UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Eliška Kordíková

Poruchy senzorické integrace v pediatrii

Bakalářská práce

Praha 2012

Autor práce: Eliška Kordíková
Vedoucí práce: Bc. Zdeňka Hyttichová
Oponent práce: PaedDr. Irena Zounková
Datum obhajoby: 2012

Bibliografický záznam

KORDÍKOVÁ, Eliška. *Poruchy senzorické integrace v pediatrii.* Praha: Karlova univerzita, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2012. 50 s. Vedoucí bakalářské práce Bc. Zdeňka Hyttichová.

Anotace

Bakalářská práce přibližuje pohled a přístup senzorické integrace podle Jean Ayres, shrnuje základní neuroanatomické poznatky související s tímto přístupem, zabývá se poruchami senzorické integrace, jejich diagnostikou a terapií. Součástí bakalářské práce je kazuistika obsahující vyšetření, hodnocení a návrh terapie podle přístupu senzorické integrace. Poruchy senzorické integrace jsou funkční poruchy vnímání, filtrace, zpracování či organizace podnětů přicházejících ze senzorických systémů. Na tomto podkladě dochází k poruchám modulace, diskriminace v různých senzorických oblastech nebo k poruchám motoriky. Poruchy senzorické integrace mohou také doprovázet jiné diagnózy, např. Downům syndrom, syndrom ADHD. Diagnostika se provádí pomocí anamnézy, klinického testování a standardizovaných testů. K terapii se využívá množství pomůcek a speciálně upravených místností stimulujících a podporujících hlavně systém vestibulární, taktilní a proprioceptivní. Přístup senzorické integrace je součástí uceleného pohledu na jedince a jeho poruchy a je součástí ucelené rehabilitace.

Annotation

The thesis describes the approach of sensory integration of Jean Ayres, summarizes a basic neuroanatomy knowledge related to this approach and deals with sensory processing disorder, their diagnosis and therapy. There is a case study in the thesis containing an examination, assessment and the suggestion of therapy according to the approach of sensory integration theory. The sensory processing disorders are functional disorders of perception, filtering and organizing of stimulus coming from sensory systems. On this basis the sensory modulation processing and sensory discrimination disorder in different sensory system occur or sensory – based motor disorder can occur too. Sensory processing disorders may occur simultaneously with another diagnosis, for example the Down syndrom, syndrom ADHD. We create diagnosis from history, clinical observation and tests and from standardized tests. The therapy uses a number of

different tools and special equipped rooms to provide adequate sensory stimulation, especially for vestibular, touch and proprioception. The approach of sensory integration is a part of integrated look at an individual and his problems and it is a part of the whole rehabilitation too.

Klíčová slova

senzorická integrace, poruchy senzorické integrace, taktilní čití, propriocepce, vestibulární aparát

Keywords

sensory integration, sensory processing disorder, touch, proprioception, vestibular system

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Bc. Zdeňky Hyttichové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 20. 4. 2012 Eliška Kordíková

Poděkování

Velké díky patří mé vedoucí práce Bc. Zdeňce Hyttichové za její cenné rady, podporu, trpělivost, ochotu a obětavost. Děkuji Bc. Elišce Haškovcové, mamince pacienta a pacientu H. za umožnění provedení praktické části práce. Děkuji PaedDr. Ireně Zounkové za půjčení literatury. Také děkuji celé mé blízké i vzdálené rodině a přátelům za jejich podporu morální, materiální i duchovní.

Použité zkratky, vysvětlivky

BIS – porucha bilaterální integrace a sekvencí (bilateral integration and sequencing disorder)

CNS – centrální nervová soustava

FA – farmakologická anamnéza

GAS – Goal attainment scaling; metodika pro zjištění efektivity terapie v ergoterapii (Mailloux et al., 2007)

OA – osobní anamnéza

RA – rodinná anamnéza

SA – sociální anamnéza

SDD – Porucha senzorické diskriminace (Sensory discrimination disorder)

Sensory challenge protocol – testování, ve kterém se měří aktivita autonomního nervového systému v kontrolovaném laboratorním prostředí; skládá se ze 4 fází – měření v klidu, poté během senzorických podnětů, ve fázi zklidnění a při prolongovaném sluchovém vjemu

SMD – Porucha senzorické modulace (Sensory modulation disorder)

SOR – Senzorická defenzivnost (Sensory overresponsivity)

SPD – Porucha senzorické integrace (Sensory processing disorder)

SS – Vyhledávání senzorických podnětů (Sensory seeking)

SSP – Short sensory profile; standardizovaný test pro hodnocení poruch senzorické integrace

SUR – Porucha senzorické registrace (Sensory underresponsivity)

TYP – typicky vyvíjející se děti (typically developing children); termín pro kontrolní skupinu zdravých dětí v různých studiích

VABS II – The Vineland adaptive behavior scale II; hodnotí schopnost přizpůsobit chování doma, ve škole, a komunitě ve 4 oblastech (komunikační schopnosti, běžné denní činnosti, společenské dovednosti a motorické dovednosti).

Obsah

ÚVOD....9
1 CÍL....10
2 PŘEHLED POZNATKŮ....11
2.1 SENZORICKÁ INTEGRACE - POJEM A PŘÍSTUP....11
2.1.1. Anna Jean Ayres....11
2.1.2 Senzorická integrace....11
2.1.3 Vývoj senzorické integrace....13
2.3 ZÁKLADY NEUROANATOMIE A FYZIOLOGIE....16
2.3.1 Vestibulární aparát a jeho dráha....17
2.3.2 Taktilní čití....19
2.3.3 Propriocepce....21
2.3.4 Ostatní smysly....22
2.3.4.1 Zrak....22
2.3.4.2 Sluch....23
2.3.4.3 Čich....23
2.3.4.4 Chuť....23
2.3.4.5 Interoreceptory....24
2.3.5 Mozeček....24
2.3.6 Koncový mozek....25
2.3.6.1 Mozková kůra....25
2.3.6.2 Nervová vlákna....26
2.3.7 Limbický systém....27
2.4 PORUCHY SENZORICKÉ INTEGRACE....29
2.4.1 Nosologie....30
2.4.1.1 Poruchy senzorické modulace....31
2.4.1.1.1 Sensory underresponsivity....32
2.4.1.1.2 Sensory overresponsivity....33
2.4.1.1.3 Sensory seeking....34
2.4.1.2 Sensory - based motor disorder....34
2.4.1.2.1 Posturální poruchy....34
2.4.1.2.2. Dyspraxie....36
2.4.2.3 Poruchy senzorické diskriminace....37
2.4.2 Diagnostika....38
2.4.3 Terapie....41
2.4.3.1 Způsob....41
2.4.3.2 Efektivita....44
3 KAZUISTIKA....45
3.1 ANAMNÉZA....45
3.2 KLINICKÉ POZOROVÁNÍ....46
3.3 NÁVRH TERAPIE....49
4 DISKUZE....51
ZÁVĚR....54
REFERENČNÍ SEZNAM....55
SEZNAM PŘÍLOH....59
PŘÍLOHY....60

ÚVOD

V každém okamžiku náš mozek přijímá a zpracovává milióny bitů informací, rozlišuje, které z nich jsou důležité, dává je do kontextu a vytváří tak obraz našeho života, který žijeme. Zároveň se snaží nacházet smysl v tom, co se právě děje (Caldwell, 2008).

Teorie přístupu senzorické integrace popisuje vnímání a zpracování informací přicházejících senzorickými systémy neustále z našeho okolí i z našeho těla. Dívá se na jedince a jeho poruchy prostřednictvím senzorických systémů, které navzdory tomu, jak jsou důležité pro naše vnímání, chování i pohyb, jsou často opomíjené v diagnostice i terapii. Senzorická integrace patří k ucelenému pohledu na jedince i do ucelené rehabilitace. Přístup senzorické integrace může při své práci využít široké spektrum terapeutů – od ergoterapeutů, fyzioterapeutů přes logopedy až po speciální pedagogy. Jde napříč všemi těmito odvětvími a přináší nový pohled na možné příčiny některých funkčních poruch v oblasti chování, učení i motoriky. Zároveň spolu s teorií tohoto přístupu vytvořila jeho zakladatelka Jean Ayres i způsob diagnostiky a terapie.

Ve své práci se zabývám základním neuroanatomickým pozadím teorie senzorické integrace pro lepší pochopení souvislostí a pochodů v centrálním nervovém systému, přestože mnohé věci nám jsou ještě neznámé a čekají na bližší probádání. Pozornost věnuji přístupu senzorické integrace jako celku – teorii, poruchám senzorické integrace, diagnostice a terapii. Jedním cílem této práce bylo vytvořit základní, ucelený přehled o přístupu senzorické integrace a jeho poruchách. V další části práce uvádím kazuistiku, kde bylo cílem vyšetřit a zhodnotit pacienta z hlediska přístupu senzorické integrace.

Ve světě je přístup senzorické integrace hojně využíván, zvláště v USA, Anglii a Irsku. U nás si své místo začíná teprve pomalu vybudovávat. Česká Asociace dětských Bobath terapeutů nabízí možnost základních kurzů senzorické integrace.

1 CÍL

Cíle mé bakalářské práce jsou následující:

- přiblížit přístup senzorické integrace podle Jean Ayres
- popsat a shrnout základní neuroanatomické pozadí senzorické integrace
- zaměřit se na vestibulární systém, propriocepci a taktilní čití a jejich nejčastější poruchy v rámci senzorické integrace
- vytvořit kazuistiku s vyšetřením a návrhem terapie dle přístupu senzorické integrace

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Senzorická integrace – pojem a přístup

2.1.1 Anna Jean Ayres

Zakladatelkou přístupu senzorické integrace je Anna Jean Ayres. Poprvé tento pojem použila v 60. letech 20. století

Doktorka Anna Jean Ayres žila v letech 1920 – 1989 v Jižní Kalifornii. Vystudovala ergoterapii a vývojovou psychologii na University of Southern California. Začala pracovat na Kalifornské univerzitě v Institutu pro vývoj mozku (UCLA Brain Research Institute), kde se také začala zabývat poruchami senzorické integrace. V roce 1976 založila kliniku Ayres - Clinic v Torrance (http://en.wikipedia.org).

2.1.2 Senzorická integrace

Ayres definovala senzorickou integraci jako neurologický proces, který přijímá, filtruje, organizuje a integruje vnímání z našeho těla a našeho okolí a umožňuje nám efektivně na tyto podněty reagovat (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 4).

Jedná se o automatický, nevědomí proces a organizaci informací přicházející z vestibulárního aparátu, propriocepce, taktilních receptorů, zraku, sluchu, chuti i čichu. V každém okamžiku vstupuje do mozku nespočetné množství senzorických informací a je potřeba, abychom dokázali rozlišit, které z nich jsou důležité a nevšímali si těch nepodstatných v daný okamžik. Na základě správného zpracování informací vytváříme účelnou a adekvátní odpověď – tzv. adaptační odpověď. Senzorická integrace tvoří důležitý základ pro učení motorické, akademické i sociální (Ayres, 2005, s. 5).

Správné vnímání a zpracování podnětů se projeví jako tzv. adekvátní adaptační odpověď. Je to účelná, cílená a funkční odpověď na senzorický zážitek. Jedná se o přiměřenou reakci jedince v podobě pohybového projevu i chování (Ayres, 2005, s. 7).

Ayres (2005, s. 6) nazývá senzorické podněty „potravou pro mozek“, které jsou procesem správné senzorické integrace „stráveny“ a poskytují nám tak potřebné informace pro řízení těla a mysli – pro vytvoření adekvátní adaptační odpovědi.

Mícha, mozkový kmen, mozeček a mozkové hemisféry využívají senzorické vjemy z receptorů k utváření vědomí, k vnímání, k poznávání, dále k vytváření postury,

pohybů, k plánování a koordinaci pohybů, emocí, myšlenek, paměti a učení. Přes 80% nervového systému zahrnuje zpracovávání a organizaci senzorických vjemů. Je to velmi komplexní proces, protože různé typy senzorických vjemů se v mozku navzájem prolínají a kříží. Tento proces vytváří v mozku zprávu, která je následně přenesena do těla přes motorické neurony (Ayres, 2005, s. 28).

Přístup senzorické integrace zahrnuje jednak teorii senzorické integrace, která se zabývá procesy v nervové soustavě jako je vnímání a zpracování senzorických podnětů, chování a tvorba motorických odpovědí. Za druhé se jedná o diagnostický a hodnotící prostředek a v neposlední řadě také o terapeutický přístup (Miller et. al., 2007a).

Senzorická integrace se snaží vysvětlit mírné až středně těžké problémy učení a chování, hlavně problémy spojené s motorickou nekoordinací či špatnou senzorickou modulací, které nejsou spojené s přímým poškozením nebo abnormalitou centrální nervové soustavy (CNS). Teorie neslouží k vysvětlení neuromotorických deficitů jako je dětská mozková obrna, Downův syndrom nebo cévní mozkové příhody. Taktéž teorie senzorické integrace nevysvětluje nástup deficitu smyslového vnímání v dospělosti. Diagnóza porucha senzorické integrace (SPD) předpokládá přítomnost funkčního deficitu v centrálních procesech vestibulárního, proprioceptivního nebo taktilního systému, který není na podkladě periferní či centrální léze a není spojen s kognitivním deficitem. Nicméně SPD může být u mnoha jiných diagnóz jako průvodní jev (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 12).

Přístup a terapie podle senzorické integrace je určena pro děti, které mají buď pouze poruchu senzorické integrace, nebo pro ty, u kterých je tato porucha doprovodným jevem vzhledem k základní diagnóze. Přístup senzorické integrace se uplatňuje např. u prematuritních dětí, u dětí, které mají problémy s učením a chováním (hyperaktivita, zvýšená citlivost na taktilní stimuly, velké podráždění při pohybu aj.), u jedinců s poruchou autistického spektra, Downovým syndromem, dětskou mozkovou obrnou, po cerebrovaskulárních příhodách (např. při zhoršení taktilního vnímání), u mentálně postižených dětí a dalších (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 12; www.livestrong.com).

Bundy, Lane a Murray (2002, s. 10 – 12) uvedli pět předpokladů teorie senzorické integrace. První, že CNS je plastický. Zvláště mladý mozek je poddajný, struktura a funkce se upevňují s věkem. Formativní funkci, integrační funkci a účinnost zvyšuje a podporuje interakce jedince s prostředím. Nedostatek těchto interakcí v kritickém období zasahuje do optimálního vývoje mozku a následně do celé funkce.

Druhým předpokladem je, že mozek je při narození nezralý a stejně tak je tomu u některých jedinců s poruchami učení. Cílem terapie dle senzorické integrace je poskytnout stimulaci pro určité části mozku (zejména subkortikální), umožnit jim dozrát (nebo fungovat lépe) a tím napomáhat mozku, aby mohl pracovat jako jednotný celek.

Třetí předpoklad – mozek pracuje jako jeden celek. Ayres věřila, že integrační funkce vyšších center mozku (kortikální část) je závislá a vyvíjí se na základě integrovaných nižších (podkorových) center a senzomotorických zkušeností. Soudila, že korová centra jsou zodpovědná za abstrakci, percepci, myšlení, jazyk a učení a že k senzorické integraci dochází především na subkortikální úrovni. Dále předpokládala, že nižší centra se vyvíjí a zrají dříve než vyšší centra. Oba stupně se navzájem ovlivňují a jejich výsledkem je senzorická integrace.

Čtvrtý předpoklad je, že přiměřená reakce podporuje senzorickou integraci a správná senzorická integrace přispívá k adekvátní adaptační odpovědi.

Pátý předpoklad říká, že každý jedinec má svého „vnitřního řidiče“ – motivaci, která vede k tomu být aktivní, zkoušet nové věci apod. Některé děti s SPD mají tuto motivaci menší. Intervence u těchto dětí vede k povzbuzení „vnitřního řidiče“ – motivace.

2.1.3 Vývoj senzorické integrace

Ayres (2005, s. 7) tvrdí, že mozek je do věku 7 let převážně „stroj na zpracovávání smyslových vjemů“. Děti v tomto věku nemají zatím tolik abstraktní myšlení a jejich chování a pohyb vychází především ze zpracování smyslových vjemů. Jejich reakce jsou spíše pohybového charakteru než mentálního. Prvních sedm let je nazýváno senzomotorickým vývojem. Piaget, na rozdíl od Ayres, uvádí období senzomotorického vývoje do 2 let věku dítěte. Říká, že dítě se adaptuje spíše reflexně, na základě smyslového a fyzického vnímání a kontaktu (http://www.ssvp.wz.cz).

