulární dysfunkcí. Lidé s těmito poruchami mají často snížený svalový tonus, díky nedokonale vytvořenému tělesného schématu jsou pro ně obtížné například bilaterální aktivity, pravo-levá orientace, koordinace oko-ruka a další. Poruchy sensorické diskriminace však mohou postihnout kterýkoli smysl (Kolář et al., 2012, s. 310). Například problémy ve vizuálním a sluchovém systému mohou zapříčinit poruchy řeči a učení (Miller et al., 2007, p. 138).

Motorické poruchy na sensorické bázi

Motorické poruchy na sensorické bázi zahrnují poruchu posturální a dyspraxií. Takto postižení lidé se jeví jako nemotorní. Mají problémy při učení nových pohybových dovedností, při konstruktivním plánování pohybu nebo při pohybové imitaci. Vyskytují se u nich mimo jiné také problémy v orofaciální oblasti (Kolář et al., 2012, s. 310).

Při posturální poruše je obtížné stabilizovat tělo během pohybu i v klidu. Je charakterizována nesprávně nastaveným tonusem svalovým (hypertonus i hypotonus), dále nedostatečnou kontrolou pohybu i svalové kontrakce při snaze o dosažení pohybu proti odporu, špatné vyvážení mezi flexí a extenzí částí těla. Potíže činí také rovnovážné reakce, přenos váhy, nastavení těla. Může se rovněž projevovat špatná kontrola okohybných svalů. Při špatné posturální kontrole lidé často podklesávají v pozicích ve stoje i v sedě, nedokáží snadno pohybovat končetinami v antigravitačních pozicích. Je pro ně obtížné automatické nastavení těla, které umožňuje vykonávat efektivně selektivní pohyby. Tato porucha se objevuje v kombinaci s ostatními subtypy. Pokud se spojí s dyspraxií znamená to často potíže při aktivitách, které vyžadují bilaterální integraci a také při rytmických aktivitách. Lidé s touto poruchou si mohou nalézt únikovou kompenzační strategii v generalizovaném vyhýbání se pohybu.

Dyspraxie se vyznačuje narušenou schopností plánování, posloupnosti pohybu. Lidé s touto poruchou působí nemotorně, mají chabou schopnost koordinace hrubé, jemné i orofaciální motoriky. Mají problém se sebeurčováním ve vztahu k prostoru, špatně

odhadují svou vzdálenost od předmětů a dalších lidí. Kvůli špatnému odhadu vzdálenosti nebo odhadu potřebné síly k překonání distance často rozbíjejí věci. Neschopnost rozvíjet své myšlenky k formulaci a plánování nových pohybů je často důvodem k rigidním nebo neflexibilním strategiím. Stejně jako u ostatních poruch, může docházet k jejich kombinaci (Miller et al., 2007, p. 138).

1.5.4 U koho se vyskytují problémy se SI

Obtíže s procesem a integrací sensorických informací jsou nalézány u pacientů se širokou škálou diagnóz: poruchami autistického spektra, poruchami učení, syndromem ADHD, vývojovou poruchou koordinace (developmental coordination disorder) (Polatajko and Cantin, 2010 p. 416).

Původní teorie Ayres byla vyvinuta pro pacienty s poruchami učení. Postupně však byly rozpoznávány účinky pro daleko širší populaci, kromě výše vyjmenovaných má pozitivní dopad na pacienty s fragilním X chromozomem, předčasně narozené (Ognibene, 2001 in Schaaf and Miller, 2005, p. 144) a deprivované děti (Cermack, 2001 in Schaaf and Miller, 2005, p. 144).

Pacienti, u kterých jsou přítomny obtíže se zpracováním a integrací sensorických informací, se kvůli tomuto znevýhodnění každodenně potýkají s nesnázemi v různých oblastech života. V rámci ADL mají největší potíže při stravování a sebeobsluze (čištění zubů; česání, mytí nebo stříhání vlasů; oblékání). U pacientů s hypersensitivitou jsou přítomny i poruchy spánku. Narušena je i oblast sociální participace, pro své potíže nejsou pacienti schopni se naplno věnovat hrám nebo volnočasovým aktivitám. V neposlední řadě se tyto problémy negativně odrážejí na vzdělávání. Pacientům se ve škole nedaří např. udržet pozornost a je u nich zaznamenán vyšší výskyt poruch učení (Koenig and Rudney, 2010, p. 432, 436-437).

1.5.5 Diagnostika a testování

Vyhodnocování sensorické modulace probíhá hlavně formou dotazníků, které jsou určeny pro rodiče, učitele nebo ošetřovatele. Oproti tomu většinu dostupných hodnotících nástrojů pro diskriminaci, SI, a praxi tvoří testy. Nejčastěji užívané nástroje používané k determinaci sensorického zpracování jsou: „the Sensory and Integration Praxis Tests“ (SIPT), „the Sensory Profile“ (SP) a „the Sensory Processing Measure“ (SPM) v kombinaci s hodnocením senzomotoriky (Jorquera-Cabrera, 2017, p. 3-4).

„The Sensory Integration and Praxis Test“

Pro evaluaci funkcí SI vyvinula doktorka Ayres řadu testů, které jsou známy jako „the Southern California Sensory Integration Tests“ (SCSIT). Později provedla jejich přepracování na SIPT.

SIPT představují baterii sedmnácti standardizovaných testů využívaných k identifikaci a měření integračního deficitu u pacientů ve věku 4 až 9 let (viz Příloha 1 s. 53). Subtesty jsou rozděleny do čtyř kategorií: a) vizuální podoba, vnímání prostoru a okulomotorické schopnosti; b) taktilní, kinestetické a vestibulární cití; c) praxe a d) bilaterální integrace a sekvenace pohybu. Ačkoli sestává z mnoha individuálních testů, výsledky jsou interpretovány na základě vzorů zaznamenaného skóre (Mulligan, 1998, p. 819-820).

„The Sensory Profile“

SP je založen na modelu sensorického procesu dle Dunn. Používá se k hodnocení sensorické modulace. Jsou zde dva klíčové faktory: neurologický práh, který určuje míru stimulu nezbytnou pro odpověď nervové soustavy, a typ samoregulační odpovědi. S vysokým prahem je pak spojeno navyknutí si na podnět, naopak s nízkými prahovými hodnotami souvisí senzibilizace. SP obsahuje dotazníky pro rodiče a učitele dětí do čtrnácti let. Později autor vyvinul verzi i pro adolescenty a dospělé pacienty.

