

**Univerzita Karlova
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie



Jana Tuháčková

Vývojová porucha koordinace

Diagnostika a terapie z pohledu fyzioterapeuta

Developmental coordination disorder

Diagnosis and therapy from the physiotherapist's perspective

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Ing. Milan Šebek

Praha, 2023

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala panu Ing. Milanu Šebkovi za jeho odborné vedení a cenné připomínky během zpracování bakalářské práce. Též bych chtěla poděkovat své rodině, partnerovi a přátelům za neustálou podporu a pochopení v průběhu celého studia.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního systému Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, dne 26. 4. 2023

Jana Tuháčková

Podpis studenta:

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

TUHÁČKOVÁ, Jana. *Vývojová porucha koordinace. [Developmental coordination disorder]*. Praha, 2023. 111 s., 1 příloha. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN. Vedoucí závěrečné práce Milan Šebek

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno, příjmení: Jana Tuháčková

Vedoucí práce: Ing. Milan Šebek

Název práce: Vývojová porucha koordinace

Podnázev bakalářské práce: Diagnostika a terapie z pohledu fyzioterapeuta

Abstrakt:

Tato teoretická bakalářská práce je věnována vývojové poruše koordinace a její diagnostice a terapii z pohledu fyzioterapeuta. V teoretické části shrnuje současnou úroveň poznání o této poruše, její etiologii, rizikových faktorech, komorbiditách, projevu, možnostech diagnostiky a terapie.

Cílem druhé části práce byla tvorba systematické rešerše zabývající se nejnovějšími možnostmi fyzioterapie a jejich efektivitou u vývojové poruchy koordinace. Do rešerše bylo na základě plnění selekčních kritérií zařazeno 16 kontrolovaných randomizovaných studií z let 2017-2023. Studie se zabývají zkoumáním vlivu různých terapeutických přístupů na děti s DCD ve věku do 12 let. Výsledky rešerše shrnují současný stav a směřování výzkumu v oblasti terapie DCD. Studie obsažené v rešeršní části se věnovaly ovlivnění nejrůznějších projevů DCD (nestabilita, problémy s motorickým učením a prediktivní motorickou kontrolou, pohybem v představě i plánováním pohybu, zrakovou kontrolou a podobně). Mezi terapeutické přístupy zaměřené na řešení některých ze zmíněných potíží patří kineziologické tejpování, využití aktivních videoher, trénink orientovaný na úkol, „Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance“, trénink pohybu v představě a současné pozorování pohybu, trénink zrakové kontroly či základních pohybových dovedností a další. Vyjma jedné studie došly všechny, díky použité terapii, k poměrně pozitivním výsledkům, které byly shledány významnými pro směřování dalšího výzkumu i terapie.

Součástí bakalářské práce je též informační brožura, která byla tvořena s cílem předání základních informací o vývojové poruše koordinace pacientům a jejich rodičům.

Klíčová slova: Vývojová porucha koordinace, neurovývojové poruchy motoriky, terapie, diagnostika, fyzioterapie

BACHELOR THESIS ABSTRACT

First and last name: Jana Tuháčková

Supervisor: Ing. Milan Šebek

Title: Developmental coordination disorder

Subtitle: Diagnosis and therapy from the physiotherapist's perspective

Abstract:

This theoretical bachelor thesis is devoted to the topic of developmental coordination disorder, its diagnosis and therapy from the perspective of a physiotherapist. In the theoretical part it summarizes the current level of knowledge about developmental coordination disorder, its etiology, risk factors, comorbidities, manifestation, diagnostic and therapeutic options.

The aim of the second part of the thesis was to make a systematic review about the latest physiotherapy options for developmental coordination disorder and their effectiveness. The search included 16 randomised controlled trials from 2017-2023 investigating the impact of different therapeutic approaches on children with DCD aged up to 12 years. The results of the search summarise the current status and direction of research in the field of DCD therapy. The studies included in the search section looked at influencing a variety of manifestations of DCD, ranging from instability, motor learning problems and predictive motor control, imagery and movement planning, visual control, and others. Therapeutic approaches aimed at addressing some of the aforementioned difficulties include kinesiology taping, active video games using the Wii or Xbox, task-oriented training, Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance, imagery and simultaneous movement training, visual control training, basic movement skills training, and more. With the exception of one study, all of these studies achieved at least some degree of positive results due to the therapy used, or their results were found to be significant for the direction of further research and therapy.