Během vývoje dítěte jsou senzomotorické funkce nahrazovány mentálními a sociálními odpověďmi. Nicméně tyto funkce vznikají na základě senzorických procesů (Ayres, 2005, s. 7). Stejně i Piaget uvádí, že poznávání světa se stává více aktivní a tím se vyvíjí kognitivní procesy (http://www.ssvp.wz.cz).

První senzorické zkušenosti začínají již v prenatálním období. Patří mezi ně vibrační, vestibulární a taktilní informace týkající se celého těla. Tyto informace umožňují plodu budovat vnímání tělesného schématu jako základní předpoklad pro správný psychomotorický vývoj dítěte již v intrauterinním období (Friedlová, 2012, s. 43).

I Ayres (2005, s. 54) považuje za základní smysly taktilní čití, propriocepci a vjemy z vestibulárního aparátu.

Senzorická integrace, která se z počátku projevuje především pohybem, později mluvením a hrou, je základem pro větší a komplexnější senzorickou integraci v pozdějším věku potřebnou pro čtení, psaní a přiměřené chování. Pokud je v prvních sedmi letech v pořádku, je později učení snazší (Ayres, 2005, s. 8).

Ayres (2005, s. 54) popisuje 4 stupně procesu senzorické integrace (Příloha 1). V prvním stupni tohoto procesu přicházejí nejdůležitější podněty z taktilních receptorů, vestibulárního aparátu a propriocepce. Na základě informací z taktilních receptorů dítě může sát, jíst. Z jiného pohledu se tvoří vztah a pouto mezi matkou a dítětem. Ayres (2005, s. 56) tvrdí, že podněty z taktilních receptorů, jejich vnímání a zpracování mají vliv na emocionální vývoj. Dále zprostředkovávají informace o hranicích těla, což je taktéž důležité pro pocit jistoty. Informace z vestibulárního aparátu spolu s propriocepcí zajišťují posturu, rovnováhu, svalový tonus, umožňují dobře organizovat oční pohyby. Neschopnost oční fixace předmětu se může ve školním věku dítěte projevit jako potíže při psaní a čtení. Horší integrace z vestibulárního systému a propriocepce se může projevit pomalejším posturálním vývojem, hypotonií, svalovou slabostí, větší únavou, neobratností či neustálým strachem z pádu (Ayres, 2005, s. 56).

Ve druhém stupni se uplatňují a integrují informace z taktilního čití, vestibulárního aparátu a propriocepce dohromady. Výsledkem je vnímání těla a pojem o tělesném schématu, koordinace obou stran těla, motorické plánování a aktivita, soustředění se a emoční stabilita. V tomto stupni nemá zrak a sluch tak velkou roli na vývoji těchto funkcí. Pokud není integrace v pořádku mohou se některé děti tzv.

stáhnout do sebe či naopak být hyperaktivní, nesoustředěné. Bývá porušené vnímání tělesného schématu, zhoršená koordinace mezi pravou a levou stranou těla či porucha v plánování pohybu (Ayres, 2005, s. 57).

Ve třetím stupni přichází do procesu senzorické integrace i zrak a sluch. Sluch společně s vestibulárním aparátem a dalšími souvisejícími funkcemi umožňují dítěti mluvit a rozumět řeči. I na artikulaci jednoduchých a jednoslabičných slov je potřebná participace tří základních senzorických systémů pro správnou koordinaci a umístění jazyka a rtů. Zrak je integrován spolu se základními smysly. Tím je zpřesněna koordinace oko – ruka, zrakové vnímání objektů, prostoru i účelové aktivity. Dítě dokáže začít a setrvat v jedné činnosti a udržet pozornost. Naopak při poruše senzorické integrace se děti snadno rozptylují, jsou předrážděné nebo rozrušené (Ayres, 2005, s. 58).

Ve čtvrtém stupni jsou integrovány všechny smysly dohromady. Toho by se mělo dosáhnout dříve, než dítě nastoupí do školy, protože zde bude potřebovat konečné produkty procesu senzorické integrace, které představují důležitý předpoklad pro učení. Zahrnují schopnost soustředit se, vnímat písmena, čísla, řeč a schopnost organizovat. Další aspekt dobré senzorické integrace je správné vnímání těla, sebevědomí, sebeovládání a sebejistota. Pokud se tak nestane, může se porucha projevit různě např. zlobením ve škole, nepozorností, hyperaktivitou, problémy se čtením, psaním, počítáním či nekoordinovaným, nejistým pohybem atd. (Ayres, 2005, s. 59).

Všechny uvedené funkce a schopnosti se samozřejmě vyvíjí postupně během dětství a neustále se zdokonalují (Ayres, 2005, s. 54).

2.3 Základy neuroanatomie a fyziologie

Tato kapitola se zabývá stručnou neuroanatomií a neurofyziologií jednotlivých senzorických orgánů a jejich spojením s centrálním nervovým systémem a motorikou. Ze senzorických systémů se zvláště zaměřuje na vestibulární aparát, taktilní čití a proprioreceptory. Další podkapitoly zahrnují vybrané struktury z centrální nervové soustavy.

Základní funkcí CNS, jak uvádí Čihák (2004, s. 413), je příjímání signálů ze zevního a vnitřního prostředí, vedení těchto signálů do jedné až několika etáží CNS, zpracování přijatých signálů a odpověď v podobě somatomotoriké, visceromotorické a uložení do paměti. Náš centrální nervový systém je neustále informován o zevním a vnitřním prostředí pomocí rozmanitých senzorických receptorů. Tyto receptory jsou převodníky, které mění různé formy energie v prostředí na akční potenciály neuronů (Ganong, 1999, s. 94).

Jednou z důležitých vlastností receptorů je jejich adaptibilita. To znamená, že působíme-li na receptor podnětem o konstantní intenzitě, frekvence akčních potenciálů v senzorickém nervu klesá v čase. Z hlediska rychlosti adaptace můžeme rozdělit na rychle se adaptující a pomalu se adaptující. Znamená to, že pokud se jedná o receptor rychle se adaptující, odpovídá pouze při nástupu či na konci působení podnětu. Naopak pomalu se adaptující receptory reagují na kontinuální působení podnětu (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 41; Ganong, 1999, s. 97).

Podle schématu: přijetí signálů – zpracování – odpověď platí pravidlo, že zpracování signálů a odpověď probíhá ve všech etážích CNS, do kterých se signály dostávají. Přičemž máme 4 úrovně CNS – míšní úroveň, kmenovou (retikulární formace, jádra hlavových nervů), podkorovou (thalamus, bazální ganglia) a korovou (mozková kůra sensitivní, motorická, asociační); každá přijímá sensitivní signál a reaguje nejčastěji motorickou odpovědí (Čihák, 2004, s. 414).

Kromě sensitivních a motorických drah máme také kontrolní systémy drah, které jsou sestupné (Čihák, 2004, s. 416). Sestupné sensitivní dráhy uplatňují zpětnovazebný vliv z vyšších etáží CNS na oddíly nižší. Úkolem těchto spojů je zabránit zahlcení vyšších center velkým množstvím signálů. Vlivem sestupných spojů dochází k inhibici důležitých přepojovacích stanic a k zefektivnění signalizace ve vzestupných systémech

(Dylevský, 2000, s. 627), tj. umožňují zesílení podnětů pro zvýšení pozornosti a soustředění a naopak tlumí podněty, kterých je mnoho, ale v daný okamžik nejsou důležité (Čihák, 2004, s. 416). Nejmohutnější složkou sestupných systémů jsou korové systémy vystupující ze somatosensitivních oblastí kůry (S I, area 3, 1, 2) a z parietálního laloku (area 5,7) (Dylevský, 2000, s. 627).

2.3.1 Vestibulární aparát a jeho dráha

Vestibulární aparát je přítomný už mezi 10 – 12 týdnem po početí. Rychlý vývoj nastává v předškolním věku, ale kompletní dozrání vestibulárních funkcí není před 10. rokem. U dětí, které si ho sami stimulují na nejrůznějších hřištích se motorický vývoj zlepšuje. Mezi tyto aktivity patří houpání, skákání, hopsání, lezení, jízda na kole, běhání a další (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 57).

Vestibulární aparát je uložen ve vnitřním uchu v pyramidě kosti spánkové. Vnitřní ucho se skládá z kostěného a blanitého labyrintu. Kostěný labyrint je vyplněný perilymfou, blanitý labyrint endolymfou. Kostěný labyrint se skládá z vestibula, kde jsou uloženy váčky blanitého labyrintu a ze tří polokruhovitých kanálků, navzájem na sebe kolmých. Každý kanálek je na svém začátku rozšířen v ampulu. Na vestibulum navazuje kostěný hlemýžď.

Blanitý labyrint, uložený v kostěném labyrintu, je menší, vznáší se v perilymfě a tvoří ho dva váčky – utriculus a sacculus a tři blanité polokruhovité kanálky. Na stěně váčků jsou receptory gravitace – makuly se smyslovými buňkami. Ze smyslových buněk vyčnívají cilie, které se dotýkají statolitové membrány s krystalky uhličitanu vápenatého (tzv. otolity). Smyslové buňky předávají vzruchy sensitivním vláknům vestibulárního nervu. Další smyslové buňky jsou na ampulárních kristách v polokruhovitých kanálcích (Čihák, 2004, s. 632 – 640).

Z funkčního hlediska můžeme vestibulární aparát rozdělit na dvě části. První část – utriculus a sacculus s vláskovými buňkami v makulách, které pokrývá statolitová membrána s krystalky otolitů (Dylevský et al., 2000, s. 580). Utriculus a sacculus tvoří statické čidlo, přináší informace o poloze hlavy (Trojan, 2003, s. 604). Receptory jsou taktéž drážděny pohyby hlavy vpřed, vzad, do stran a ve vertikále. Dochází k pohybu endolymfy, která tak posunuje statolitovou membránu a otolity. Tím se vychýlí cilie a podráždí se smyslové buňky.

Druhá část – polokruhové kanálky s receptory v ampulárních kristách. Kristy se podobají makulám, jen jejich smyslové buňky jsou vyšší, řasinky delší a neobsahují otolity. Zde smyslové buňky reagují na rotační pohyby, opět přes přenos pohybu endolymfy (Dylevský et al., 2000, s. 580).

Vestibulární aparát se také podílí na prostorové orientaci a vytváření kontinuálního obrazu polohy jedince v prostoru. K tomu jsou zapotřebí ještě další podněty ze zrakových receptorů, kožních receptorů a proprioreceptorů a jejich zpracování na korové úrovni (Ganong, 1999, s. 150).

Vzruchy ze smyslových buněk jsou vedeny přes vestibulární složku n. VIII. Ganglion tohoto nervu se nachází na dně meatus acusticus internus, axony vstupují do 4 vestibulárních jader umístěných ve fossa rhomboidea. Funkce vestibulárních jader spočívá v příjímání signálů z vnitřního ucha a předávání vzruchů dále:

1) k míšním motoneuronům přes tractus vestibulospinalis

2) do mozečku přes tractus vestibulocerebellares

3) k jádrům okohybných nervů pro zajištění souhry pohybů hlavy a pohybů očí

4) do thalamu a z něho k neuronům do mozkové kůry (Čihák, 2004, s. 347 – 348).

Tractus vestibulospinalis jde předními míšními provazci k motoneuronům alfa i gama a působí excitačně pro extensory a inhibičně pro flexory svalstva trupu a krku. Vyvolává pohyby šíjového a zádového svalstva pro udržení rovnováhy (Čihák, 2004, s. 430, 446).

Tractus vestibulocerebellares vede signály jednak přímou cestou z vestibulárního ganglia do mozečku, jednak přes přepojení ve vestibulárních jádrech. Mozeček zpětně kontroluje činnost vestibulospinálních drah a tím přesnost pohybů.

Funkční vzájemné propojení vestibulárních jader, jader okohybných nervů (n. III, n. IV, n.VI), jader mesencefala a míšních interneuronů probíhá ve svazku fasciculus longitudinalis medialis. Tím je zajištěna koordinace pohybů očí s pohyby hlavy a krku, a to vše v závislosti na činnosti vestibulárního aparátu. Zejména propojením okohybných jader prostřednictvím fasciculus longitudinalis medialis umožňují vestibulární jádra sledovat předměty v jakékoliv poloze a změně polohy hlavy v prostoru.

Z thalamu jde další motoneuron do vestibulární korové oblasti (do gyrus postcentralis – do okrsku pro sensitivní vnímání obličeje a do gyrus temporalis superior – před primární sluchovou kůru). Tím je ve vědomí registrována poloha hlavy vůči gravitaci a pohybovému zrychlení (Čihák, 2004, s. 446 – 448).

Odvodná vlákna z vestibulární korové oblasti vedou do zrakové korové oblasti a dalších korových oblastí, které ovlivňují somatomotorická i visceromotorická jádra mozkového kmene (Čihák, 2004, s. 349).

2.3.2 Taktilní čití

Taktilní systém je první senzorický systém, který se vyvíjí již u embrya. Embryo mladší než 6 týdnů odpovídá na dotek pohybem. Dotek je mimořádně důležitý také po porodu. Přispívá k vytvoření mateřského pouta, pocitu bezpečí a jistoty. Vnímání doteku a diskriminace se vyvíjí po celý život. Taktilní vnímání z receptorů poskytuje mozku informace o hranicích těla, takže dokážeme rozlišit, „kde jsem já a kde už ne“ (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 49).

Pomocí taktilního čití neboli hmatu vnímáme a reagujeme na podněty dotekové a tlakové. K tomu slouží specializované receptory či volná nervová zakončení. Prostřednictvím dalších exteroceptorů v kůži cítíme teplo, chlad a bolest (Ganong, 1999, s. 95).

Vater – Paciniho tělíska jsou opouzdřená a nacházejí se v hlubších vrstvách škáry (Trojan et al., 1988, s. 746). Ganong (1999, s. 95) uvádí jejich lokalizaci i v hlubokých vazivových tkáních, ve svalech a kloubech. Velmi rychle se adaptují (Ganong, 1999, s. 95; Trojan et al., 1988, s. 746), dle Ganonga (1999, s. 112) se podílí na dotykovém vnímání, zvláště vnímání tlaku, dle Trojana (1988, s. 746) reagují i na vibrace.

Meissnerova tělíska jsou taktéž opouzdřená a rychle se adaptují. Nachází se těsně pod pokožkou, v kůži prstů a rtů. Větší množství je na palmární straně prstů ruky a na plosce nohou (Trojan et al., 1988, s. 746). Zprostředkovávají dotykové čití (Ganong, 1999, s. 112).

Merkelovy disky můžeme najít v nejsvrchnější vrstvě pokožky, ve sliznici rtů, v kůži bříšek prstů, víček. Jsou pomalu se adaptující, reagují na tlak, ale i na ohyb vlasu.

Ruffiniho tělíska jsou uložená v hlubších vrstvách škáry a také v kloubech. Adaptují se pomalu. Slouží k vnímání tlaku, jsou citlivá na natažení kůže a registrují rychlost pohybu v kloubu (Trojan, 1999, s. 747).

Jemné dotykové čití, propriocepce a vibrace stoupají zadními provazci míšními bez přepojení do nucleus caudatus a nucleus gracilis. Po přepojení v těchto jádrech se dráha kříží a pokračuje jako lemniskus medialis do thalamu (Kolář, 2009, s. 67). Lemniskovým systém vede i pocity hlubokého tlaku, tahu a diskriminačního čití (Čihák, 2004, s. 419). Z thalamu pokračuje jako tractus thalamocorticalis do oblasti primární (S I), sekundární (S II) i suplementární sensitivní kůry. Neurony v S II reagují na více podnětů, včetně bolesti. Mají význam při analytickém i integračním zpracování vjemů povrchového i hlubokého čití. Podílí se na tvorbě tělesného schématu, pohybové paměti a kinestezii (Čihák, 2004, s. 390 – 391).