„The Sensory Processing Measure“

SPM je dotazník, který byl vyvinut na základě již dříve používaných „the Evaluation of Sensory Processing“ a „the School Assessment of Sensory Integration“. Verze určená pro pacienty ve věku od 3 do 10 let zahrnuje 62 otázek napříč různými doménami: sociální participace, zraku, sluchu, hmatu, uvědomění vlastního těla, rovnováhy a plánování pohybu i pohybu jako takového. Je nástrojem pro hodnocení sensorického procesu, sociální participace a praxe v různorodém školním prostředí.

Další používané dotazníky

„The Touch Inventory for Elementary School-Aged Children“ je vyvinut pro sebehodnocení „tactile defensiveness“, autoři jej doporučují doplnit dotazníkem pro rodiče. Autoři vyvinuli i verzi pro pacienty v předškolním věku, která může být rovněž použita pro pacienty, kteří nemluví.

„The Sensory Experience Questionnaire 3.0“ je užitečný při charakteristice hypo- a hyper-reakcí pacientů s autismem, mentální nebo vývojovou retardací ve věku mezi 2 až 14 lety.

Další dotazník „the Sensory Sensitivity Questionnaire-Revised“ je zaměřen na výskyt hyper- a hypo- sensitivity u pacientů s autismem v šesti smyslových oblastech.

Další možností pro hodnocení senzomotorických schopností je metoda klinického pozorování, která je v zásadě zaměřena na detekci vestibulárních a propioceptivních potíží. „The Clinical Observations of Motor and Postural Skills“ umožňuje další náhled na zralost nervového systému a senzorické diskriminace. Poskytuje informace o svalovém tonu, síle, sekvencování a plánování pohybu. Tato metoda je zvláště přínosná u pacientů, kteří nemohou podstoupit jiný druh testování buď kvůli svému nízkému věku, nebo diagnóze (Jorquera-Cabrera, 2017, p. 4, 6, 13).

1.5.6 Terapie SI

Vzhledem k tomu, že terapeutický přístup SI se zabývá adaptačním chováním a funkčními schopnostmi, patří mezi nejčastější využívané přístupy. Používá se v terapii jako součást celkového programu (Schaaf and Miller, 2005, p. 143).

Cílem terapie senzorické integrace není učení specifických dovedností nebo chování, ale odstranění deficitu v neurologickém procesu integrace smyslových informací, které umožní komunikaci s prostředím adaptivnějším způsobem (Myers, Johnson, 2007, s. 1162-1182). Jinými slovy, terapie SI se soustředí na rozvoj senzomotoriky, která umožní správnou funkci nižších center CNS, a protože mozek funguje jako celek, vede rovněž ke zlepšení práce i funkčně vyšších struktur. Terapie napomáhá vytvářet komplexnější adaptační odpovědi. Snaží se docílit zvýšení sebevědomí a pocitu bezpečí. Lze pozorovat také zlepšení hrubé a jemné motoriky, ADL, akademických dovedností.

Terapie obvykle probíhá ve speciálně upravených tělocvičnách, které nabízejí dostatek prostoru. Jsou vybaveny nestabilními plošinami, válci, míči, houpacími plošinami, žíněnkami (Kolář et al., 2012, s. 310).

Klíčové zásady terapeutického přístupu SI

Terapeuti využívající přístup SI operují v terapii s následujícími zásadami, které vychází z teoretického konceptu SI. Terapeut musí dbát na to, aby navržená aktivita představovala pro pacienta dosažitelnou výzvu. Díky úspěšnému zvládnutí výzvy si pacient vytváří nové strategie a vznikají nové adaptační odpovědi. Důležité je i prostředí, ve kterém se terapie odehrává. Ideálně navržené prostředí, které obsahuje mnoho různých možností pro senzorickou stimulaci, motivuje pacienta k aktivní účasti při terapii a jeho diverzita opět podporuje tvorbu nových pokročilejších dovedností a strategií. Terapie je tzv. „řízena

pacientem“, to znamená, že terapeut pečlivě pozoruje jeho chování i zájem o nabízené aktivity nebo předměty. Podle jeho preferencí se pak snaží vymyslet činnost, která pacienta zaujme a zároveň se shoduje s terapeutickým cílem. Z výše popsaného je rovněž zřejmé, že je nutná aktivní účast pacienta na terapii (Schaaf and Miller, 2005, p. 144).

Příklady aktivit během terapie

Během terapie může být využito interaktivního prostředí tělocvičny například následujícím způsobem. Pacient je motivován k lezení nejdříve přes nízkou překážku. Na druhém konci této překážky se bude nacházet bazének s barevnými míčky, který je pro pacienta atraktivní. Postupně se zvyšuje náročnost překážek. Až se pacient propracuje k lezení po vertikálně zavěšeném lanovém žebříku, ze kterého pak skočí do hromady velkých polštářů, které mají různou strukturu povlaků. Z nich se dostane přitáhnutím za lano, které je připevněno k protější zdi. Pacient se skrz zábavné aktivity, které stimulují jeho senzorický systém zhostí adekvátních výzev. Překonání těchto výzev pak vede k rozšiřování motorických, kognitivních, percepčních i integračních schopností (Schaaf and Miller, 2005, p. 144).

Terapie může být vedena také jako hra, ve které si pacient pomocí představivosti vytvoří předstíranou situaci (bude např. kapitán lodi), během které pak přichází do styku s mnohými senzorickými podněty aktivním, zábavným, ale přesto účelným způsobem (Miller, Coll, Schoen, 2007, p. 231)

V tabulce na následující straně jsou uvedeny další příklady aktivit (viz Tabulka 1 s. 34).