The bachelor thesis also includes an information brochure aimed at providing basic information about developmental coordination disorder to patients and their parents.

Key Words: Developmental coordination disorder, neurodevelopmental motor disorder, therapy, diagnosis, physiotherapy

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Praxie.....	3
2.1	Poruchy praxie.....	3
2.1.1	Apraxie.....	3
2.1.2	Dyspraxie.....	4
3	Vývojová porucha koordinace (DCD).....	5
3.1	Zařazení DCD.....	5
3.2	Terminologické nejasnosti v oblasti DCD.....	5
3.3	Definice a kritéria pro diagnózu DCD.....	6
3.4	Situace v České republice.....	7
3.5	Typy DCD.....	8
3.6	Prevalence.....	9
3.7	Rizikové faktory.....	10
3.8	Etiologie DCD.....	11
3.8.1	DCD a konkrétní nervové struktury.....	11
3.8.2	Hypotézy.....	13
3.8.3	Genetika a DCD.....	14
3.9	Komorbidity.....	14
3.10	Subtypy DCD.....	17
3.11	Projevy.....	18
3.11.1	Obecná charakteristika dětí s DCD.....	18
3.11.2	Konkrétní oblasti potíží.....	18
3.12	Sekundární problémy.....	22
3.13	Diagnostika.....	23
3.13.1	Dotazníky.....	25
3.13.2	Standardizované testy a testové baterie.....	28
3.14	Možnosti terapie.....	31

3.14.1	Přehled terapeutických přístupů jejich dělení	32
3.14.2	Konkrétní možnosti terapie	34
3.14.3	Obecná doporučení.....	38
3.15	Prognóza	39
4	Metodologie práce.....	40
4.1	Cíle bakalářské práce.....	40
4.2	Metoda zpracování systematické rešerše a vyhledávací kritéria	40
4.2.1	Shrnutí podmínek selekce zdrojů	42
4.3	Metodologie analýzy odborné literatury.....	42
5	Výsledky systematické rešerše.....	43
6	Analýza odborné literatury.....	47
6.1	Studie Yam et al. (2019a).....	47
6.2	Studie Yam et al. (2019b).....	49
6.3	Studie Izadi-Najafabadi et al. (2022).....	51
6.4	Studie Araujo et al. (2021)	53
6.5	Studie Cheng et al. (2019)	56
6.6	Studie EbrahimiSani et al. (2020).....	58
6.7	Studie Cavalcante Neto et al. (2020)	60
6.8	Studie Cavalcante Neto et al. (2021).....	62
6.9	Studie Ju et al. (2018).....	63
6.10	Studie Jelsma et al. (2022)	66
6.11	Studie Marshall et al. (2020).....	68
6.12	Studie Sit et al. (2019)	70
6.13	Studie Bonney et al. (2017b).....	72
6.14	Studie Bonney et al. (2017a).....	74
6.15	Studie Ward et al. (2017)	76
6.16	Studie (Wood et al. 2017)	78

7	Souhrn výsledků studií	81
8	Diskuse	84
9	Závěr.....	91
10	Seznam literatury.....	93
11	Seznam zkratk	106
12	Seznam obrázků	108
13	Seznam tabulek	109
14	Seznam příloh.....	110

1 Úvod

Vývojová porucha koordinace neboli Developmental coordination disorder (DCD) je vývojová porucha motoriky, která byla dříve řazena mezi specifické poruchy učení stejně jako například dyslexie nebo dysgrafie. V současnosti však již patří do kategorie neurovývojových motorických poruch (Harris et al. 2015).

V oblasti DCD stále panuje určitá terminologická nejednotnost, protože pro název této poruchy bylo v průběhu let používáno velké množství termínů. V posledních letech se stal odbornou veřejností akceptován pojem DCD, který je v současné chvíli považován za oficiální (Gibbs et al. 2007).

U dítěte s DCD lze očekávat motorickou koordinaci pod úrovní očekávanou u dítěte stejného věku a intelektu. Potíže jsou velmi různorodé a mohou se projevovat v činnostech hrubé a/nebo jemné motoriky, vzdělávání i běžném životě (Harris et al. 2015). DCD se též poměrně často objevuje v kombinaci s jinými vývojovými poruchami, a to až ve 40-45 % případů (Zelinková 2017, s. 55).