Část taktilního čití – hlavně z povrchových kožních receptorů (hrubá kožní citlivost, dotek) spolu s vnímáním tepla, chladu a bolesti je vedeno do zadních rohů míšních. Zde se přepojí, zkříží se a pokračuje spinothalamickou dráhou do thalamu, znovu se přepojí a vede do sensitivní kůry (Kolář, 2009, s. 67). Další dráha ze zadních rohů míšních je tractus spinoreticularis, který převádí sensitivní informace do retikulární formace (Čihák, 2004, s. 325).

V S I se aktivuje area 3 hlavně kožním čitím, area 2 převážně propriocepcí a area 1 obojím. Odvodná vlákna jdou do primární motorické kůry a do motorických kmenových center. Neurony v S II reagují na více podnětů, včetně bolestivých. Tato oblast se účastní jak analytického, tak integrativního zpracování povrchové i hluboké citlivosti, podílí se na stereongozii, kinestezii a na vytváření prostorové paměti. Odvodná vlákna vedou do primární korové oblasti sensitivní i motorické (Čihák, 2004, s. 390 – 391).

Pro přenos taktilního čití z oblasti obličeje, oka, nosu a z ústní dutiny má hlavní roli jádro nervus trigeminus, kam se přepojují i podněty z nervus glossopharyngeus, facialis a vagus. Informace dále vedou do pontu, kde se přepojí, většina vláken se překříží na druhou stranu míchy a přidá se k lemniscus medialis vedoucí do thalamu. Z thalamu přes tracus thalamocortikalis do oblasti sensitivní kůry (Čihák, 2004, s. 423).

2.3.3 Propriocepce

Mezi proprioceptory řadíme svalová vřeténka, Golgiho šlachová tělíska a kloubní receptory.

Proprioceptivní systém začíná fungovat již prenatálně, kolem 5. měsíce nitroděložního vývoje. Plně funkční je při narození a v období mezi 4 a 5 lety se vyvíjí diferenciace mezi vnímáním z propriocepce a zraku. Během předškolního věku se vytváří schopnost používat adekvátní sílu.

Propriocepce nám dává informace o pohybu jednotlivých částí těla, o jejich pozici, také nám říká jak rychle a jakým směrem se pohybujeme. Pomáhá nám při orientaci v prostoru, podílí se na načasování pohybů a velikosti síly, kterou je třeba vynaložit (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 43 - 47).

Svalová vřeténka jsou specializované proprioceptory ve svalových vláknech. Ve vazivovém pouzdře se nachází intrafusální vlákna a jádra. Intrafusální vlákna jsou kontraktilní a jsou zapojena paralelně s vlákny extrafusálními. Podle uspořádání jader rozlišujeme dva typy svalových vřetének: první – svalová vřeténka s jaderným vakem, druhá – svalová vřeténka s jaderným řetězcem.

Svalová vřeténka mají trojí inervaci – sensitivní, motorickou a autonomní. Senzitivní neurony s anulospirálním zakončením se nachází u obou typů, keříčkovitá zakončení svalových vřetének s jaderným řetězcem. Z centrálních anulospirálních zakončení vedou informace o změně délky, rychlosti natažení a o rozdílu natažení extrafusálních a intrafusálních vláken, z perifernějšího keříčkovitého zakončení jsou vedeny informace o statickém, dlouhodobějším napětí. Vlákna vstupují zadními kořeny do míchy, kde tvoří spojení s míšními α - motoneurony přímo nebo přes interneurony. Motorická inervace je uskutečněna přes γ - motoneurony, které jsou inervované, stejně jako α - motoneurony, z vyšších etáží centrální nervové soustavy. Pomocí tohoto reflexního oblouku se udržuje stálé napětí svalu důležité pro pohyb i polohu (Čihák, 2011, s. 356).

Golgiho šlachová vřeténka se nachází na přechodu svalu ve šlachu. Na rozdíl od svalových vřetének jsou zapojena sériově vzhledem ke svalu a mají mnohem vyšší práh dráždivosti. Jejich synaptickým spojením na interneuronech dochází jednak k inhibici α - motoneuronů, jednak jsou aktivované α - motoneurony antagonistických svalů. Brání tak svalu před poškozením nadměrnou kontrakcí (Trojan, 1988, s. 823).

Receptory v kloubech, kloubních pouzdrech, synoviálních pochvách a vazech se taktéž podílí na registraci pohybu, nastavení kloubu a uvědomění si polohy těla v prostoru (Ganong, 1999, s. 112).

Propriocepce je vedena zadním provazcovým systémem (viz výše kap. 2.3.1). Z části jdou vzruchy do mozečku přes tractus spinocerebellaris. (Seidl, 2004, s. 67) Některé informace z proprioceptorů se dostávají do vědomí anterolaterálními provazci míšními. Na uvědomování si polohy těla v prostoru se podílí vzruchy z proprioceptorů kloubu a jeho okolí, Golgiho šlachová tělíska, Pacciniho tělíska z kloubu, svalová vřeténka a dotykové receptory kůže (Ganong, 2005, s. 145).

2.3.4 Ostatní smysly

Mezi další smysly, které nám zprostředkovávají informace o sobě či okolí patří zrak, sluch, čich, chuť a interoreceptory z vnitřních orgánů.

2.3.4.1 Zrak

Smyslovým orgánem zraku je oko. Optickou soustavou oka, která je tvořena rohovkou, komorovou vodou, čočkou a sklivcem, prochází elektromagnetické vlnění až na sítnici, kde jsou uloženy samotné zrakové receptory – tyčinky a čípky. Tyčinky a čípky tvoří první neuron zrakové dráhy. Elektrický impulz se šíří na bipolární buňky v sítnici a dále na gangliové buňky, které tvoří zrakový nerv. Zrakový nerv vychází ze sítnice v místě označovaném slepá skvrna, kde dopadající paprsky nejsou vnímány. Vlákna z mediálních polovin zorného pole se kříží v chiasma opticum, kdežto vlákna z laterálních polovin zorných polí se nekříží. Optická dráha pokračuje do specifických jader v thalamu (corpus geniculatum laterale). Cestou vysílá odbočky do čtverohrbolí středního mozku, které synchronizuje rychlé pohyby očí a koordinuje je s pohyby těla. Z thalamických jader jdou axony do primární zrakové kůry v okcipitálním laloku, kde vnímáme tvar a orientaci pohybů, pohyb apod. Z primární zrakové kůry jdou axony do sekundární zrakové kůry a do asociačních oblastí. V těchto oblastech poznáme předmět, lokalizujeme ho, vnímáme barvu, tvar a prostor (Rokyta et al., 2008, 312 – 320; Dylevský, 2009, 441 – 445; Pokorná, 2010, s. 187). Zrakové schopnosti jsou do určité

míry závislé na vestibulookulárním reflexu, který zajišťuje stabilitu zorného pole (Bundy, Lane a Murray, 2002, s.64).

2.3.4.2 Sluch

Sluch nám zprostředkovává vnímání zvuku. Většinu zvuků vnímáme přes zevní ucho, které zachycuje zvuky z okolí. Některé zvuky, např. vlastní hlas, je veden přes rozvibrování kostí lebky a tak je přenesen na středoušní kůstky. Střední ucho, zevně ohraničené bubínkem, reaguje na akustické vlnění rozkmitáním a přenáší toto vlnění přes středoušní kůstky a foramen ovale do perilymfy vnitřního ucha. Střední ucho slouží jako významný zesilovač zvuku. Samotné sluchové receptory sídlí v Cortiho orgánu vnitřního ucha. Jsou to vláskové buňky, které směrem do endolymfy vysílají vlásky. Přenos signálu je veden na bipolární buňku v ganglion spirale, jejíž axon tvoří akustickou část VIII. hlavového nervu. K dalšímu přepojení dochází v oblasti pontu v kochleárních jádrech. Odtud pak do colliculus inferior a do corpus geniculate mediale v thalamu. Z thalamu do primární sluchové kůry v gyrus temporalis. Zde dochází k lokalizaci zvuku a analýze hlásek. Sekundární sluchová kůra umožňuje porozumění slyšenému a je součástí sluchové paměti. (Rokyta, 2008, s. 320 – 326) Sluchové vnímání se taktéž podílí na vnímání prostoru (Pokorná, 2010, s. 187).

2.3.4.3 Čich

Čich je fylogeneticky nejstarší smysl. Receptorové buňky vnímají stovky až tisíce čichových vjemů, informaci převádějí přímo do mozku do bulbus olfactorius a dále do paleokortikálních oblastí a do limbického systému. Díky tomu jsou čichové vjemy úzce spjaty s chováním, emocemi a pamětí (Rokyta, 2008, s. 331 – 332).

2.3.4.4 Chuť

Chuť, stejně jako čich, patří mezi smysly, zprostředkovávající chemické podněty. Chuťové pohárky vnímají primární chuťové vjemy (slané, sladké, hořké, kyselé). Vjemy jsou do mozku vedeny přes nervus facialis a glossopharyngeus do nucleus solitarius (gustatorius) a po přepojení vedou do thalamu. Z thalamu

do primární a sekundární chuťové oblasti kůry. Nucleus gustatorius má významné spojení s dalšími částmi CNS např. limbickým systémem (Rokyta 2008, s. 333 – 336).

2.3.4.5 Interoreceptory

Další zdrojem informací pro CNS o našem vnitřním prostředí zprostředkovávají interoreceptory neboli visceroreceptory. Přináší nejrůznější informace o napětí orgánů a tkání, o složení krve, tlaku, teplotě krve apod. (Ganong, 1999, s. 94).

2.3.5 Mozeček (cerebellum)

Z makroskopického hlediska se mozeček člení na střední část – vermis, paravermální zónu a hemisféry. Na povrchu je šedá kůra, která se skládá ze tří vrstev a je bohatě zvrásněná. Pod kůrou je dřeň z bílé hmoty a v ní uložená mozečková jádra. Z vývojového hlediska a z pohledu hlavních aferentních spojů se dělí na tři laloky: archicerebellum (vestibulocerebellum) – nejstarší, s převahou spojů z vestibulárního aparátu; paleocerebellum (spinocerebellum) – nejvíce spojů z proprioreceptorů a mechanoreceptorů z míchy a nejmladší neocerebellum (pontocererbellum) – kam přichází vzruchy z mozkové kůry.

Mozeček jako celek je důležitým regulačním centrem motoriky. Dochází zde k průběžnému porovnávání signálů z mozkové kůry o zamýšlených pohybech se signály z receptorů pohybového aparátu a z kůže o skutečném průběhu pohybu. Na základě tohoto porovnání mozeček zajišťuje optimální provedení pohybů končetin a udržování rovnováhy (Čihák, 2004, s. 367).

Mozeček přijímá signály z vestibulárního aparátu, z proprioceptorů, z exteroreceptorů, dále sensitivní podněty z celého těla a signály z motorické, premotorické, sensitivní, zrakové a asociační zrakové oblasti a z parietální oblasti. Početně převažují přívodné dráhy nad odvodnými až v poměru 40:1. To svědčí pro velkou koordinační a integrační schopnost při kontrole složitých pohybů, stání, chůze i řeči.

Po vstupu do mozečkové kůry se vzruchy dostanou buď přímo či přes interneurony na Purkyňovy buňky. Purkyňovy buňky následně po své aktivaci inhibují mozečková jádra nebo po své inhibici aktivují mozečková jádra. Mozečková jádra pak

ovlivňují značnou část šedé hmoty mozkového kmene, která je zapojena do motoriky. Vlákna vedou také do motorické oblasti mozkové kůry (přes cerebelothalamické a thalamokortikální spoje).

Mozeček se tedy podílí při přípravě složitějšího pohybu i při jeho realizaci, kdy neustále reguluje směr, cíl a způsob pohybu. Dále kontroluje svalový tonus a držení těla přes šedou hmotu mozkového kmene (ovlivňuje antigravitační svaly) a podílí se na udržování rovnováhy při stoji a pohybu (Čihák, 2004, s. 445).

2.3.6 Koncový mozek

2.3.6.1 Mozková kůra

Čelní lalok je nejrozsáhlejší ze všech, nachází se zde několik funkčních korových oblastí. Mezi tyto oblasti patří primární motorická oblast, premotorická oblast, frontální okohybné pole a Brocovo řečové centrum. Primární motorická korová oblast je uspořádána somatotopicky (tzv. motorický homunkulus) a kontroluje míšní motoneurony. Z korových oblastí dostává vlákna ze sensitivní a premotorické korové oblasti a z mozečku prostřednictvím thalamu.

Premotorická oblast dostává vlákna ze zrakových korových oblastí, z parietální kůry a bazálních ganglií. Vlákna vedou hlavně do pyramidové dráhy. V premotorické oblasti se vypracovává a modifikuje hybný program.

Z frontálního okohybného pole vychází vlákna zprostředkovávající optometrické odpovědi.

Brocovo motorické centrum řeči je centrum expresivní složky řeči tzn. psané a mluvené. Oblast je blízko motorické oblasti pro mluvidla. Funkčně je propojena s oblastmi pro pohyb rtů, jazyka, laryngu, faryngu a Wernickeho oblastí.

Prefrontální oblast dostává bohaté spoje ze všech laloků hemisféry, z amygdaly, z thalamu. Eferentace vede do bazálních ganglií, thalamu a mozkového kmene. Kontroluje emoční chování, kognitivní funkce, podílí se na paměti, iniciaci motorického plánování (Dylevský, 2000, s. 612 – 614; Kolář, 2009, s. 84 – 86).

Ve spánkovém laloku sídlí primární sluchová korová oblast a vestibulární oblast. Dále obsahuje Wernickeho řečovou oblast zodpovědnou za porozumění řeči. Na mediální straně tohoto laloku jsou centra, která jsou součástí limbického systému (mimo jiné hippocampus, zodpovědný za dlouhodobou paměť) (Dylevský, 2000, s. 613; Kolář, 2009, s. 88).

V týlním laloku se nachází primární zraková oblast a asociační zrakové oblasti. Bohaté spoje s temenním lalokem zajišťují prostorové vidění a analýzu pohybu ve zrakovém poli. Spoje se spánkovým lalokem zajišťují vnímání tvarů a barev (Dylevský, 2000, s. 615; Kolář, 2009, s. 88).

V přední části temenního laloku se nachází somatosenzitivní korová oblast. I zde je somatotopické uspořádání do tzv. senzitivního homunkula. Vlákna přicházejí prostřednictvím thalamu z propriocepce a taktilního čití. V zadní části je asociační somatosenzitivní oblast, kde si tvoříme vědomí o svém vlastním těle (Dylevský, 2000, s. 614; Kolář, 2009, s. 89).

2.3.6.2 Nervová vlákna

Rozlišují se 3 typy vláken – vlákna projekční, asociační a komisurální.

Projekční vlákna spojují mozkovou kůru s nižšími centry. Dělí se na vlákna krátká a dlouhá. Vlákna krátká propojují mozkovou kůru s bazálními ganglii a thalamem. Probíhají oběma směry. Vlákna dlouhá probíhají skrz capsula interna k jádrům mozkového kmene a dále k motoneuronům v míše.

Asociační vlákna spojují korové oblasti na stejné straně hemisféry. Podle průběhu se dělí na krátká a dlouhá. Krátká vlákna probíhají těsně pod kůrou, propojují sousední okrsky téhož závitu nebo okrsky sousedních závitů. Dlouhá vlákna spojují vzdálenější místa kůry.

> Soubor asociačních spojů neokortexu je morfologicky a funkčně uspořádán tak, že primární sensitivní oblasti vysílají spoje do sousedních asociačních oblastí a ty vysílají další spoje do vzdálenějších asociačních oblastí a do oblasti premotorické. Vzdálenější asociační oblasti jsou pak recipročně propojeny dlouhými asociačnímii vlákny a samy vysílají dlouhá asociační vlákna do prefrontální a do limbické oblasti (do gyrus cinguli a do gyrus

hypocampi). Tím je umožněno využití asociovaných (integrovaných) podnětů ze smyslového vnímání pro přípravu a pro změny motorických programů. Spoje do prefrontální a limbické korové oblasti pak přenášejí podněty do mechanismů paměti a do úseků kůry regulujících emoční odpovědi (Čihák, 2004, s. 411 – 412).