Tabulka 1 Příklady terapeutických aktivit

(Křivošíková, 2011, s.142)

| typ činnosti | hra, činnost | popis |
|---|-----------------------------------|--|
| somatosenzorika (taktilní systém) | probuzení svalů (3–5 minut) | kartáčování, masáž froté žínkou nebo jinou látkou, ruce a nohy namazat tělovým krémem nebo pěnou či pudrem |
| somatosenzorika (vestibulární systém a propiocepce) | probuzení svalů (3–5 minut) | proprioceptivní vjemy: trakce a komprese, využití míčů |
| somatosenzorika (vestibulární systém a propiocepce) | vestibulární aktivita (3–7 minut) | lehná na břicho v houpací síti, současně stavět např. dřevěné hodiny (nebo jinou stavebnici, kde dítě musí dodržet pořadí jednotlivých kroků, nebo při houpaní hází kostky do různě rozmístěných terčů nebo košů) – tím terapeut stimuluje adaptivní reakci; lze využít i jiný typ závěsné houpací sítě (např. s plochou k sezení) |
| somatosenzorika (vestibulární systém a propiocepce) | letadlo | dítě předstírá, že letí v letadle, zatímco sedí na středně velkém míči a terapeut ho vychyluje různými směry |
| somatosenzorika (motorické plánování a propiocepce) | představa | dítě musí najít způsob jak pohybovat a nastavit končetiny a tělo při hře, kdy si např. představuje, že kráčí po provazu a nesmí se dotknout země nebo jde po provazu pozpátku – našlapuje prsty |
| taktilní systém | plastelína | z plastelíny dítě modeluje písmena, tvary, zvířata nebo postavy |
| jemná motorika | práce s papírem | dítě obkresluje zvířata nebo postavy podle předlohy přes průsvitný papír, vystřihne je a pověsí pomocí kolíků na prádlo na šňůru |

1.5.7 SI dle A. J. Ayres

A. Jean Ayres byla ergoterapeutkou a pedagogickou psychologičkou. Vyvinula koncept nazvaný „Senzorická integrace“, který vysvětluje vztahy mezi neurologickými procesy příjmu, modulace a integrace senzorických vstupů a jejich výsledným výstupem, adekvátně přizpůsobeným chováním dané situaci (Schaaf and Miller, 2005, p. 143). Definovala SI jako neurologický proces, který organizuje vjemy vlastního těla a prostředí. V konečném důsledku vede k efektivnímu využití těla v rámci prostředí (Ayres 1972, in Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 4).

Teorie SI dle Ayres

Teorie SI má tři komponenty, popisuje vývoj a ideální funkci SI, definuje dysfunkci SI a zabývá se i terapeutickým přístupem k problematice. Hlavní myšlenky tvořící jádro teorie jsou:

1. Učení je závislé na schopnosti přijmout a zpracovat senzorycké vstupy z pohybu a okolí, na jejich využití pro plánování a organizaci behaviorálních reakcí.

2. Jedinci, kteří mají sníženou schopnost zpracování vjemů mohou mít také potíže s uskutečněním adekvátní reakce, která může negativně zasahovat do procesu učení.

3. Zvýrazněné vstupní informace ze smyslů, které jsou součástí smysluplné činnosti, vedou k adaptivním interakcím a vylepšují schopnost zpracování vjemů, což vede ke zlepšení učebního procesu (Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 5).

Základ teorie SI tvoří několik předpokladů, které se vztahují k neurálním nebo behaviorálním základům SI:

1. CNS je plastický. To znamená, že ve struktuře mozku mohou nastat změny.

2. SI se vyvíjí (Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 11). Stěžejní pro vývoj SI je období od 3 do 7 let věku. Pokud se objeví dysfunkce SI, vývoj je narušen (Ayres, 1979 in Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 10-11).

3. Mozek funguje jako integrovaný celek. Tato myšlenka byla Ayres neustále zdůrazňována. Nicméně věřila, že vyšší integrační funkce se vyvinuly z nižších, jsou závislé na jejich integritě a na senzomotorických zkušenostech. Kortikální centra považovala za ústředí pro řeč, uvažování, percepci, abstrakci a učení. Naopak schopnost zpracování SI přikládala hlavně subkortikálním centrům (Ayres 1972, 1974, 1975, 1979, 1989 in Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 11). Ottenbacher a Short (1985) a další právě kvůli zahrnutí hierarchického konceptu později teorii kritizovali (Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 11).

4. Pro SI jsou rozhodující adaptační odpovědi (Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 12). Adaptační odpověď představuje cíleně řízenou reakci na senzorycký vstup. Utváření adaptivních odpovědí pomáhá ve vývoji a organizaci mozku. Spolu s rozvojem adaptačních odpovědí a potažmo SI jsou rozvíjeny stále komplexnější dovednosti (Ayres, 2005, p. 7).

5. Lidé mají tzv. „inner drive“ (dalo by se přeložit jako vnitřní pohon nebo vnitřní motivace) pro vývoj SI prostřednictvím participace na senzomotorických aktivitách. „Inner drive“ představuje zápal a úsilí pro aktivitu jako takovou (Bundy, Lane, Murray, 2002, p. 11).