Komisurání vlákna propojují pravou a levou hemisféru. Propojují jednak stejné okrsky na pravé a levé straně, jednak různé okrsky na pravé a levé polovině hemisfér. Největší makroskopický svazek komisurálních vláken je corpus callosum. Vlákna propojují kůru pravých a levých frontálních, parietálních a okcipitálních laloků, z temporálních laloků spojují jen korové oblasti sluchové. Nejčetnější spojení jsou mezi asociačními oblastmi, premotorickými, suplementárními motorickými oblastmi a zrakovými oblastmi pro střední část zorného pole. Naopak tato spojení chybí v motorických i senzitivních oblastech kůry pro distální části končetin (ruka, noha) i mezi oblastmi zrakového pole pro periferii zorného pole.

Druhý svazek komisurálních vláken (commissura anterior) propojuje svojí přední částí čichové korové oblasti, zadní částí temporální laloky. Poslední komisurální spoj commissura fornicis spojuje složky hippokampové formace a gyrus hyppocampi obou hemisfér (Čihák, 2004, s. 412).

2.3.7 Limbický systém

Limbický systém je soustava šedých hmot (obsahující korové oblasti, jádra různých částí mozku např. amygdalu, septum verum, hippocampus aj.) a jejich spojení. Funkce limbického systému jsou spjaty s emočními reakcemi (vybavením a jejich kontrolou), se sociálním chováním, se sexuálními projevy a péčí o potomstvo.

K vybavení emočních reakcí jsou upraveny mnohočetné okruhy v limbickém systému. Spojují korové a podkorové úrovně spolu s visceromotorickými a somatomotorickými oblastmi a naopak.

Amygdala je díky svým bohatým spojům schopna integrovat senzorické funkce z vnějšího i vnitřního prostředí a na tomto podkladě ovlivňovat visceromotorické, somatomotorické reakce a emoční reaktivitu. Septum verum spojuje hippokampovou formaci s hypothalamem a s thalamickými jádry; recipročními spoji ovlivňuje a reguluje řadu funkcí (Čihák, 2004, s. 401 – 405).

Jak uvádí Čihák (2004, s. 401): „u pokusných zvířat vede porušení septa k přechodným projevům hyperaktivity, někdy zuřivosti, ke zvýšené potřebě tekutin a ke změně řady funkcí ovládaných autonomním nervstvem. U člověka vyvolá stimulace septa pocity spokojenosti, radosti až euforický stav.“

2.4 Poruchy senzorické integrace

Termín poruchy senzorické integrace (SPD) poprvé použila Ayres v roce 1963. Ayres zkoumala vztah mezi senzorickými procesy a chováním dětí s poruchou učení, poruchami vývoje a emocionálními poruchami. Na základě znalostí z neurověd a detailního pozorování dětí vytvořila teorii, že zhoršené senzorické procesy mohou vést k různým funkčním potížím, které nazvala poruchami senzorické integrace. (Miller, 2007a).

Diagnóza SPD předpokládá přítomnost deficitu v centrálních procesech vestibulárního, proprioceptivního nebo taktilního systému, který není na podkladě periferní či centrální léze a není spojen s kognitivním deficitem. Nicméně SPD může být u mnoha jiných diagnóz jako průvodní jev (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 12).

V teorii senzorické integrace se předpokládá, že projev chování u SPD je dán nezralostí či špatnou funkcí procesů v mozku. Tento předpoklad vede k hypotéze, že mozková aktivita dětí s SPD bude odlišná od mozkové aktivity typicky vyvíjejících se dětí (TYP). Další předpoklad je ten, že terapie změní nervové mechanismy (Davies, Gavin, 2007).

Davis a Gavin (2007) provedli studii, kde pomocí EEG zjišťovali, jestli se liší po sluchovém stimulu u dětí s SPD oproti TYP. Prokázali, že až s 86% přesností byla u obou skupin mozková aktivita odlišná. Mimoto byly znatelné rozdíly v podobě hyposensitivity či hypersensitivity dětí s SPD v porovnání s TYP. Tedy metoda testování EEG by se mohla stát diagnostickým měřením pro zjištění SPD, ovšem k tomu bude zapotřebí ještě další studie.

O příčinách SPD se toho ví velmi málo (Ayres, 2005, s. 50). Někteří vědci předpokládají, že genetické faktory u některých dětí mohou způsobit, že mozek je náchylnější a vnější vlivy toxinů tak mohou narušit proces senzorické integrace snadněji (Ayres, 2005, s. 50; Schneider, 2007). Schneider et al. (2007) při pokusu s primáty zjistili, že prenatální expozice stresu a alkoholu u primátů ovlivňuje vzorce odpovědí na senzorické stimuly. Toto zjištění by mohlo napomoci pochopení příčin SPD i u lidí.

2.4.1 Nosologie

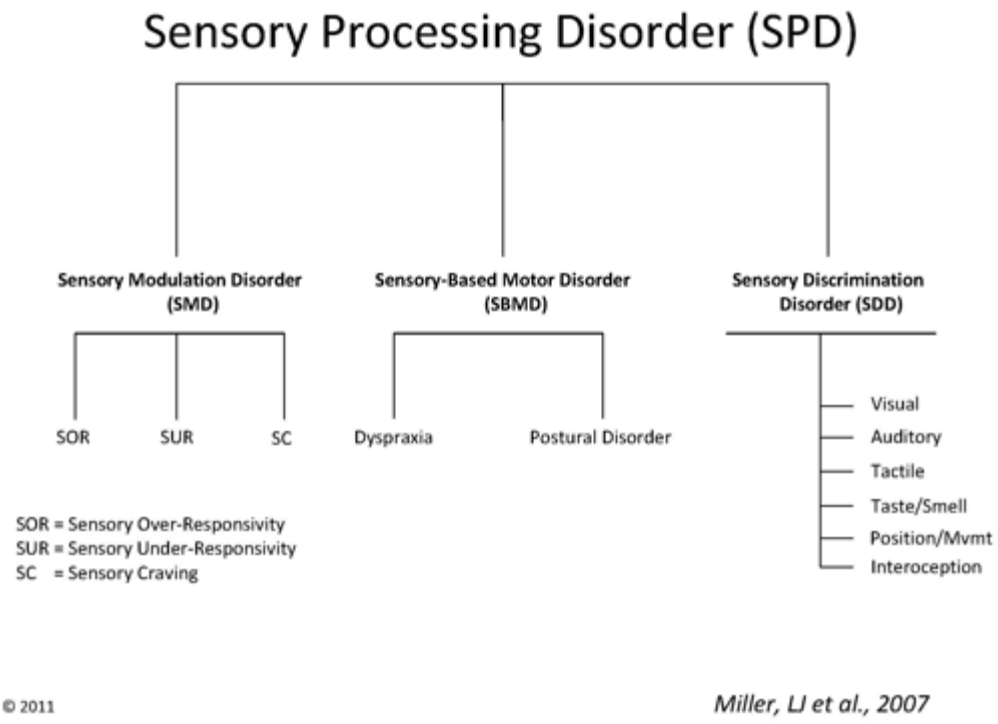
Nosologie prochází od samého počátku neustálými úpravami a změnami v závislosti na nových poznatcích a výzkumech. Např. na úplném začátku Ayres rozdělila poruchy čtyř skupin – apraxii, hyperaktivitu a taktilní poruchu, poruchu posturo-okulární a poruchu bilaterální integrace a problémy sluchově – řečové. Později k nim přidala trvání postrotačního nystagmu a poruchu koordinace oko-ruka (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 17 – 19).

Před současnou nosologií byly diagnostické jednotky čtyři. První dyspraxie, která zahrnovala somatodyspraxii, poruchu bilaterální integrace a sekvence a deficit centrálních senzorických procesů (tj. posturální deficit a špatnou taktilní diskriminaci). Dnes jsou z této skupiny poruch 2 hlavní – pohybové poruchy založené na nedostatečných senzorických funkcích (dyspraxie a posturální poruchy) a poruchy senzorické diskriminace.

Druhá skupina byly poruchy senzorické modulace, kam patřila senzorická defenzivnost, gravitační nejistota, averzní reakce na pohyb. Ty dnes odpovídají podskupině sensory overresponsivity (SOR, senzorická defenzivnost). Další porucha senzorické modulace byla sensory uderresponsivity (SUR; slabá senzorická integrace), která dnes také tvoří samostatnou podskupinu.

Třetí a čtvrtá skupina byla porucha zrakového vnímání, zrakově-motorické koordinace a porucha sluchově-řečová. Tyto dvě jsou velice závislé na kognitivním vnímání a do nové nosologie nejsou přímo zahrnuty (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 17 – 21; Miller et al., 2007a).

Podle nové nosologie (Miller, 2007a) se rozlišují 3 hlavní kategorie poruch: poruchy senzorické modulace, smyslově - motorické poruchy a poruchy senzorické diskriminace. Každá se dále dělí na jednotlivé subtypy (Obrázek 1).



Obrázek 1. Poruchy senzorické integrace (Miller et al., 2007a)

2.4.1.1 Poruchy senzorické modulace

Modulace je zásadní schopnost CNS potřebná k denním činnostem. Dochází k filtrování podnětů a rozlišování těch, které jsou důležité pro danou chvíli a tím udržuje přiměřenou aktivitu a pozornost. Je to schopnost přizpůsobovat se podmínkám, aby odpovědi na různé množství vjemů vyhovovaly současným požadavkům. Modulace nám dovoluje odpovídat na důležité vjemy adekvátní adaptační odpovědí a nevšímat si těch nepodstatných (Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 104 – 106).

K senzorické modulaci dochází v CNS, která upravuje nervové signály ze senzorických podnětů. V případě SMD má dítě potíže se zpracováním senzorických podnětů, což se projevuje v chování, v závislosti na povaze či intenzitě smyslových informací.

Zpracování získaných informací a následně i odpověď jsou v rozporu s požadavky situace a v běžném životě vidíme nepružnou přizpůsobivost na senzorické podněty. Často se objevují obtíže spojené s dosažením a udržením odpovídajícího rozsahu emocí a pozornosti.

Rozlišují se 3 podtypy SMD – sensory overresponsivity, sensory underresponsivity a sensory seeking. Jednotlivé poruchy se mohou vzájemně prolínat a objevovat se u jedince v různých kombinacích (Miller et al., 2007a).

Schaaf et al. (2009) prováděli studii, kde zjišťovali, jestli je aktivita parasympatiku významným biomarkerem u dětí s SMD. Hodnotili jeho aktivitu u dětí se SMD v porovnání s TYP a zjišťovali, jestli má aktivita parasympatiku vliv na chování a přizpůsobování dětí se SMD.

Aktivitu parasympatiku určovali pomocí hodnoty vagového tonu (VT) vypočítaného z elektrokardiogramu. Parasympatikus měřili během Sensory challenge protocol, dále hodnotili jeho reakci po prolongovaném sluchovém stimulu. Ve studii se také hodnotili Short sensory profile (SSP) a The Vineland adaptive behavior scale II (VABS II). Bylo testováno 79 dětí, z toho 38 TYP, 41 SMD, ve věku od 5 – 12 let.

Výsledky ukazují, že celková skupina dětí se SMD mají tendenci mít nižší klidovou aktivitu parasympatiku v porovnání s TYP a děti se závažným SMD mají tyto hodnoty dokonce signifikantně nižší než TYP.

Skupina dětí se SMD vykazovala významně nižší skóre než TYP v doméně komunikace a denních činností (VABS II). Nicméně skóre bylo ještě v normě.

VT u vážné SMD bylo významně nižší a odpovědi na senzorické podněty dle SSP byly také zhoršené. To ukazuje na možný vztah mezi tímto fyziologickým parametrem a chováním.

Výsledky studie poskytují předběžný důkaz, že děti se závažnou SMD mohou mít jinou fyziologickou aktivitu parasympatiku než TYP a že to může ovlivnit jejich chování a schopnosti spojené se sociálními, komunikačními i motorickými denními dovednostmi.

2.4.1.1.1 Sensory overresponsivity

Děti se sensory overresponsivity (SOR) neboli senzorickou defenzivností odpovídají na senzorické podněty rychleji, intenzivněji a déle než je obvyklé. Defenzivnost může postihnout jakýkoliv senzorický systém. SOR brání dětem vytvářet funkční odpovědi. Intenzivnější reakce bývají, není-li podnět očekáván. Senzorické podněty navíc mohou mít sumativní efekt – tzn. že se jednotlivosti sčítají během dne

a náhlá přehnaná reakce se projeví na zdánlivě triviální vjem. Chování může být impulzivní, negativní, agresivní či vyhýbavé. Děti bývají dráždivější, náladovější nebo hůře socializované (Miller et al., 2007; Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 108).

Taktilní defenzivnost, tedy přehnaná reakce na dotek, byla popsána jako první (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 9). Projevuje se: vyhýbáním se doteků nebo různým materiálům oblečení, v řadě mezi lidmi jedinci raději stojí na konci, aby nedocházelo k fyzickému kontaktu, vyhýbají se hrám, které vyžadují tělesný kontakt. Jedinci mohou reagovat přehnaně na neškodný taktilní podnět – odpor při sprchování, umývání obličeje, stříhání nehtů, vlasů, čištění zubů, nesnášenlivost chůze na boso, hraní si na písku nebo reagují až agresivně na lehký dotek. Odtažité a negativní reakce pak mají dopad na vztahy.

K chybné modulaci může dojít i v oblasti vestibulárního aparátu. Můžeme rozlišit tzv. gravitační nejistotu a averzní reakci na pohyb. Gravitační nejistota se projevuje strachem z pohybů, hlavně pohybů hlavou, strachem z výšek či jakýchkoliv změn poloh, špatně snáší polohy bez dotyku země. Dokonce i zdánlivě jednoduché úkony jako nastoupení do auta nebo chůze po schodech vyvolává strach a úzkost. Jedinci se vyhýbají všem možným pohybům, děti se nerady houpají, nemají rády kotrmelce, válení sudů (Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 9 – 10, 117 – 119). May-Benson a Koomar (2007) uvádí, že problém je ve zpracování informací z vestibulárního aparátu, zvláště ze saccula a utricula.

Averzní odpověď na pohyb je charakterizována nauseou, bolestí hlavy, zvracením, závratí, zvláště na nečekaný pohyb (Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 9 – 10, 117 – 119). May-Benson a Koomar (2007) uvádí, že zde hraje roli hlavně vnímání a zpracování informací ze semicirkulárních kanálků vestibulárního aparátu.

2.4.1.1.2 Sensory underresponsivity

Sensory uderresponsivity (SUR) neboli slabá senzorická registrace. Tyto děti si senzorického podnětu nevšimnou či na něj neodpoví (Miller et al., 2007a). Reakce může být taktéž opožděná (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 10). V důsledku nedostatečného vnímání podnětů jsou apatické a letargické. Inaktivita není z nedostatku motivace, ale z chybného vnímání podnětů. Typickou poruchou je špatné vnímání bolesti či teploty, ale může postihnout opět jakýkoliv senzorický systém. Chování bývá uzavřené,

neangažované. Děti jsou často označované jako líné a nemotivované. Během kojeneckého období se považují za hodné děti (Miller et al., 2007a).

Pro tyto děti je těžké být aktivní, stojí je to hodně úsilí. Na normální intenzitu a frekvenci podnětu nereagují. Mají vysoký práh vzrušivosti, proto vyžadují silné podněty k vyvolání odpovědi. Z tohoto důvodu jsou náchylnější ke zranění. Často se reakce zdají být jednotvárné (Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 108).

2.4.1.1.3 Sensory seeking

Sensory seeking (SS) někdy uváděné také jako sensory craving neboli vyhledávání senzorických podnětů. Děti s touto poruchou vyžadují nezvyklé množství nebo určitý typ podnětů a zdají se být nenasytní po těchto podnětech. Vyhledávají intensivní vjemy jako např. kořeněná jídla, hlasité zvuky, zrak stimulující objekty apod. SS se může vyskytovat ve všech senzorických systémech.

Takovéto chování může negativně ovlivnit i vztah s ostatními vrstevníky a často vede k nepřijatelnému a nebezpečnému chování, kdy dochází k narážení, padání, skákaní, rozbíjení, k neopatrnosti, neklidu. Mohou mít potíže s udržením pozornosti a disciplínou ve škole. Kvůli těmto symptomům může dojít k záměně s poruchou pozornosti s hyperaktivitou (Attention deficit hyperactivity disorder, ADHD) (Miller et al., 2007a).

2.4.1.2 Sensory – based motor disorder

Pohybové poruchy založené na nedostatečných senzorických funkcí se dělí na dvě skupiny – posturální poruchy a dyspraxii.

2.4.1.2.1 Posturální porucha

Posturální porucha se projevují zhoršenou stabilizací těla v klidu i při pohybu, neadekvátním svalovým napětím, nepřiměřenou kontrolou pohybů, neadekvátní svalovou kontrakcí pro dosažení pohybu proti gravitaci. Je přítomna snížená stabilita, nerovnováha mezi aktivitou flexorů a extenzorů jednotlivých částí těla a dále zhoršené rovnovážné reakce. Jedinci dlouho neudrží polohu ve stoje nebo vsedě, což se může

projevit např. při psaní, kdy si potřebují podložit hlavu rukama. Mezi další projevy patří špatné přenosy váhy, rotace trupu a okulomotorická kontrola. Někteří mají tendenci se pohybům vyhýbat, volit si spíše sedavé aktivity (Miller et al., 2007a; Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 280).

Jsou-li na podkladě špatné senzorické integrace, předpokládá se, že příčinou je hlavně dysfunkce vestibulárních a proprioceptivních procesů. Během testování se zpravidla objevuje nižší extenzorový svalový tonus, horší stabilita, nedostatečně provedená extenze v pronaci (viz. kap. 2.4.2), horší proximální stabilita kloubů (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 7).

Posturální kontrola poskytuje stabilní ale zároveň ještě mobilní základ pro čistý a hladký pohyb všech částí těla. Když je posturální kontrola dobrá, jedinec je schopný funkčního chování proti gravitaci a v gravitaci (Miller et al. 2007a).

Posturální porucha je často kombinovaná s jiným typem senzorické poruchy. Běžný je současný výskyt dyspraxie, porucha diskriminace nebo modulace (Miller et al. 2007a).

Vliv vestibulárního systému na posturu je dán přes neuronové spojení z vestibulárních jader na antigravitační svaly. Stálý tok nervových impulsů z vestibulárního aparátu nevědomě pomáhá k držení těla proti gravitaci. Pokud vestibulární systém nefunguje dobře, svalový tonus je nízký a jedinec se brzy unaví. Zároveň jsou vedeny impulzy z proprioceptorů svalů a kloubů do mozku do vestibulárních jader a mozečku. Vestibulární jádra a mozeček tak neustále mění informaci o senzomotorických procesech podle aktuálních informací. Mozeček zajišťuje hladké, plynulé a přesné pohyby. Pokud tyto systémy nefungují dobře, děti často zakopávají, jsou nešikovné. To je může demotivovat k pohybové aktivitě a proto dávají přednost sedavému způsobu při trávení času. Následně z nedostatku pohybu mají nedostatečné množství informací pro správný vývoj mozku jako celku. Další důležitou funkcí zprostředkovanou vestibulárním systémem jsou posturální a rovnovážné reakce, které nám pomáhají udržovat rovnováhu zvláště při pohybu (Ayres, 2005, s. 65).

Vestibulární systém, společně se zrakovým vnímáním a propriocepcí zajišťuje prostorovou orientaci. Při poruše mají jedinci problém s odhadem vzdáleností objektů, neradi hrají týmové hry nebo mohou mít problém s umisťováním písmen na řádku a s jejich orientací.

2.4.1.2.2 Dyspraxie

Dyspraxie je porušená schopnost představy pohybu, plánování, posloupnost pohybu či vykonání nového pohybu (Kolář, 2009, s. 90; Miller et al., 2007a). Hrubá, jemná a dokonce i orální motorika působí nekoordinovaně a neohrabaně. Velmi často se dyspraxie pojí se SUR nebo SDD v oblasti taktilního čití, propriocepce a vestibulárního systému. Běžná je také porucha oční motoriky (Miller et al. 2007).

Bundy, Lane a Murray (2002, s. 75) udávají, že mezníky motorického vývoje děti dosahují obvykle normálně, ale později se projeví chudým pohybovým repertoárem. Proto není výjimkou, že se problém nerozpozná dříve než ve třech letech, projevy se totiž přikládají osobní variaci. V předškolním věku se problémy mohou zvýraznit s tím, jak se má dítě začít sebeobsluhovat (obléknout, najíst, vysmrkat) a s dalšími úkoly spojenými s hrou a tvořením (zápasí s hračkami, malování, stavění puzzlí, hry na hřišti apod.). Dítě vypadá, jakoby nevědělo, kde se jeho tělo nachází v prostoru, bývá přítomna porucha odhadu vzdálenosti věcí i lidí. Často se stává, že rozbíjí hračky, protože neumí odhadnout potřebnou sílu. Děti jsou obvykle méně šikovné i na míčové hry a sporty (Miller et al., 2007a). Další zvýraznění obtíží přichází s nástupem do školy, kdy jsou opět kladeny větší nároky na hrubou i jemnou motoriku v podobě tělocviku, psaní, malování, stříhání apod. (Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 75).

Děti s dyspraxií, ostatně jako většina dětí, se učí metodou pokus – omyl, ale potřebují k tomu mnohem častější příležitosti, než je obvyklé. Mají sníženou schopnost zobecňovat tyto dovednosti do jiných motorických požadavků.

Obvykle jsou potíže s bilaterálními pohyby s rytmickou aktivitou. V běžných denních činnostech jsou velmi často pomalejší, neorganizovaní či nepřesní (např. při svlékání či oblékání).

Někteří jedinci mohou být velmi kreativní, povídaví a dávají přednost fantasy hrám, často i sedavým aktivitám. Mohou se snažit zamaskovat svojí dyspraxii šaškováním. (Miller et al., 2007)

Revees, Cermark (2002, s. 81) dělí dyspraxii, která je na podkladě poruchy senzorického vnímání na somatodyspraxii a poruchu bilaterální integrace a sekvencí (BIS). Předpokládají, že u somatodyspraxie je porucha propriocepce a taktilního čití, u BIS nalézáme poruchu vnímání z vestibulárního aparátu a propriocepce. U BIS popisují špatnou koordinaci obou stran těla, deficit provedení správné sekvence pohybů,

zhoršenou lateralizaci (jedinci si pletou pravou a levou stranu), potíže s překračováním střední čáry, horší schopnost skákat, poskakovat a přeskakovat. U somatodyspraxie nalézají špatné plánování předvídaných pohybů, horší organizaci a obtížnější získávání nových samoobslužných dovedností. Nicméně, podle aktuální nosologie patří do jedné skupiny – dyspraxie (Miller, 2007a).

Jiné dělení dyspraxie uvádí Kolář (2009, s. 90). Rozlišuje motorickou, ideatorní a ideomorickou dyspraxii (apraxii). U motorické dyspraxii je zachován plán, ale porucha je v provedení pohybu. U ideatorní dyspraxie pacient nechápe, jaký úkol má vykonat na příkaz. U ideatomotorické dyspraxie chybí plán pohybu, pohyby jsou sice obratné, ale jedinec neví, jak pohyb provézt.

2.4.1.3 Poruchy senzorické diskriminace

Schopnost diskriminace závisí na specializaci receptorů pro určitý typ senzorického vjemu a požaduje zpracování v CNS, založené na drahách a spojích sensitivních neuronů. Laterální inhibice je mechanismus v CNS, který nám umožňuje soustředit se na jeden podnět, zatímco jiný je potlačen a redukován. To vede ke schopnosti rozlišovat a lokalizovat přicházející podněty (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 276).

Jedinci s poruchou diskriminace senzorických podnětů (sensory dicrimination disorder, SDD) mají potíže s interpretací těchto vjemů, nejsou schopni vnímat podobnosti a rozdíly mezi stimuly ani nedokážou podnět přesně lokalizovat. Diskriminace v oblasti taktilního čití, propriorecepce a vestibulárního aparátu vede k hladkým, koordinovaným pohybům. Porucha se projevuje nešikovnými a nemotornými pohyby. Porucha senzorické diskriminace v oblasti zrakového a sluchového vnímání může způsobit potíže s učením či jazykovými dovednostmi.

Normální senzorická diskriminace tvoří základ pro adekvátní vytvoření tělesného schématu, protože přesná interpretace senzorické stimulace je základní feed - forward mechanismus pro plánování pohybu a posturální odpovědi. SDD často souvisí se SUR a vede tak k vytvoření špatného tělesného schématu a dyspraxii (Miller et al., 2007a).

2.4.2 Diagnostika

Každý někdy zažije určitou dysfunkci v oblasti senzorické integrace, ale aby to bylo považováno za poruchu senzorické integraci, musí tato dysfunkce být vážná a narušovat běžný denní život.

U kojenců a batolat jsou poruchy senzorické integrace spojované s poruchami spánku, příjmu potravy, špatnou organizací při hře a výbuchy emocí (Miller, Robinson, Moulton, 2004).

U starších dětí se symptomy SPD projevují značně individuálně, v závislosti na typu poruchy, ale stručný přehled podle Ayres (2005, s. 51 – 53) zahrnuje: hyperaktivitu nebo roztěkanost, problémy v chování (např. mohou se zdát úzkostlivé, prohry mohou ohrozit jejich snížené sebevědomí, neumí sdílet hračky a jiné věci, bývají často přecitlivělé, raději si hrají se mladšími či naopak staršími dětmi). Jsou možné potíže s mluvením, opožděným vývojem řeči či špatnou artikulací. Dalšími příznaky jsou hypotonus, který může vypadat jako svalová slabost, děti se rychle unaví (protože musí vynaložit značné úsilí, aby udržely tělo proti gravitaci), zhoršená koordinace a stabilita.

Ve školním věku mohou vzniknout potíže s učením, přestože děti jsou inteligentní. Čtení, psaní i počítání totiž vyžaduje velké nároky na senzorickou integraci. Častým problémem bývá, že neumí odhadnout sílu potřebnou např. k držení tužky, příliš tlačí, mívají potíže s prostorovým vnímáním. Další problémy mohou být v rozlišování stran, zapamatování si posloupných řad či organizaci různých věcí (např. úklid pokoje). Pro jedince se špatnou senzorickou integrací je obzvlášť složité naplánovat několik úkolů za sebou. Nevědí, co mají dělat dřív, jak dlouho jim to bude trvat. Pokud jsou z činnosti přerušeni, zapomínají, co dělali. Jsou dny, kdy je nemožné se soustředit a cokoliv dokončit.

Samotné hodnocení SPD zahrnuje mnoho způsobů získávání informací včetně anamnézy, informací od rodičů, používají se standardizované testy a velmi důležitou součástí je klinické pozorování jedince při spontánním pohybu a chování v přirozeném prostředí a dále při klinických testech. Ačkoliv není žádný „správný způsob pozorování“ daný, nejvíce se zaměřujeme na vyšetření a pozorování během testování vestibulárního aparátu, proprioceptivních funkcí, okulomotorických dovedností, posturální kontroly, motorického plánování a organizace chování. U pozorování

zaměřeného na taktilní vnímání sledujeme registrační, modulační a diskriminační schopnosti.

Klinické pozorování je skupina strukturovaných a nestrukturovaných pozorování zaměřených na vztah mezi senzorickými procesy, pohybem a chováním. Strukturované pozorování znamená, že vyšetřující uzpůsobuje prostředí a testuje specifické úkoly. Je určeno pro spolupracující děti, pro děti, které rozumí pokynům. Na rozdíl od toho, při nestrukturovaném pozorování sledujeme vyšetřující dítě v přirozeném prostředí. Toho se využívá u dětí s různým postižením, které nejsou schopné rozumět a provézt požadovaný úkol, ale zároveň je toto vyšetření vhodné i pro spolupracující jedince, kdy můžeme sledovat jejich spontánní reakce ve školním či domácím prostředí.

Původní sestavení testů bylo doplňujícím vyšetřením ke standardizovanému testování nebo bylo primárním zdrojem informací tam, kde nebylo možné standardizované testy provézt (ať už z důvodu věku či vzhledem k diagnóze). Je nutné, aby vyšetřující rozuměl teorii senzorické integrace a uměl ji interpretovat do klinického nálezu i vzhledem k věku a dovednostem (Blanche a Reinoso, 2008).

Příklady klinických testů (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 176 – 179; Blanche, Reinoso, 2008):

- **Extenze v pronaci** – testuje se vestibulární systém; poloha na břiše, horní i dolní končetiny jsou natažené a zvednuté nad podložkou i s rameny a horní částí trupu, hlava má být v extenzi 45°od vertikály; poloha se má provézt rychle, nesegmentovaně, nesmí se zadržet dech, jedinci starší 6-ti let vydrží 30 s.
- **Flexe v supinaci** – testuje se vestibulární systém; poloha na zádech, kdy jedinec přitáhne kolena k břichu a hlavu položí bradou na hrudník, výdrž také 30 s.
- **Stabilizace zrakového pole** – testuje se vestibulookulární reflex; jedinec má sledovat pohybující se předmět jen očima nebo pohybovat hlavou a zároveň fixovat očima nehybný předmět.
- **Proximální stabilita kloubů v poloze čtyřech** – testuje se schopnost tonické kontrakce posturálních extensorů a jejich schopnost zastabilizovat proximální klouby v zatížení.
- **Rovnovážné reakce –** testuje se funkce vestibulárního systému a propriocepce při udržování stabilit; sleduje se reakce těla a končetin na vychýlení z rovnováhy buď na válcové úseči, nebo na rovné podložce natažením se do strany.

- **Sekvence pohybů** – test na dyspraxii; testuje se schopnost rychlých, rytmických a po sobě jdoucích pohybů, např. dotyky jednotlivých prstů na ruce s palcem, s a bez zrakové kontroly.
- **Diadichokineza** – test na dyspraxii; schopnost provádět rychlé střídavé pohyby např. střídat supinaci a pronaci předloktí, jednostranně i oboustranně. Dítě starší 5-ti let vydrží min 10 s.
- Schopnost provádět pomalé kontrolované pohyby bez zbytečných souhybů podle vyšetřujícího a schopnost překročit střední čáru – test na dyspraxii.
- **Lokalizace a diskriminace taktilního vnímání** – při zavřených očích se terapeut dotýká pacienta např. na předloktí a on má druhou rukou určit místo dotyku.

Ze standardizovaných testů se využívá např. Sensory integration and praxis test (SIPT), Sensory profile nebo jeho zkrácená verze Short sensory profile (SSP), pro kojence např. Test of sensory functions in infants.

SIPT je standardizovaný test, který byl validizován na vzorku téměř 2000 dětí ve věku od 4 let do 8 let a 11 měsíců. Skládá se ze 17 subtestů z oblasti zrakového vnímání, jemné motoriky, taktilně – kinestetického vnímání a vnímání tělesného schématu, ale netestuje čich, chuť a sluch (Bodison a Mailloux, 2006; Pokorná, 2010, s. 270 - 274). Podle Bundyho, Lane a Murray (2002, s. 170 – 171) je to nejobsáhlejší a statisticky nejspolehlivější měření pro hodnocení některých aspektů senzorické integrace.

Sensory profile je standardizovaný dotazník pro děti od 3 do 10 let. Obsahuje 125 položek, jejichž součástí jsou otázky z oblastí všech senzorických systémů. Rodiče zodpovídají otázky, jak často reagují daným způsobem na určitou věc či podnět. Tento dotazník byl validizován testováním na více jak 1000 dětech.

SSP je zkrácená verze Sensory profile testu, skládá se z 38 položek, které jsou rozdělené do několika skupin podle senzorických systémů (Příloha 2) (http://classes.kumc.edu).

Test of sensory functions in infants je určený pro děti ve věku od 4 do 18 měsíců. Obsahuje 24 položek z oblasti taktilního hlubokého čití, zrakové a taktilní integrace, okulomotorických funkcí, reaktivity vestibulárního aparátu a adaptačních motorických funkcí (http://portal.wpspublish.com).

2.4.3 Terapie

2.4.3.1 Způsob

Terapie se skládá ze dvou fází, plánování (cílů, typu terapie) a realizace. Je důležité vzájemné propojení obou fází, aby terapie byla efektivní (Bundy, Lane, Murray, 2002, s. 211).