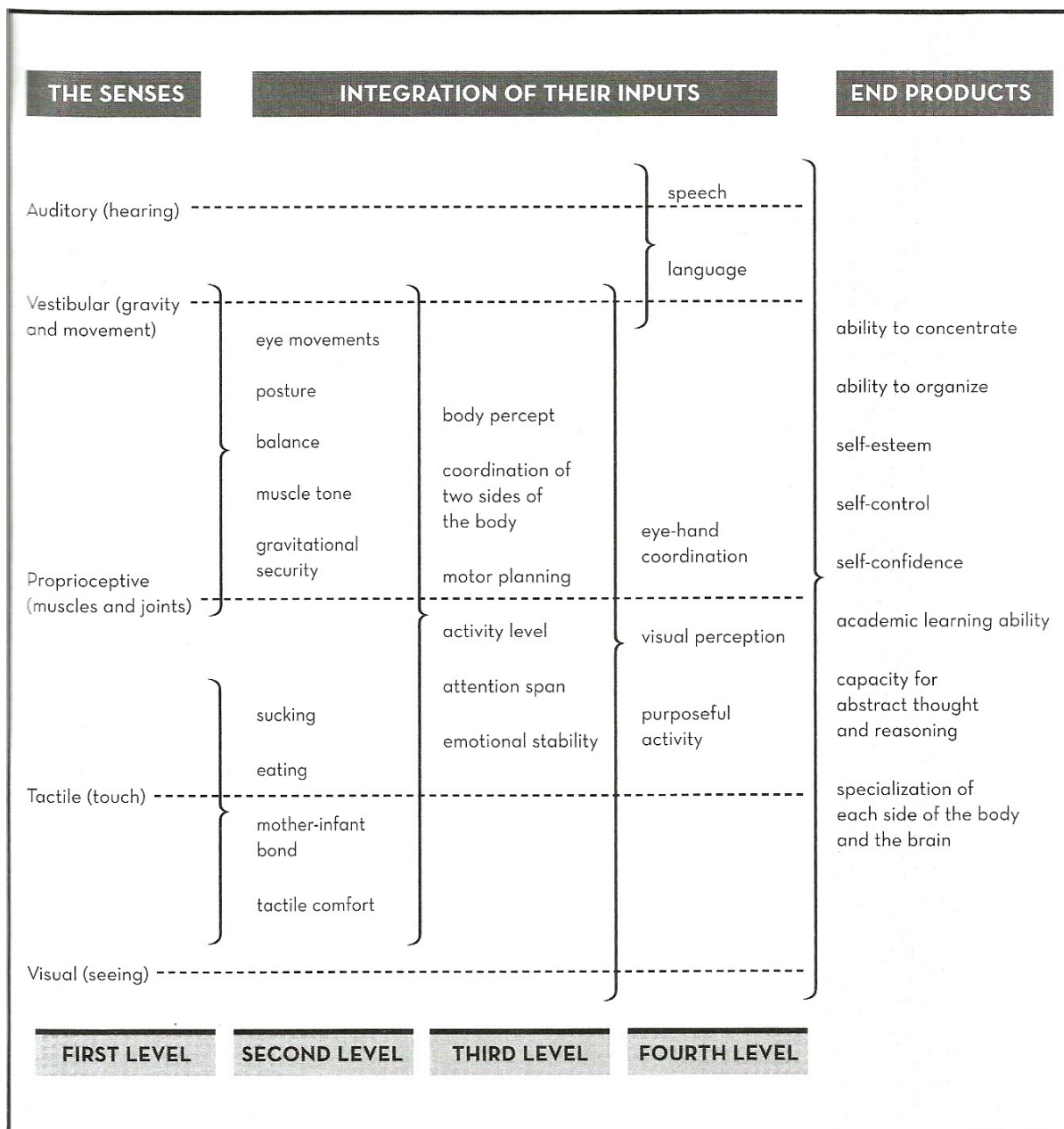
Proces SI

Proces SI sestává ze čtyř úrovní (viz Obrázek 1, s. 37). První a základní podmínkou je adekvátní stimulace smyslů a dobré vedení impulsů z jejich receptorů do mozku. Jak je patrné z obrázku jedna, jednotlivé vjemy mají více druhů využití a jsou propojovány s dalšími z ostatních smyslů v různých kombinacích.

Druhá úroveň je založena na vzájemné spolupráci tří základních systémů smyslů, tedy vestibulárního ústrojí, propiocepce a hmatu, která tvoří půdu pro vnímání těla, motorické plánování, koordinaci obou stran těla atd. Sluch a zrak se nijak významně nepodílí na vývoji těchto funkcí.

Tyto dva smysly jsou stěžejní pro třetí úroveň procesu. Sluchové a vestibulární podněty jsou spojeny s propiocepcí a umožní mluvit a porozumět sdělenému. Zrak je spojen se třemi základními systémy a podává přesné, detailní informace o prostředí a umožní tak například přesnou koordinaci oko-ruka. Ta napomáhá při provádění konstruktivní činnosti (např. jezení lžičkou, kreslení...).

Ve čtvrté úrovni se vše spojí a do funkce se zapojí celý mozek. Dovednosti této úrovně představují konečné produkty procesů, které se odehrály v prvních třech fázích (Ayres, 2005, s. 54).



Obrázek 1 Proces SI (Ayes, 2005, s. 55)

Vývoj SI

Během prvních sedmi let života se dítě učí vnímat své tělo a svět kolem něj, objevovat jej a efektivně se v něm pohybovat. Většina aktivity do sedmi let je součástí jediného procesu, procesu organizace vjemů v nervovém systému, který začíná již za intrauterinního vývoje, kdy dítě reaguje na pohyby matky a zvuky, které provokují jeho pohyb (Ayes, 2005, s. 13).

Nejdříve jsou adaptační odpovědi u novorozenců a batolat přítomny formou reflexů. Postupem času, jak je člověk vystavován stále většímu množství nových podnětů, je mozek nucen k vytváření stále nových adaptačních odpovědí, které podporují rozvoj senzomotorických funkcí (Kolář et al., 2012, s. 309).

Mnohdy se případné deficity ve vývoji SI odhalí po nástupu dítěte do školy, kdy je správný dosavadní vývoj důležitý pro zvládnutí akademických dovedností, jako je čtení, psaní, počítání, ale také udržení pozornosti (představují jedny z konečných produktů integračního procesu) (Ayres, 2005, s. 24).

1.5.8 Další terapeutické přístupy využívané v terapii SI

Způsob náhledu terapeuta na příčinu způsobující problémy ovlivňuje výběr terapeutického přístupu pro jeho řešení. Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví (MKF) poskytuje užitečnou strukturu pro klasifikaci přístupů na základě jejich náhledu na zdravotní postižení. Tato klasifikace rozděluje stav zdraví do dvou hlavních domén, a to sice do domény „tělesných funkcí a struktury“ a „aktivit a participací“. Na základě zaměření jednotlivých přístupů, rozeznáváme přístupy nazývané v anglické literatuře jako „impairment oriented“ a „performance oriented“ (Fisher and Murray, 1991 in Polatajko and Cantin, 2010, p. 416).

„Impairment oriented approaches“

Přístupy zaměřené na „impairment“ se zakládají na předpokladu, že kompetentní provedení aktivity závisí na správném fungování nervového a nervosvalového systému. Poškození či abnormální vývoj jednoho nebo více systémů způsobuje dysfunkci (Kielhofner, 1997; Bass Haugen and Mathiowetz, 1997 in Polatajko and Cantin, 2010, p. 417). Proto se zaměřují na redukci „impairmentu“ a snaží se o obnovu funkce (SI) a předpokládají, že tato náprava povede k zvýšení participace a výkonnosti (Polatajko and Cantin, 2010, p. 417). Řadí se zde senzomotorické přístupy a přístupy založené na senzoričké stimulaci.

Přístupy založené na senzoričké stimulaci zahrnují specifické senzoričké stimuly (např. zátěžové vesty, audioterapie). Díky cíleným senzoričkým vstupům má docházet k nápravě poškozených procesů.