Základním principem terapie je poskytovat dítěti vedeným způsobem zkušenosti s bohatým senzorickým vstupem tak, aby na ně reagovalo adekvátní adaptační odpovědí tj. funkčním chováním (Davies, Gavin, 2007). Je velice důležité vybudovat si u dítěte důvěru a zajistit, aby se cítilo bezpečně – fyzicky i emočně, neboť je při terapii vystavováno úkolům, které ukazují na jeho zranitelnost. Terapeut tak podporuje smysluplnou hru, ve které se podporuje seberegulace dítěte. Dítě musí zažívat úspěch v daných úkolech, aby bylo motivované (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 246).

Cílem terapie je poskytnout stimulaci pro určité části mozku (zejména subkortikální), umožnit jim dozrát (nebo fungovat lépe) a tím napomáhat mozku, aby mohl pracovat jako jednotný celek (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 300).

Individuální terapii Bundy, Lane a Murray (2002, s. 296) doporučují provádět 2-3x týdně po dobu 45 až 60 min. Pro terapii založenou na teorii senzorické integraci je nutný dostatečný prostor a místnosti vybavené nejrůznějšími pomůckami.

Zde je uveden seznam některých pomůcek (Příloha 3): vzduchové matrace, závěsné žebříky, skluzavky, válce a válečky, míče gymnastické, houpací sítě a další houpačky, gumové pneumatiky na skákání a prolézání, koloběžky, hrací pěnové bazény s kuličkami, odrazové podložky, lezecké překážky, velké polštáře, trampolíny, lavice, pěnové kvádry a další (Bundy, Lane a Murray, 2002, s. 303; www.southpawenterprises.com).

SOR v oblasti taktilního čití (neboli taktilní defenzivnost) je nejčastější porucha SMD (Koomar a Bundy, 2002, s. 263). Ke snížení taktilní defenzivnosti a pro zlepšení propriocepce se využívají různé druhy taktilních podnětů. Na zklidnění, snížení a oslovení propriocepce nejčastěji hluboký tlak (např. zabalení do deky či karimatky s dotiskem; bandáž zabalená kolem končetiny; nošení vest, batohu či klobouku). Jiné možnosti taktilní a proprioceptivní stimulace jsou: kartáčování pomocí různých druhů

kartáčů, kontakt s různými druhy látek, materiálů (koupel v umělohmotných kuličkách, nádoby s fazolemi, čočkou aj.), tlačení nebo tažení těžších předmětů, vibrace apod. (Koomar a Bundy, 2002, s. 265; Yack, Aquilla, Sutton, 2002, s. 77).

Pro terapii poruch SOR v oblasti vestibulárního systému se využívá mnoho pomůcek závěsných, jezdících, houpacích a skákacích, různé polohy těla na těchto pomůckách a pomůcky balanční. Mnohé děti však kvůli zhoršenému vnímání nesnesou pohyblivé pomůcky. Pro ty se pak používají šikmé rampy (nakloněná rovina, po které se leze či chodí nahoru i dolů), mohou být z různých materiálů. Příklady pomůcek: trampolíny, terapeutické míče, houpačky v podobě válců plných nebo dutých, houpačky v podobě desek, houpací látkové sítě, houpačky na kterých se sedí buď bez držení rukou, nebo na kterých je nutné aktivní držení rukama, jezdící prkna, závěsné žebříky, houpací hrazdy a mnoho dalších. Podle směru pohybu lze např. redukovat rotační pohyb, pokud je nežádoucí a podpořit lineární pohyb (Koomar a Bundy, 2002, s. 272 – 273).

Terapie posturálních poruch se zaměřuje hlavně na vestibulární a proprioceptivní vnímání. Podle senzorické integrace zahrnuje pět aspektů: tonickou posturální extenzi, tonickou flexi, posturální stabilitu, rovnovážné reakce, rotace a laterální flexe a okulomotorickou kontrolu. Ke zlepšení těchto aspektů se opět využívají pomůcky stimulující vestibulární systém, propriocepci a tím i rovnováhu. Využívají se polohy napodobující flexi v supinace, extenzi v pronaci na těchto houpačkách, válcích, zavěšených deskách apod. Pro podporu rotací a asymetrických pohybů se používá např. válení sudů v nafukovací pneumatice. Pro rozvoj okulomotorické kontroly se trénuje hladké a plynulé sledování, rychlé zafixování pohledu, házení předmětů na pohyblivý cíl apod (Koomar a Bundy, 2002, s. 286).

Při terapii dyspraktických poruch se zaměřujeme na zlepšení plánování a sekvencí pohybů (feedforward mechanismus), vnímání těla a pohybů (feedback mechanismus) a na bilaterální koordinaci. Teorie senzorické integrace předpokládá, že dyspraxie je založená na poruše vnímání vestibulárního, proprioceptivního a taktilního vnímání, proto k terapii využívá stimulaci těchto smyslů. Trénuje překračování střední čáry a motorické učení, které je u těchto jedinců pomalejší, dále mají potíže zevšeobecňovat již naučené pohyby. Zevšeobecňování motorických plánů a podporu motorického učení lze trénovat dvojí cestou. Jednak vytvářet nové aktivity, při kterých se uplatňují podobné pohyby (např. jednou bude jedinec mít za úkol skákat z matrace do

polštářů, podruhé do nafukovacího kruhu, potřetí z nafukovacího kruhu na matraci apod.), druhá možnost ukázat podobnosti mezi požadavky běžných denních činností a tím úkolem, který má jedinec provézt (např. poukázat na podobný pohyb při sedání, vstávání a rozhoupání se v látkové síťové houpačce jako na obyčejné houpačce na hřišti) (Koomar a Bundy, 2002, s. 286 – 294).

Při poruchách diskriminace v oblasti vestibulárního vnímání se používají prostředky podobně jako při SOR v této oblasti. Odlišuje se ovlivnění otoliového systému, kdy se provádí pohyby lineární a ve vertikále, a ovlivnění semicirkulárních kanálků, kde se klade důraz na rotační pohyby, změny směru a rychlosti. Zároveň při těchto činnostech se mohou podpořit bilaterální pohyby, okulomotorika a plánování pohybu, když se např. přidá úkol sbírání předmětů ze země a házení na opačnou stranu. Pro zlepšení proprioceptivního vnímání se využívá zastavení pohybu v nějaké poloze, pohyby proti gravitaci nebo tlak do kloubu. Pro zlepšení taktilní diskriminace se používá kartáčování a tření kůže různými materiály, vibrace, schovávání částí těla mezi umělé kuličky, polštáře nebo do směsi rýže a fazolí. Následně se jedinec snaží najít v této směsi hračku a nakonec i tuto hračku má poznat bez použití zraku (Koomar, Bundy, 2002, s. 276 – 279).

Součástí léčebného plánu je tzv. senzorická dieta. Zahrnuje terapeutické využití smyslových podnětů v denních aktivitách doma a ve škole. Základem je poskytovat kontrolovaný senzorický vjem určité kvality a kvantity, který vyvolá funkční odpověď. Nejčastěji se využívá taktilních podnětů – hlubokého tlaku, propriocepce a pohybu, ale vhodné jsou i podněty z oblasti čichu, zraku, sluchu či chuti. Vždy se jedná o specifický typ senzorického vstupu podle individuální potřeby.

Pomocí senzorická dieta se má zabránit senzorickému a emočnímu přetížení tím, že se adekvátně uspokojí potřeby nervového systém. Dále je možné zmírnit obranné či defenzivní odpovědi na senzorické podněty a adaptovat se na prostředí optimální funkcí (Wilbarger a Wilbarger, 2002, s. 339 - 341; Yack, Aquilla, Sutton, 2002, s. 72 – 74).

Příklady senzorické diety (Yack, Aquilla, Sutton, 2002, s. 74 - 78):

a) zklidňující techniky – při úzkosti či senzorické defenzivnosti:

teplá nebo vlažná sprcha; hluboký tlak; zabalení do deky, pevný stisk a kontakt kůže na kůži; pomalé houpání, kymácení; vanilková, levandulová vůně; obejmutí plyšové hračky, polštáře apod.; zmírnit světlo a zvuk.

b) stimulující techniky – u pasivních a letargických jedinců s nízkou reaktivitou:

jasné světlo; čerství vzduch; rychlé houpání; rychlé nepředvídatelné pohyby; sezení na míči; rychlá a hlasitá hudba; silná vůně.

Možností je mnoho, záleží na důsledném vyhodnocení potřeb dítěte, je nutné, aby činnosti byly přizpůsobené na prostředí, kde se dítě vyskytuje a aby jim rodiče rozuměli a dokázali poznat, kdy je mají aplikovat (Wilbarger a Wilbarger, 2002, s. 340).

2.4.3.2 Efektivita

O efektivitě terapie podle senzorické integrace byly provedeny již řady studií, ovšem s různými a nejednoznačnými výsledky. Je to dáno náročností takové studie, jejím rozsahem, kritérii a podmínkami. Zatím se tak nepodařilo uskutečnit dostatečně rozsáhlou studii, která by jednoznačně potvrzovala či naopak vyloučila efektivitu této terapie.

Parham et al. (2007) zjišťovali efektivitu terapie na základě senzorické integrace z předešlých 34 studií. Nicméně převážná většina těchto studií vycházela z rozličných kritérií, tedy nebylo možné jednoznačně určit jejich výsledky.

Podle Miller et al. (2007b), kteří dělali pilotní randomizovanou kontrolní studii s 24 dětmi se SMD, může terapie podle přístupu senzorické integrace zmírnit potíže spojené se SMD.

Podle případové retrospektivní studie, kterou provedli Schaaf a Nightlinger (2007) bylo zaznamenáno po 10 měsících pozoruhodné zlepšení u 4-letého chlapce se SPD v Goal attainment scaling (GAS), což bylo v korelaci s výpověďmi od rodičů. Z této studie nemůže být zobecněna efektivita terapie, ale jako modelová studie podporuje teorii senzorické integrace.

Naopak např. Hoen a Baumeiser (1994) zpochybňují efektivitu a použitelnost této terapie u dětí s poruchami učení.

3 KAZUISTIKA

3.1 Anamnéza

Pacient: H.M., 13.10. 2003; vyšetřen 19.3.2012 na ambulantní ergoterapii v KDDL ve všeobecné fakultní nemocnici v Praze

RA: matka – ročník 1978, prodavačka, t. č. mateřská dovolená, zdravá

otec – ročník 1979, pekař, zdráv

sourozenci – mladší bratr (2008), zdráv

OA: rizikové těhotenství, porod spontánní ve 26. týdnu, křišen, matka také křišena (2 dny bezvědomí), dle matky 2 měsíce UPV, 3,5 měsíce v inkubátoru.

Psychomotorický vývoj – celkově zpomalený; matka si už nevzpomíná, kdy se otáčel na boky a na břicho a přetáčel na záda; ve 2 letech začal lézt po čtyřech; ve 4 letech stál u nábytku, chodil kolem nábytku; v 5-ti letech první samostatné kroky

řeči údajně rozuměl dobře, ve 2 letech slova – máma, táta.

Operace – adenotomie (2008).

Hospitalizace – pro pneumonii hospitalizován 2 měsíce v roce 2004.

Na jaře a na podzim bývá často nemocný, nemoci pravidelně doprovázené kašlem.

Dlouhodobá dispenzarizace: kardiolog (vrozená srdeční vada; do 4 let užíval digitoxin kapky), neurolog (vyšetřen a sledován pro občasné nezvyklé pohyby – rychle krouží horními končetinami kolem sebe, čas od času jako by byl v jiném světě; EEG nález – možné epileptické ložisko), psychiatr (při nástupu do školky byl velmi úzkostný a vystrašený, pomočoval se).

Dle matky má tendence ke všemu si čichat (jídla, hračky, stolice, předměty, které drží v ruce); po navýšené medikaci se to zlepšilo.

Nosí brýle (od roku 2010).

SA: do školky nastoupil v 6-ti letech, do 1. třídy v 7 letech, nyní navštěvuje 2. třídu speciální školy; čtení a počítání zvládá, se psaním má potíže (neudrží pozornost, nedokáže napsat diktát, přepis textu zvládá lépe, ale také nevydrží dlouho, píše

nečitelně, nerozumí tomu, co píše); dostal doporučení na pedagogického asistenta, ještě bude vyšetřen psychologem; kamarády ve škole má.

FA: Asentra (1 – 0 – 1)

sebeobsluha: zvládá sám se obléknout, umýt, najíst, ale potřebuje neustálý dohled, aby věci dokončil, aby udržel pozornost; jezdí na kole s pomocnými kolečky.

3.2 Klinické pozorování

Celkový dojem: chlapec s nadváhou, sám se zul a svlékl, ale přitom se neustále opíral; když měl odsunout válec, použil k tomu nepřiměřenou sílu; celkově hypotonický a hypermobilní; nekoordinovaný při vstávání ze sedu do stoje a naopak; působil vesele, nebál se, byl povídavý a těšil se na úkoly. Chvílemi se zdálo, že nerozumí jednoduchým požadavkům (např. při pokynu, aby si lehl na břicho, nevěděl, co má dělat a po chvilce si lehl na záda apod.), místy jakoby nevnímal a „byl ve svém světě“, když odpovídal na dotazy, ne vždy odpovídal pravdivě.

Preference oka: kukátko vzal do levé ruky, chvíli váhal, poté se podíval levým okem a následně pravým.

Izolované pohyby očí: nedokáže odizolovat pohyb očí a hlavy, neudrží pozornost očima na pohybujícím se předmětu.

Diadochokineza: za 10 s provedl střídavě supinaci – pronaci na levé horní končetině 12x, na pravé horní končetině 6x, na obou dohromady 6x. Pohyby byly nepravidelné, nekoordinované, nepřesné.

Opakované zrcadlové pohyby: pohyby horními končetinami zvlášť i dohromady jsou nepřesné, neplynulé, pravá horní končetina o něco horší; předbíhá ukázku, domýšlí si následné pohyby, neudrží dlouho pozornost, při pohybech přes střední čáru natáčí trup.

Zkouška palec – prsty: z počátku nepřesné pohyby, na přeskáčku nekoordinované, bez zrakové kontroly neudělá; pokud jdou prsty po sobě, zvládne sám, ale neumí napodobit – nesoustředí se. Pravá i levá horní

končetina stejně; přidružené pohyby hlavou a rameny, opírá lokty o kolena.

Exteze v pronaci: neudrží

Flexe v supinaci: neudrží

Test Schillera: při stoji se zavřenýma očima a předpaženými pažemi zaklání hlavu a při pasivním otočení hlavy otáčí horní končetiny, ramena i trup.

Rovnovážná reakce vsedě: vsedě na válci při jemných tlacích na hlavu, ramena a trup; hlavou i horním trupem uhýbá nebo nepřiměřeně tlačí, následně po povolení tlaku pohyb přestřelí na opačnou stranu.

Stoj na jedné dolní končetině: stoj na pravé dolní končetině vyvažoval horními končetinami, vydržel 5 s, na levé dolní končetině jen 3 s.

Jemná motorika: tužku drží v pravé ruce, obtahuje obrázky jen s malou nepřesností, úchop v pořádku, při práci s modelínou se chvílemi nesoustředí, spěchá, chvílemi je pečlivý.

Vyhodnocení Short Sensory Profile testu:

Oblast	**dosažený počet bodů/maximální počet bodů**	**Hodnocení**
taktilní vnímání	30/35	dolní hranice fyziologických odpovědí
chuťového/čichového vnímání	20/20	fyziologická odpověď
citlivost k pohybu	6/15	jasná odchylka
slabá senzorická integrace/vyhledávání podnětů	24/35	dolní hranice fyziologických odpovědí
sluchová filtrace	20/30	jasná odchylka
Slabost	18/30	jasná odchylka
zrakové/sluchové vnímání	7/25	jasná odchylka
celkové hodnocení	117/190	jasná odchylka

Úvahy o klinickém pozorování z hlediska senzorické integrace:

Použití nepřiměřené síly, hypotonie a hypermobilita vypovídá o poruše propriocepce. Nekoordinace v oblékání a při vstávání, opírání se svědčí pro horší vnímání vestibulární i proprioceptivní. To, že nerozumí jednoduchým pokynům a neví přesně, jak je provézt může poukazovat na poruchu sluchového vnímání nebo dyspraxii.