Somatosenzoričké přístupy zahrnují řadu motorických aktivit s přirozenou škálou senzoričkých stimulů (např. pohybová terapie, terapie na míčích, terapeutické jezdectví). Vycházejí z předpokladu, že pohybový systém nemůže optimálně pracovat bez zpracování a integrace senzoričkých informací. Je tedy zásadní propojit informace motorické se senzoričkými (Dunn, 1997 in Polatajko and Cantin, 2010, p. 417).

„Performance oriented approaches“

Přístupy zaměřené na výkon se nezabývají impairmentem v tělesných strukturách a funkcích, ale přímo na výkonnostní složku (Kielhofner, 1997; Bass Haugen and Mathiowetz, 1997 in Polatajko and Cantin, 2010, p. 417). Jejich cílem je zlepšení konkrétních vykonávaných aktivit (např. jízda na kole) a tím také participace (např. být schopen projet se v sousedství s kamarády na kole.)

Jednou z možností je volba tzv. „Direct skill teaching approaches“, kdy je cílem naučit se konkrétní dovednost. Tyto přístupy využívají principů motorického učení a učení jako takového. Terapeutova role se v tomto případě dá přirovnat spíše k úloze učitele či trenéra.

Při terapii pomocí „Cognitive based approaches“ se pacient učí užívat různé strategie k dosažení své cílené aktivity (Polatajko and Cantin, 2010, p. 417).

1.5.9 Terapeutický přístup SI ve světle EBM

U pacientů s vývojovými vadami, vadami učení a problematickým chováním je terapie založená na konceptu SI hojně využívána (Case-Smith and Miller, 1999, p. 511; Spitzer et. al, 1996, p. 129). Existuje soubor výzkumů, zabývajících se efektivitou terapie využívající přístupu SI. Například Daems v roce 1994 zkompiloval přehled 57 studií z let 1972-1992, které hodnotily intervence založené na principech terapie SI. Novější přehled, do kterého bylo zahrnuto dokonce více než 80 studií sepsala v roce 2003 Miller. Navzdory širokému vzorku studií, které byly publikovány během posledních třiceti let je účinnost tohoto přístupu stále neprůkazná. Je obhajován zastánci (Burns, Cermak, Clark, Miller a další) a stejně tak je napadán kritiky (Arend, Baumeister, MacLean, Shaw a další) (Parham et al., 2007, p. 216). Přesto společenské povědomí a obecná akceptace terapie užívající SI stoupá. Avšak empirické zkušenosti s efektivním dopadem terapie nestačí pro její uznání širokou vědeckou společností (Schaaf and Miller, 2005, p. 146).

Nedostatek argumentů, které by definitivně podpořily efektivitu terapie souvisí s metodologickými výzvami při jejím zkoumání (Cermak and Henderson, 1989, 1990; Miller, 2003; Ottenbacher, 1991; Spitzer et al., 1996 in Parham et al., 2007, p. 217).

První výzvou je výběr vhodných testů k dokumentaci výsledků. Testy bývají necitlivé pro nastalé změny, neslučují se s teoretickými principy, nejsou relevantní pro ADL, nesouvisí s požadavky pacienta na terapii atd. (Cermak and Henderson, 1989,1990; Cohn, 2001; Cohn and Cermak, 1998 in Parham et al., 2007, p. 217). Další problémy nastávají například

při výběru vhodných pacientů pro studii a jejich náhodném rozřazení k alternativám zkoumané terapie atd. (Miller and Kinnealey, 1993 in Parham et al., 2007, p. 217).

Studie pak často nespĺňují požadavky na randomizované kontrolní studie (RKS), které jsou považovány za jakýsi zlatý standard výstupních studií (Burry and Mead, 1998 in Miller et al., 2007, p. 229). RKS by měly obsahovat porovnání zkoumané intervence s jinou, alternativní metodou nebo s výsledky pacientů bez terapie, popřípadě oběma variantami (Boruch, 1997; Bury and Mead 1998 in Miller et al., 2007, p. 229). Dále pak existují čtyři hlavní kritéria: 1. objektivně definovaný homogenní vzorek (Bulpitt, 1983 in Miller et al., 2007, p. 229); 2. detailní manuál intervence, který umožní replikaci terapie (Boruch, 1997 in Miller et al., 2007, p. 229); 3. závěr, který je smysluplný a vykazuje citlivost k vyjádřeným hypotetickým změnám (Fuhrer, 1997 in Miller et al., 2007, p. 229); 4. exaktní metodiku, např. metodiku s náhodným přidělením do experimentálních a kontrolních skupin, „slepými“ hodnotiteli a adekvátním úsilím pro její dodržování (Jadad, 1998 in Miller et al., 2007, p. 229).

Přehled z roku 2010 popsany v tomto odstavci představuje typické stanovisko k terapii SI. Do tohoto systematického přehledu od autorek May-Benson a Koomar, bylo zahrnuto celkem 27 studií, které se zabývaly efektivností terapie dětí při využití senzoričkého integračního přístupu. Většina studií zaznamenala pozitivní výsledky při využití SI v terapii zaměřené na motorické funkce, zefektivnění senzoričkého procesu, zlepšení akademických schopností. Děti rovněž vykazovaly větší míru sebevědomí. V čem se již studie však rozcházely, byla míra efektivnosti vzhledem k dalším běžně užívaným metodám terapie. Dále všechny studie vykazovaly větší nebo menší míru metodologických nedostatků. Často se studie potýkaly s malým množstvím účastníků, špatně zvolenými metodami pro zaznamenávání výsledků, nepřítomností nezávislého nebo nedostatečně kvalifikovaného hodnotitele (May-Benson and Koomar, 2010, p. 403-414).

Závěr

Cílem práce bylo utvoření přehledu poznatků týkajících se sensorické integrace a její dysfunkce. Podat informace o diagnostice a terapii poruch sensorické integrace a také o náhledu „Evidence based medicine“ na terapeutický přístup využívaný u těchto pacientů.

V první části práce se nacházejí informace, které umožní chápat sensorickou integraci v širších souvislostech. V kapitole, která je zaměřena na řízení motoriky, jsou přehledně a jednoduše podány informace o této problematice, ze kterých je zřejmá důležitost zapojení a intaktnost všech struktur CNS i periferního nervového systému. Znalost motorického učení je nápomocna během vytváření terapeutického plánu i při terapii samotné.