Zkouška preference oka vypovídá o nejasné lateralizaci stran a dominanci hemisfér. Neschopnost izolovaných pohybů očí svědčí o poruše vestibulární dráhy. Tyto poruchy mají velký vliv na schopnost psát (schopnost udržet oči na papíře, na řádku; schopnost opisování textu z tabule, vliv na posloupnost písmen a slov).

Porucha diadochokineze, nekoordinace, souhyby ramen, nepřesnost a nutnost zrakové kontroly při tomto testu jsou známky dyspraxie a s tím spojenými senzorickými systémy (vestibulární proprioceptivní a taktilní). Taktéž nutná zraková kontrola, nepřesnost a domýšlení si pohybů při opakování zrcadlových pohybů ukazuje poruchu dyspraktickou. Zkouška palec – prsty znovu ukazuje na poruchu propriocepce.

Zkouška extenze v pronaci a flexe v supinaci svědčí o možné poruše vestibulárních funkcí, flexe v supinaci je taktéž náročná na plánování a sekvenci pohybu.

Schillerův test ukazuje na neschopnost izolovat pohyb trupu a horních končetin od pohybů hlavy, tedy porucha proprioceptivních funkcí.

Nedostatečná rovnovážná reakce, nerovnováha a vyvažování horními končetinami při stoji na jedné noze ukazuje na poruchu vestibulárního a proprioceptivního vnímání. Pohyby horními končetinami slouží jako kompenzační mechanizmus při poruše těchto vjemů a jejich zpracování.

Z vyhodnocení SSP vyplývá zvýšená citlivost k pohybu (strach z pádu, nesnášenlivost pohybů hlavou dolů), což ukazuje na poruchu vestibulárního vnímání. V oblasti sluch, zraku a taktilního vnímání se projevili také reakce zvýšené sensitivity – emoční reakce na dotek, zakrývání očí a uší při hlasitějším zvuku či náhlém světle, delší adaptace na světlo než u vrstevníků tzn. poruchy v oblasti senzorické modulace. Z vyhodnocení oblasti sluchového filtrování plyne, že se neumí soustředit na práci a je roztržitý při zvuku v pozadí. Dále se často stává, že neposlouchá, když na něj někdo mluví. Hodnocení oblasti slabosti vypovídá o poruše propriocepce, což se opět shoduje

s klinickými nálezy. Z vyhodnocení oblasti slabé senzorické integrace a vyhledávání podnětů se ukazuje tendence rychle měnit činnosti, občas vyhledávat hlasité zvuky a dotýkat se lidí a předmětů.

Závěr:

Nejvíce potíží týkajících se senzorického vnímání jsem nalezla v oblasti vestibulární a propriocepce, z vyhodnocení SSP je taktéž patrná významná porucha v oblasti zrakového, sluchového a taktilního vnímání.

Tyto dysfunkce ukazují, podle nové nosologie senzorické integrace, na posturální smyslově motorické poruchy – posturální i dyspraktické a na poruchy modulační – v oblasti sluchu, zraku a taktilního čití na SOR. Možná je také porucha SS v oblasti čichu nebo tato zvýšená potřeba stimulace může být dána potřebou kompenzovat či nahradit nedostatečné senzorické vnímání z jiných smyslů (zrak, taktilní, proprioceptivní).

Porucha pozornosti by mohla souviset jednak s neschopností eliminovat okolní ruch nebo s poruchou dyspraktickou (neschopnost naplánovat pohyb a následovat sekvence činnosti) tzn. souvislost s vestibulárním, taktilním a proprioceptivním vnímáním.

Potíže se psaním jdou napříč senzorickým systémem, vliv má tedy porucha propriocepce, taktilního i vestibulárního vnímání a s tím související neschopnost izolovaných pohybů očí, hlavy. V úvahu dále připadá schopnost porozumění slyšenému (např. při psaní diktátu), která je závislá jednak na správné detekci zvuku, porozumění a vykonání úkolu (tedy spojení sluchového vnímání a praxe).

3.3 Návrh terapie

Terapie dle senzorické integrace by měla probíhat 2 – 3x týdně cca 45 min. Byla by zaměřena na oblast dyspraxie, posturálních poruch a na SOR v oblasti vestibulární. Dalším cílem je zlepšení okulomotoriky a vnímání těla.

Pro zlepšení dyspraxie, posturálních poruch a vestibulárního vnímání se může využít např.:

důležité je zatížení v extenzi (tzn. na břiše) v houpacích pytlích, na pohyblivých plošinách, dobré je zatížení centrálních kloubů – udržet se na houpačkách, přetahování;

lezení a chůze po šikmé rampě směrem nahoru i dolů; přidat úkol – přemístit předmět (hračku) zdola nahoru, z jedné strany přendat na druhou stranu; nahoře chytit a hodit míč určitým směrem (spojit s rotací a otočením těla); využití houpaček s lineárním pohybem, s rotačním pohybem a opět přidat sbírání a přemisťování předmětů; měnit polohy na houpačkách (vleže na zádech, na břiše, vsedě), využít změny směru a rychlosti houpání, házení a chytání míče během houpání apod.

Pro zlepšení taktilního a proprioceptivního vnímání:

kožní kontakt s různými materiály, kartáčování, schovávání částí těla např. pod polštář, hledání hraček mezi kuličkami a jejich identifikace; zastavení během pohybu a uvědomění si polohy apod., napodobování zvířat, lezení tzv. opičí dráhy, pohyb ve vaku nebo válci, tleskání a dupání různé intenzity; míčové hry apod.

Po zlepšení okulomotoriky: trénink izolovaných pohybů hlavy a očí, plynulé sledování obrázku nebo předmětu očima v jedné poloze hlavy, pohyby hlavou při fixaci obrázku očima; využití změny poloh v houpačkách a sledování cíle např. házení pytlíků, míčků do koše apod.

4 DISKUSE

Přístup senzorické integrace se dívá na jedince z hlediska smyslů, smyslového vnímání a zpracování smyslových vjemů. Tento způsob vnímání sebe i okolí je často opomíjen, přestože je tak důležitý ve zprostředkování informací, na základě kterých pak reagujeme, pohybujeme se, chováme se a interagujeme s ostatními. Smyslové vnímání nás provází už od prenatálního období a je nezbytné po celý život. Zvláště na počátku života reagujeme pouze na základě senzorických vjemů. Ayres tvrdí, že do sedmi let věku vyvíjí náš senzomotorický systém, Piadget udává toto období pouze do dvou let věku.

V 60. letech poprvé použila termín proces a poruchy senzorické integrace ergoterapeutka a vývojová psycholožka Jean Ayres. Vycházela ze své praxe, pozorování dětí s poruchami chování a učení a ze studia a výzkumu v Institutu pro výzkum mozku. Procesem senzorické integrace měla namysli sbírání, filtrování, zpracování a organizaci senzorických vjemů, na jehož konci je funkční adekvátní adaptační odpověď. Za hlavní senzorické systémy považovala propriocepci, taktilní a vestibulární vnímání. Částečně pracovala i s ostatními smysly jako je zrak a sluch, čich a chuť.

Přístup senzorické integrace zahrnuje jednak teorii senzorické integrace, která je založená na poznatcích z anatomie, neurologie a fyziologie, zabývá se vnímáním ze smyslů, jejich zpracováním a následnou interpretací v podobě chování, motoriky a emocí, dále se jedná o diagnostický a terapeutický přístup.

Z mého pohledu přistupuje k člověku jako celku a pojímá ho se všemi bio – psycho – sociálními aspekty, přičemž primární pohled na jedince je skrze smyslové vnímání. Nicméně anatomicko – neurologické spojitosti smyslového vnímání, motorického projevu, emocí a učení jsou natolik propojené a zatím ne zcela probádané, že se neustále objevují nové poznatky a souvislosti.

Přístup senzorické integrace svojí šíří poznatků, souvislostí i poruch propojuje doménu ergoterapie, fyzioterapie, logopedie i speciální pedagogiky. Myslím si, že v dnešní době začíná pomalu nabývat na významu. Jedná se o další přístup směřující k pochopení jedince jako celku, k pochopení možných příčin poruch chování, učení i pohybu.

Poruchy senzorické integrace popisují funkční poruchy senzorického vnímání a zpracování a následně změněného chování nebo učení. U ostatních diagnóz mohou být poruchy senzorické integrace doprovodným jevem vzhledem k základnímu onemocnění.

Co se týče klasifikace poruch senzorické integrace, prochází od samého počátku vývojem a úpravami podle aktuálních poznatků a názorů. Dnešní klasifikace, která vznikla v roce 2007, dělí poruchy senzorické integrace na 3 hlavní kategorie – poruchy modulační, diskriminační a motorické založené na poruše senzorického vnímání. Poruchy senzorické integrace obsahují široké spektrum poruch a projevů, které se mohou vzájemně a libovolně kombinovat a někdy není možné zcela přesně určit, o kterou poruchu se jedná. Diagnostika a hodnocení je poměrně složitý proces, který využívá jednak informace anamnestické, informace z klinického pozorování a testování a jednak informace ze standardizovaných testů. Běžně se provádí sledování jedince i mimo terapeutické sezení např. ve škole, doma nebo jinde.

Terapie podle senzorické integrace se provádí ve speciálně upravených velkých místnostech s řadou pomůcek stimulujících a podporujících smyslové vnímání. Takové prostory však zatím v České republice nemáme.

Součástí mé bakalářské práce je kazuistika, jejímž cílem bylo vyšetřit dětského pacienta a navrhnout terapii z pohledu senzorické integrace. Vyšetření zahrnuje zjištění anamnestických údajů, klinické testování a vyplnění dotazníku SSP. Anamnestické údaje osahují pouze informace od maminky pacienta, která si na některé podrobnosti již nepamatovala nebo si nemohla vzpomenout. Bohužel se mi nepodařilo získat lékařské zprávy od neurologa a psychiatra, které by v mnohém mohly napovědět pravé příčině motorického chování, potížím ve škole i zjištěným poruchám v oblasti senzorické integrace. Zajímavá by například byla informace o lokalizaci možného epileptického ložiska vzhledem ke smyslovému vnímání a zpracování informací.

Pro lepší zhodnocení chování i klinických testů by bylo lepší pořídit záznam videa, který se v praxi běžně používá. Z technických a provozních důvodů to však nebylo možné provézt.

Nicméně i ze zjištěných údajů a klinického pozorování bylo možné zhodnotit smyslové vnímání, kde se objevily určité poruchy, převážně v oblasti propriocepce, vestibulárního a taktilního čití a také v oblasti sluchového a zrakového vnímání.

Pro terapii dle senzorické integrace u nás v České republice nemáme dostatečné technické zázemí v podobě terapeutických místností s pomůckami ani dostatek školených terapeutů. Proto jsem uvedla jen teoreticky návrh terapie v podobě několika příkladů a prvků, které přístup senzorické integrace využívá.

Myslím, že se mi podařilo nahlédnout na poruchy člověka opět novým způsobem – přes smyslové vnímání. Zároveň si myslím, že je dobré umět se podívat na jedince z vícero úhlů pohledu. Snáze se uceluje obraz o jedinci i jeho potížích a zároveň se otevírají širší možnosti, jak danému jedinci lze pomoci.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce přibližuje pohled a přístup senzorické integrace podle Jean Ayres, shrnuje základní neuroanatomické podklady související s tímto přístupem, zabývá se poruchami senzorické integrace a jejich terapií. Součástí bakalářské práce je kazuistika obsahující vyšetření, hodnocení a návrh terapie podle přístupu senzorické integrace.

Neuroanatomický popis má sloužit k lepšímu pochopení procesů souvisejících s procesy senzorické integrace. Shrnuje poznatky o smyslovém vnímání zvláště o taktilním, proprioceptivním a vestibulárním.

Poruchy senzorické integrace, myšleno tím poruchy funkční bez strukturálních změn, přináší nový, u nás zatím ne zcela běžný, pohled na poruchy učení, chování a motoriky. Zároveň mohou být poruchy doprovodným jevem u jiných primárních diagnóz, u nichž je terapie dle senzorické integrace součástí celkové léčby.

Kazuistika ukazuje vyšetření dle přístupu senzorické integrace, hodnocení vyšetření a úvahy o možných poruchách a návrh terapie. Nicméně terapie je založena na využívání pomůcek k tomu uzpůsobených, proto se jedná jen o teoretické možnosti příkladů.

Vidím v rozvíjejícím se přístupu senzorické integrace nové možnosti, které nám poskytují příležitost dívat se na jedince a jeho poruchy opět z jiného úhlu pohledu, a z jiného úhlu pohledu tyto problémy i řešit.

REFERENČNÍ SEZNAM

AYRES, A. J. *Sensory integration and the child: Understanding hidden sensory challenges.* 1st edition. Los Angeles: Western Psychological Services, 2005. ISBN 978-087424-437-3.

BLANCHE, E. I., REINOSO, G. The Use of Clinical Observations To Evaluate Proprioceptive and Vestibular Functions. *OT practice*, September 2008, vol. 22.

BUNDY, A. C., LANE, E., MURRAY E. A. *Sensory integration: Theory and practice.* 2nd edition. Philadelphia: F. A. Davis company Philadelphia, 2002. ISBN-13: 978-0-8036-0545-9.

CALDWELL, P. *Using Intensive Interaction and Sensory Integration: A Handbook for Those who Support People with Severe Autistic Spectrum Disorder*. [online]. London, GBR: Jessica Kingsley Publishers, 2008. [cit. 22.2.2012]. Dostupný z WWW:<http://books.google.cz/books?id=W4l_71gjin8C&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>.

ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. 3. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.

ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 2. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1132-X.

DAVIES, P. L., GAVIN, W. J. Validating the diagnosis of sensory processing disorders using EEG technology. *The American Journal of Occupational Therapy, 2007,* March/April 2007, vol.61, no. 2.

DYLEVSKÝ, I. et al. *Funkční anatomie člověka.* 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240.4.

DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZOVÁ, O. *Funkční anatomie člověka.* 1. vyd. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-681-1.

FRIEDLOVÁ, K. Uplatnění konceptu bazální stimulace v neonatologii. *Sestra. 2012,* roč. 22, č. 3, s. 43 - 45. ISSN 1210-0404.

GANONG, W. F. *Přehled lékařské fyziologie*. 1. vyd. Praha: H, 1999. ISBN 80-857-8736-9.

GANONG, W. F. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vyd. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-311-7.

HOEN, T. P., BAUMEISTER, A. A critique the application of sensory integration therapy to children with learnong disabilities. *Journal of learning disabilities*, June/July 1994, vol.27, no. 6. PMID 8051507.

KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi.* 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOOMAR, J. A., BUNDY, A. C. Creating direct intervention from theory. In Bundy, A. C., Lane, S. J., Murray, E. A., ed. *Sensory integration: Theory and practice.* Philadelphia: F. A. Davis company Philadelphia, 2002.
ISBN-13: 978-0-8036-0545-9.

MARTINI, F.H., TIMMONS, M. J. *Human anatomy.* 2. vyd. New Jersey: Prentice hall, 1999. ISBN 0-23-849381-2.

MILLER, L. J., ANZALONE, M. E., LANE, S. J., CERMAK, S. A., OSTEN, E. T. Concept evolution in sensory inegration: A proposed nosology for diagnosis. *The American Journal of Ocupational Therapy*, March/April 2007a, vol.61, no. 2.

MILLER, L. J., SCHOEN, S. A., JAMES, K., SCHAAF, R. C. Lessons learned: A pilot study on occupational therapy effectiveness for children with sensory modualtion disorder. *The American Journal of Ocupational Therapy,* March/April 2007b, vol.61, no. 2.

MILLER, J. L., ROBINSON, J., MOULTON, D. Sensory modulation dysfuncion: Identication in early childehood. In DelCarmen-Wiggins, R., Carter, A., ed. *Handbook of infakt, toddler and preschool menthal health assessment.* [online]. New York: Oxford university press, 2004. [cit. dne 12.3.2012]. Dostupný na WWW: >http://spdfoundation.net/pdf/Miller_Robinson.pdf<. ISBN 0-19-514438-4.

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

REEVES, G. D., CERMAK, S. A. Disorder of praxis. In Bundy, A. C., Lane, S. J., Murray, E. A., ed. *Sensory integration: Theory and practice.* Philadelphia: F. A. Davis company Philadelphia, 2002. ISBN-13: 978-0-8036-0545-9.