Zatímco motorika vyjadřuje výstupní reakci na proces sensorické integrace, senzitivní a sensorická složka je na jejím začátku. Právě receptory slouží pro příjem vstupních podnětů, které jsou pak ve formě nervových vzruchů dopravovány do CNS.

Schopnost sensorické integrace se vyvíjí. Pro tento její vývoj je důležitý celkový psychomotorický vývoj jedince. Důležitým obdobím života, které rozhoduje o jeho pozdější kvalitě, je první rok života. V této době dochází k největšímu a nejrychlejšímu rozvoji člověka. Od prvního dne, kdy se novorozenec musí adaptovat na extrauterinní prostředí a na vnější svět reaguje prostřednictvím reflexních odpovědí, urazí do prvního roku věku obrovský kus cesty, který se stává stěžejní pro další život. V batolecím a předškolním období dochází k dalšímu rozvoji motoriky a chování, které v ideálním případě staví na dobrých základech, vybudovaných během předchozího období.

Druhá část se již přímo zabývá sensorickou integrací a její dysfunkcí. Na úvod této části je zařazeno vymezení samotného pojmu sensorické integrace, který je v různých odborných kruzích chápán poněkud odlišně. V neurofyziologii představuje buněčný proces probíhající v určitých částech CNS. Z ergoterapeutického hlediska, což je pro tuto práci stěžejní, je vysvětlován jako behaviorální reakce na sensorický vstup. V navazující kapitole jsou ve stručném přehledu uvedeny korové a podkorové oblasti mozku, ve kterých probíhá sensorická integrace.

Pak následuje problematika poruch sensorické integrace, popsaná klasifikace je aktuálně nejvíce rozšířena. Dále je charakterizována populace, u které jsou přítomny problémy s procesem a integrací sensorických informací. Důležitá je taky diagnostika a testování těchto obtíží. Uvedeny jsou nejčastější používané testování, plus příklady dalších testů.

Otázka terapie je řešena ve dvou kapitolách. V jedné kapitole jsou uvedeny zásady a popis terapie pro představu o terapeutickém přístupu senzorní integrace. V druhé jsou uvedeny další přístupy, které se využívají u pacientů s problémy s procesem a integrací senzorních informací.

Dostatečný prostor je věnován i konceptu senzorní integrace dle dr. Ayres. Která byla v tomto odvětví v 70. letech 20. století průkopnicí.

Závěr práce se zabývá přístupem senzorní integrace ve světle EBM. Ačkoli je zaváděn do praxe již od 70. let minulého století, stále vyvolává živou debatu na poli vědecké medicíny.

Referenční seznam

AMBLER, Z. 2011. *Základy neurologie: učebnice pro lékařské fakulty* (7. vyd.).

Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.

ASHER, A. V., PARHAM, L. D., KNOX, S. 2008. Interrater reliability of Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT) score interpretation. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 62(3), 308–319, [cit. 2018- 04-17].

Dostupné z: <http://ajot.aota.org/pdfaccess.ashx?url=/data/journals/ajot/930095/>.

AYRES, A. J., revised and updated by Pediatric Therapy Network 2005. *Sensory integration and the child, understanding hidden sensory challenges* (1st ed.). USA: Western Psychological Services. ISBN 978-087424-437-3.

BREMMER, F., SCHLACK, A., SHAH, N.J., ZAFIRIS, O., KUBISCHIK, M., HOFFMANN, K.P., ZILLES, K., FINK, G.R. 2001. Polymodal Motion Processing in Posterior Parietal and Premotor Cortex: A Human fMRI Study Strongly Implies Equivalencies between Humans and Monkeys. *Neuron* [online].20(8),1829-1842, [cit.2018-04-05]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00198-2](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00198-2).

BROWN, J.V., GRAVEN, S.N. 2008. Sensory development in the Fetus, Neonate, and Infant: Introduction and Overview. *Newborn and Infant Nursing Reviews* [online]. 8(4), 169-172, [cit. 2018- 03-23]. Dostupné z: [doi:10.1053/j.nainr.2008.10.007](https://doi.org/10.1053/j.nainr.2008.10.007).

BUNDY, A.C., LANE, S. J., MURRAY, E.A. 2002. *Sensory integration, Theory and Practice* (2nd ed.). Philadelphia: F. A. Davis Company. ISBN-10 0-8036-0545-5.

CAMPBELL, S.K., PALISANO R. J., ORLIN, M.N. 2012. *Physical therapy for children* (4th ed.). St. Louis: Elsevier Saunders. ISBN 978-1-4160-6626-2.

CASE-SMITH, J., MILLER-KUHANECK, H. 1999. Occupational Therapy With Children With Pervasive Developmental Disorders. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 53(5),506-513, [cit.2018-04-02]. Dostupné z: [doi:10.5014/ajot.53.5.506](https://doi.org/10.5014/ajot.53.5.506).

EFE, R. 2016. *Current advances in education*. Sofia: St. Klement Ohridski University Press. ISBN 978-954-07-4134-5.

COLLIER, D. H., HAIBACH, P.S., REID, G. 2011. *Motor learning and development*. Champaign: Human Kinetics, ISBN 978-0-7360-7374-5.

FIELD, T. 2010. Touch for socioemotional and physical well-being: A review. *Developmental Review* [online]. 30(4), 367-383, [cit. 2018-03-23]. Dostupné z: doi:10.1053/j.nainr.2008.10.007.

JORQUERA-CABRERA, S., ROMERO-AYUSOL, D., RODRIGUEZ-GILL G., TRIVINO-JUÁREZ, J.-M. 2017. Assessment of Sensory Processing Characteristics in Children between 3 and 11 Years Old: A Systematic Review. *Frontiers in Pediatric* [online]. 5(57), [cit.2018-04-14]. Dostupné z: doi: 10.3389/fped.2017.00057.

KIEDROŇOVÁ, E. 2010. *Rozvíjej se, děťátko: moderní poznatky o významu správné stimulace kojence v souladu s jeho psychomotorickou vyspělostí*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3744-7.

KLEYNEN, M., BRAUN, S. M., BLEIJLEVENS, M.H.C., LEXIS, M.A., RASQUIN, S.M., HALFENS, J., WILSON, M. R., BEURSKENS, A. J., RICH, S., MASTERS, W. 2014. Using a Delphi Technique to Seek Consensus Regarding Definitions, Descriptions and Classification of Terms Related to Implicit and Explicit Forms of Motor Learning. *PLoS ONE* [online]. 9(6), e100227, [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0100227.

KLEYNEN, M., BRAUN, S. M., RASQUIN, S.M., BLEIJLEVENS, M.H.C., HALFENS, J., LEXIS, M.A., HALFENS, J., WILSON, M. R., RICH, S., MASTERS, W., BEURSKENS A. J. 2015. Multidisciplinary Views on Applying Explicit and Implicit Motor Learning in Practice: An International Survey. *PLoS ONE* [online]. 10(8), [cit. 2018/03/05]. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0135522.

KOENIG, K. P., RUDNEY, S. G. 2010. Performance challenges for children and adolescents with difficulty processing and integrating sensory information: A systematic review. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 64(3), 130-442, [cit.2018-04-14].
Dostupné z: doi: 10.5014/ajot.2010.09073.

KOLÁŘ, P. et al. 2012. *Rehabilitace v klinické praxi* (1. vyd.). Praha: Galén.
ISBN 978-80-7262-657-1.

KRÁLÍČEK, P. 2002. *Úvod do speciální neurofyzologie* (2. vyd.). Praha: Karolinum. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0350-0.

KŘIVOŠÍKOVÁ, M. 2011. *Úvod do ergoterapie* (1. vyd.). Praha: Grada Publishing.
ISBN 978-80-247-2699-1.

MARTUZZI, R., MURRAY, MICHEL, CH. M., THIRAN, J-P., M.M., MAEDER, P.P., CLARKE, S., MEULIL, R.A. 2007. Multisensory Interactions within Human Primary Cortices Revealed by BOLD Dynamics. *Cerebral Cortex* [online].17(7),1672-1679, [cit.2018-04-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl077>.

MAY-BENSON, T.A., KOOMAR, J.A. 2010. Systematic review of the research evidence examining the effectiveness of interventions using sensory integrative approach for children. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 64(3), 403-414, [cit. 2018-04-16].
Dostupné z: doi: 10.5014/ajot.2010.09071.

MILLER, L.J., ANZALONE, M.E., LANE, S.J., CERMAK, S.A., OSTEN, E.T. 2007, Concept Evolution in Sensory Integration: A Proposed Nosology for Diagnosis. *The American Journal of Occupational Therapy* [online].61(2),135-140, [cit.2018-03-30].
Dostupné z: doi:10.5014/ajot.61.2.135.

MILLER, L. J., COLL, J. R., SCHOEN, S. A. 2007. A randomized controlled pilot study of the effectiveness of occupational therapy for children with sensory modulation disorder. *American Journal of Occupational Therapy Therapy* [online]. 61(2), 228-238, [cit.2018-04-15]. Dostupné z: doi: 10.5014/ajot.61.2.228.

MOLHOLM, S., SEHATPOUR, P., MEHTA, A.D., SHPANER, M., GOMEZ-RAMIREZ, M., ORTIGUE, S., DYKE, J.P., SCHWARTZ, T.H., FOXE, J.J. 2006. Audio-Visual Multisensory Integration in Superior Parietal Lobule Revealed by Human Intracranial Recordings. *Journal of neurophysiology* [online].29(8),287-296, [cit.2018-04-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/jn.00285.2006>.

MULLIGAN, S. 1998. Patterns of Sensory Integration Dysfunction: A Confirmatory Factor Analysis. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 52(10), 819-828, [cit.2018-04-12]. Dostupné z: [doi:10.5014/ajot.52.10.819](https://doi.org/10.5014/ajot.52.10.819).

NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., 2009. *Přehled anatomie* (2. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-612-0.

PARHAM, L. D., COHN, E. S., SPITZER, S., KOOMAR, J. A., MILLER, L. J., BURKE, J. P., BRETT-GREEN, B., MAILLOUX, Z., MAY-BENSON, T. A, ROLEY, S. S., SCHAAF, R. C., SCHOEN, S. A., SUMMERS, C.A. 2007. Fidelity in sensory integration intervention research. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 61(2), 216–227, [cit.2018-04-16].
Dostupné z: <https://search.proquest.com/docview/231965127?accountid=16730>.

POLATAJKO, H. J., CANTIN, N. 2010. Exploring the effectiveness of occupational therapy interventions, other than the sensory integration approach, with children and adolescents experiencing difficulty processing and integrating sensory information. *American Journal of Occupational Therapy* [online]. 64, 415–429, [cit.2018-04-07].
Dostupné z: [doi: 10.5014/ajot.2010.09072](https://doi.org/10.5014/ajot.2010.09072).

SCHAAF, R. C., MILLER, L. J. 2005. Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities. *Developmental Disabilities Research Reviews* [online]. 11(2), 143-148, [cit.2018-04-11]. Dostupné z: [doi:10.1002/mrdd.20067](https://doi.org/10.1002/mrdd.20067).

SCHMIDT, R. A., LEE, T. D., 2011. *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (5th ed.). Champaign: Human Kinetics. ISBN 978-0-7360-7961-7.

SPITZER, S., ROLEY, S.S., CLARK, F., PARHAM, D. 1996. Sensory Integration: Current Trends in the United States. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* [online]. 3(3), 123-138, [cit.2018-04-02]. Dostupné z doi: 10.3109/11038129609106695.

STEIN, B.E., STANFORD, T.R., ROWLAND, B.A. 2009. The neural basis of multisensory integration in the midbrain: Its organization and maturation. *Hearing reserarch* [online].258(1-2),4-15, [cit.2018-03-31].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.heares.2009.03.012>.

TANG, X., WU, J., SHEN, Y. 2016. The interactions of multisensory integration with endogenous and exogenous attention. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 61, 208-224, [cit.2018-03-31]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.11.002>.

TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J. 1990.

Centrální mechanismy řízení motoriky - teorie, poruchy a léčebná rehabilitace (2. vyd.).

Praha: Avicenum. ISBN 80-201-0054-7.

TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA, J. 2001. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka* (2. vyd.). Praha: Grada Publishing. ISBN 80-2470-031-X.

VAN DEN BRINK, R. L., COHEN, M. X., VAN DER BURG, E., TALSMA, D., VISSERS, M. E., SLAGTER, H. A. 2014. Subcortical, Modality-Specific Pathways Contribute to Multisensory Processing in Humans. *Cerebral Cortex* [online].24(8),2169-2177, [cit.2018-04-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/cercor/bht069>.

VÁGNEROVÁ, M. 2000. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál.