PARHAM, L. D., COHN, E. S., SPITZER, S., KOOMAR, J. A., MILLER, L. J., BURKE, P. J., BRETT-GREEN, B., MAILLOUX, Z., MAY-BENSON, T. A., ROLEY, S. S., SCHAAF, R. C., SCHOEN, S. A., SUMMARS, C. A. Fidelity in senory integration intervention reasearch. *The American Journal of Ocupational Therapy,* March/April 2007, vol.61, no. 2.

POKORNÁ, V. *Teorie a náprava vývojových poruch učení a chování*. 4. vyd. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-817-3.

ROKYTA, R. et al. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, ošetřovatelství, přírodovědných, pedagogických a tělovýchovných oborech.* 2. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2008. ISBN 80-86642-47-X.

SCHAAF, R. C., BENEVIDES, T., BLANCHE, I. E., BRETT-GREEN, B. A., BURKE, J. P., COHN, E. S., KOOMAR, J., LANE, S. J., MILLER, L. J., MAY-BERSON, T. A., PARHAM, D., REYNOLDS, S., SCHOEN, S. A. Parasympathetic functions in children with sensory processing disorder. *Frontiers in integrative neuroscience,*March 2010, no. 9. PMID: 20300470.

SCHNEIDER, M. L., MOORE, C. F., GAJEWSKI, L. L., LAUGHLIN, N. K., LARSON, J. A., GAY, C. L. Sensory processing disorders in a nonhuman primate model: Evidence for occupational therapy practice. *The American Journal of Occupational Therapy*,March/April 2007, vol. 61, no. 2.

SEIDL, Z., OBENBERGER. *Neurologie pro studium a praxi.* 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0623-7.

TROJAN, S. et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd., Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.

TROJAN, S. et al. *Fyziologie: Učebnice pro lékařské fakulty.* 1. vyd., Praha: Avicenum, 1988. ISBN 08-027-87.

YACK, E., AQUILLA, P, SUTTON, S. *Buiding bridges through sensoryintegration.* 2. ed., Canada: Future hozons, 2002. ISBN 13:978-1-932565-45-4.

WILBARGER, J., WILBARGER, P. Clinical application of the sensory diet. In Bundy, A. C., Lane, S. J., Murray, E. A., ed. *Sensory integration: Theory and practice.* Philadelphia: F. A. Davis company Philadelphia, 2002. ISBN-13: 978-0-8036-0545-9.

http://classes.kumc.edu/sah/resources/sensory_processing/learning_opportunities/concepts/sp_measures_sensory_profile.htm [cit. dne 9.4.2012].

http://www.livestrong.com/article/14754-sensory-modulation-training/ [cit. dne 19.3.2012].

http://portal.wpspublish.com/portal/page?_pageid=53,69707&_dad=portal&_schema=PORTAL [cit. dne 9.4.2012].

http://www.ssvp.wz.cz/Texty/vyvojovkateorie.html?p=2#piaget [cit. dne 13.4.2012].

http://www.vsafl.org/sites/default/files/Short%20Sensory%20Profile.pdf [cit. dne 12.3.2012].

http://en.wikipedia.org/wiki/Anna_Jean_Ayres#cite_ref-LATimes_7-3 [cit. dne 15.3.2012].

http://southpawenterprises.com/ [cit. dne 10.4.2012].

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: 4 stupně integrace (obrázek).....60
Příloha č. 2: Short sensory profile (dotazník) 61
Příloha č. 3: Ukázka terapeutických pomůcek (obrázky) 63

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: 4 stupně senzorické integrace (obrázek)

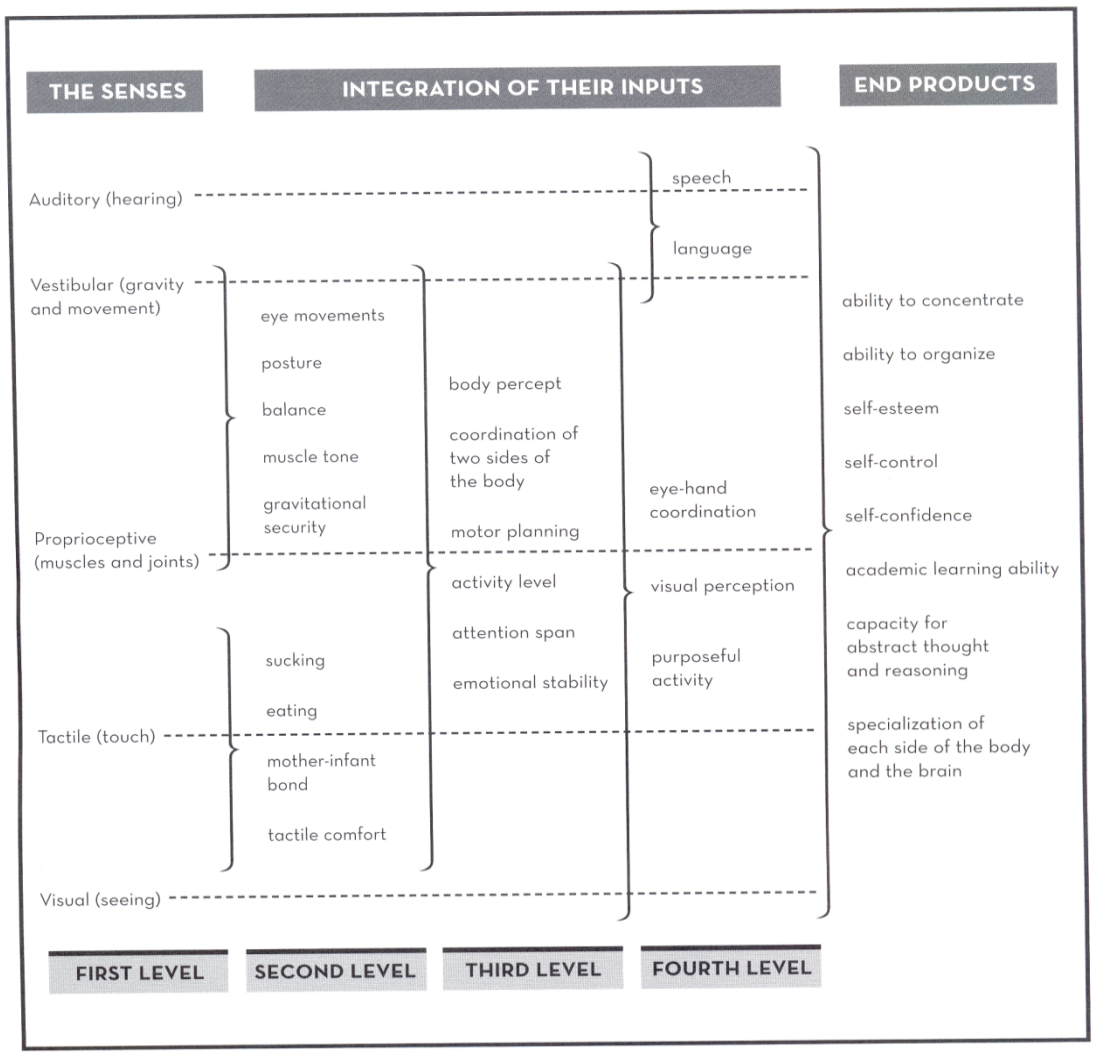


FIGURE 3
THE PROCESS OF SENSORY INTEGRATION

55

(Ayres, 2005, s. 55)

Vysvětlivky: auditory (hearing) - sluch (slyšení), vestibular (gravity and movement) - vestibulárnái aparát (gravitace a pohyby); proprioceptive (muscles and joints) - propriocepce (svaly a klouby); tactile (touch) - taktilní systém – dotek; visual (seeing) – zrak (vidění); eye movements - pohyby očí, posture - postura, balance - rovnováha, muscle tone - svalový tonus, gravity security - gravitační jistota, sucking - sání, eating - jedení, mother-infant bond - mateřské pouto, tactile comfort - taktilní komfort; body percept - vnímání těla, coordination of two sides of the body - koordinace obou stran těla, motor planing - motorické plánování, activity level - stupeň aktivity, attention span - rozsah pozornosti, emotiotion stability – emoční stabilita; speech - řeč, language - jazyk, eye-hand coordination - koordiance oko-ruka, visual perception - zrakové vnímání, purposeful activity - účelová, cílená aktivita; ability to concetrate – schopnost soustředit se, ability to organize – schopnost organizovat, self-esteem - sebeúcta, self-control - sebekontrola, self-confidence - sebevědomí, academic learning ability – schopnost akademického učení, capacity of abstract thought and reasoning – schopnost abstraktně myslet a uvažovat, specialization of each side of the body and the brain – stranová specializace těla a mozku

Příloha č. 2: Dotazník - Short sensory profile (http://www.vsafl.org)

Short Sensory Profile

SENSORY PROFILE
Winnie Dunn, Ph.D., OTR, FAOTA

Child's Name: _____ Birth Date: _____ Date: _____

Completed by: _____ Relationship to Child: _____

Service Provider's Name: _____ Discipline: _____

INSTRUCTIONS

Please check the box that best describes the frequency with which your child does the following behaviors. Please answer all of the statements. If you are unable to comment because you have not observed the behavior or believe that it does not apply to your child, please draw an X through the number for that item. Please do not write in the Section Raw Score Total row.

Use the following key to mark your responses:

ALWAYS	When presented with the opportunity, your child always responds in this manner, 100% of the time.
FREQUENTLY	When presented with the opportunity, your child frequently responds in this manner, about 75% of the time.
OCCASIONALLY	When presented with the opportunity, your child occasionally responds in this manner, about 50% of the time.
SELDOM	When presented with the opportunity, your child seldom responds in this manner, about 25% of the time.
NEVER	When presented with the opportunity, your child never responds in this manner, 0% of the time.

Item	Tactile Sensitivity	ALWAYS	FREQUENTLY	OCCASIONALLY	SELDOM	NEVER
1	Expresses distress during grooming (for example, fights or cries during haircutting, face washing, fingernail cutting)					
2	Prefers long-sleeved clothing when it is warm or short sleeves when it is cold					
3	Avoids going barefoot, especially in sand or grass					
4	Reacts emotionally or aggressively to touch					
5	Withdraws from splashing water					
6	Has difficulty standing in line or close to other people					
7	Rubs or scratches out a spot that has been touched					
	Section Raw Score Total					
Item	Taste/Smell Sensitivity					
8	Avoids certain tastes or food smells that are typically part of children's diets					
9	Will only eat certain tastes (list: _____)					
10	Limits self to particular food textures/temperatures (list: _____)					
11	Picky eater, especially regarding food textures					
	Section Raw Score Total					
Item	Movement Sensitivity					
12	Becomes anxious or distressed when feet leave the ground					
13	Fears falling or heights					
14	Dislikes activities where head is upside down (for example, somersaults, roughhousing)					
	Section Raw Score Total					
Item	Underresponsive/Seeks Sensation					
15	Enjoys strange noises/seeks to make noise for noise's sake					
16	Seeks all kinds of movement and this interferes with daily routines (for example, can't sit still, fidgets)					
17	Becomes overly excitable during movement activity					
18	Touches people and objects					
19	Doesn't seem to notice when face or hands are messy					
20	Jumps from one activity to another so that it interferes with play					
21	Leaves clothing twisted on body					
	Section Raw Score Total					

0761638199

Item	Auditory Filtering	Always	Frequently	Occasionally	Seldom	Never
22	Is distracted or has trouble functioning if there is a lot of noise around					
23	Appears to not hear what you say (for example, does not "tune-in" to what you say, appears to ignore you)					
24	Can't work with background noise (for example, fan, refrigerator)					
25	Has trouble completing tasks when the radio is on					
26	Doesn't respond when name is called but you know the child's hearing is OK					
27	Has difficulty paying attention					
	Section Raw Score Total					
Item	Low Energy/Weak					
28	Seems to have weak muscles					
29	Tires easily, especially when standing or holding particular body position					
30	Has a weak grasp					
31	Can't lift heavy objects (for example, weak in comparison to same age children)					
32	Props to support self (even during activity)					
33	Poor endurance/tires easily					
	Section Raw Score Total					
Item	Visual/Auditory Sensitivity					
34	Responds negatively to unexpected or loud noises (for example, cries or hides at noise from vacuum cleaner, dog barking, hair dryer)					
35	Holds hands over ears to protect ears from sound					
36	Is bothered by bright lights after others have adapted to the light					
37	Watches everyone when they move around the room					
38	Covers eyes or squints to protect eyes from light					
	Section Raw Score Total					

FOR OFFICE USE ONLY

Summary

Instructions: Transfer the score for each section to the Section Raw Score Total column. Plot these totals by marking an X in the appropriate classification column (Typical Performance, Probable Difference, Definite Difference).*

SCORE KEY

1 = Always	4 = Seldom
2 = Frequently	5 = Never
3 = Occasionally	

Section	Section Raw Score Total	Typical Performance	Probable Difference	Definite Difference
Tactile Sensitivity	/35	35–30	29–27	26–7
Taste/Smell Sensitivity	/20	20–15	14–12	11–4
Movement Sensitivity	/15	15–13	12–11	10–3
Underresponsive/Seeks Sensation	/35	35–27	26–24	23–7
Auditory Filtering	/30	30–23	22–20	19–6
Low Energy/Weak	/30	30–26	25–24	23–6
Visual/Auditory Sensitivity	/25	25–19	18–16	15–6
Total	/190	190–155	154–142	141–38

*Classifications are based on the performance of children without disabilities (n = 1,037).

PEARSON

Copyright © 1999 NCS Pearson, Inc. All rights reserved.

Warning: No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the copyright owner. **Pearson**, **PsychCorp**, and the **PSI logo** are registered trademarks, in the U.S. and/or other countries, of Pearson Education, Inc. or its affiliate(s).

Printed in the United States of America.

281070-1 32 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 A B C D E 0761638199

PsychCorp

ISBN 076-1638-19-9

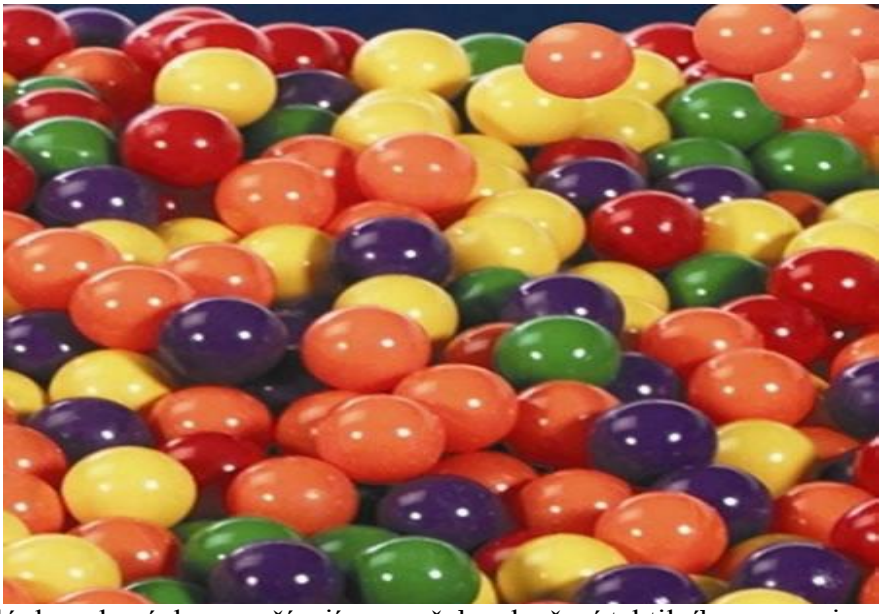
9 780761 638193

Příloha č. 3: Ukázka terapeutických pomůcek (http://southpawenterprises.com)

Houpačka ve tvaru kluzáku; využívá se např. ke zlepšení plánování a sekvence pohybů a zlepšení vestibulárního vnímání.

Houpačka ve tvaru dutého válce; využívá se např. ke zlepšení vestibulárního vnímání, dyspraxie i posturálních poruch.

Látková houpačka; využití ke zlepšení proprioceptivního, taktilního a vestibulárního vnímání.



Umělé balónky v bazénku; využívají se např. ke zlepšení taktilního a proprioceptivního vnímání.