ISBN 80-7178-308-0.

VÉLE, F. 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* (2. vyd.). Praha: Triton.

ISBN 80-7254-837-9.

WALLACE, M. T., MEREDITH, M. A., STEIN, B. E. 1998. Multisensory integration in the superior colliculus of the alert cat. *Journal of Neurophysiology* [online].80(2),1006-1010, [cit.2018-04-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/jn.1998.80.2.1006>.

WERNER, S., NOPPENY, U. 2010. Superadditive Responses in Superior Temporal Sulcus Predict Audiovisual Benefits in Object Categorization. *Cerebral Cortex* [online].96(2),721-729, [cit.2018-04-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp248>.

Seznam zkratek

| | |
|-------|---|
| ADHD | Attention Deficit Hyperactivity Disorder |
| ADL | activity of daily living |
| CNS | centrální nervová soustava |
| CS | colliculus superior |
| n. | nervus |
| m. | musculus |
| MKF | Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví |
| RF | retikulární formace |
| RKS | randomizovaná kontrolní studie |
| SCSIT | Southern California Sensory Integration Tests |
| SI | senzorická integrace |
| SIPT | Sensory Integration and Praxis Tests |
| tr. | tractus |

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1 Proces SI (Ayres, 2005, s. 55)..... | 37 |
|--|----|

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Příklady terapeutických aktivit (Křivošíková, 2011, s. 142)..... | 34 |
|---|----|

Seznam příloh

| | |
|--|----|
| Příloha 1 SIPT test report (Asher, Parham, Knox, 2008)..... | 53 |
|--|----|

Přílohy

Příloha 1 SIPT test report (Asher, Parham, Knox, 2008)

WPS TEST REPORT™ ChromaGraph™

Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT)

Client: Case A

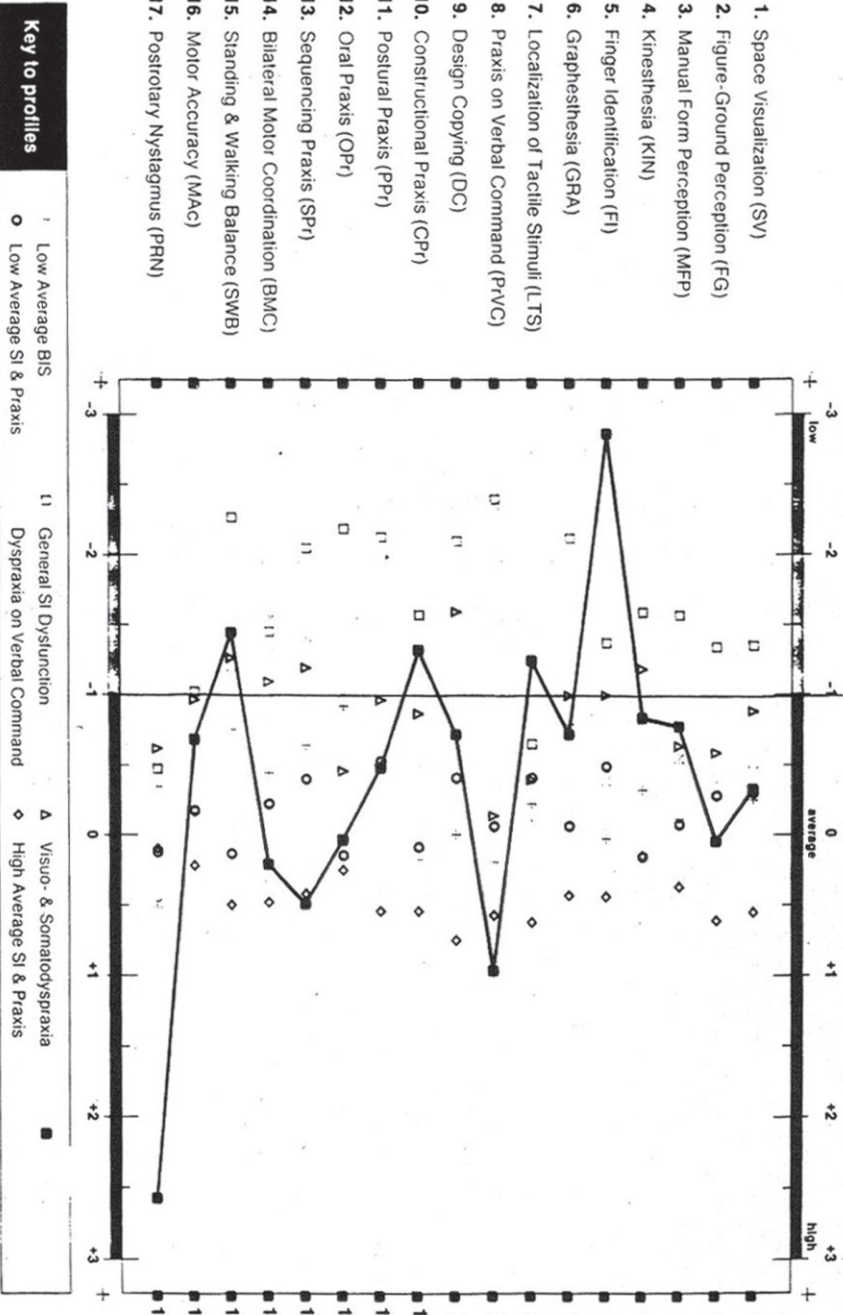
transmittal: 1
sequence: 1

Age: 6 yrs., 05 mos.

Sex: Female

Processed:

1. Space Visualization (SV)
2. Figure-Ground Perception (FG)
3. Manual Form Perception (MFP)
4. Kinesthesia (KIN)
5. Finger Identification (FI)
6. Graphesthesia (GRA)
7. Localization of Tactile Stimuli (LTS)
8. Praxis on Verbal Command (PVC)
9. Design Copying (DC)
10. Constructional Praxis (CP)
11. Postural Praxis (PP)
12. Oral Praxis (OP)
13. Sequencing Praxis (SP)
14. Bilateral Motor Coordination (BMC)
15. Standing & Walking Balance (SWB)
16. Motor Accuracy (MA)
17. Postrotatory Nystagmus (PRN)



Key to profiles

- Low Average BIS
- Low Average SI & Praxis
- General SI Dysfunction
- Dyspraxia on Verbal Command
- Visuo- & Somatodyspraxia
- High Average SI & Praxis