Etiologie DCD je v současné době neznámá, ačkoliv existuje několik teorií, které se její původ snaží osvětlit, není zatím žádná z nich uznávána za všeobecně platnou. Jsou ale popsány rizikové faktory, které mohou přispět k jejímu rozvoji, a to je například předčasný porod a nízká porodní váha nebo mužské pohlaví (Hoorn et al. 2021).

Prevalence DCD se pohybuje mezi 5 % až 6 % školních dětí a kolem 10 % v celkové populaci (Sujatha et al. 2020), což jsou poměrně vysoká čísla na to, jak málo známá je tato porucha mezi laickou i odbornou veřejností. DCD je i v současné době často přehlížena a poddiagnostikována. V minulosti byl totiž uznáván názor, že dítě z těchto potíží vyroste. V současné chvíli je již jasné, že z DCD jedinec nevyroste a jeho potíže mohou přetrvávat až do adolescence a dospělosti (Blank et al. 2019). Zároveň se s DCD často mohou pojít i různé problémy psychosociální či psychiatrické, které vznikají až sekundárně, tedy v jejím důsledku (van den Heuvel et al. 2016). Tento typ potíží se v průběhu života může rozvinout u 25 % až 85 % procent jedinců s DCD (Blank et al. 2019).

Další oblastí, ve které panuje poměrně velká nejasnost je diagnostika DCD, ke které se používá hned několik testů a dotazníků. Žádný z nich však není uznán jako ideální a spolehlivý způsob diagnostiky. Terapie navazující na diagnostiku by měla odpovídat charakteru a závažnosti obtíží jedince. Existuje vícero možností, jejichž efektivita je popisována různě v závislosti na tom, jak postupuje výzkum a vývoj moderních technologií v této oblasti.

Cílem této bakalářské práce je shrnutí aktuální úrovně poznání v oblasti terapie a fyzioterapeutické intervence u dětí s DCD, a to díky tvorbě systematické rešerše současné odborné literatury věnující se tomuto tématu.

Dalším cílem této práce je šíření povědomí o DCD mezi odbornou i laickou veřejností, k čemuž by měla pomoci informační brožura shrnující základní informace o této poruše.

2 Praxie

Slovo praxie pochází z řeckého praxis a v překladu znamená praktická funkce (Růžička 2021, s. 16), což je specificky lidská dovednost (Zelinková 2017, s. 5–17), která umožňuje plánování a provádění účelných činností tvořených sekvencemi koordinovaných pohybů (Růžička 2021, s. 16). Praxie je sice proces vědomý, ale zahrnuje také mnoho pochodů, které probíhají mimo vědomí (Zelinková 2017, s. 15–17).

Dle Ayresové se praxie skládá ze tří základních komponent: **1. ideace** (formulace a uchopení myšlenky – tedy vědět, co udělat), **2. motorické plánování, programování** (schopnost naplánovat a strukturovat sled pohybů tak, aby vznikla účelná a adaptivní reakce. To zahrnuje znalost toho, jak se pohybovat, pohyb strukturovat a cílený pohyb předvídat), **3. provedení pohybu** (schopnost provést úkol díky naplánované sekvenci akcí zkombinovaných do plynulého procesu) (Stein a Chowdhury 2006, s. 97). Benson (in Zelinková 2017, s. 17) dodává **4. komponentu**, kterou je **zpětná vazba**, kdy jedinec hodnotí úspěšnost provedení a dosažení či případné nedosažení svého cíle. (Zelinková 2017, s. 16).

2.1 Poruchy praxie

Jako každý proces i praxie má své poruchy. Popisovány jsou dva typy, a to apraxie a dyspraxie (Sanger et al. 2010). Základním rozdílem mezi nimi je, že apraxie je získaná porucha, kdežto dyspraxie je vývojovou poruchou (Dewey 1995).

2.1.1 Apraxie

Apraxie je definována jako neschopnost provést naučený a dříve zvládnutý pohyb či sekvenci pohybů, i přesto že motorický, sensorický systém, koordinace, kooperace i chápání je plně zachovalé. Je to tedy získaná porucha, která je nejčastěji způsobena lézí na levé hemisféře, která byla studii prokázána jako dominantní pro praxii. Apraxie byla nalezena u 50 % pacientů s lézí v oblasti levé hemisféry a pouze u méně než 10 % pacientů s lézí v oblasti pravé hemisféry (Zadikoff a Lang 2005). Léze se nejčastěji nachází v oblasti parietální a temporální krajiny (Ambler 2011) a může být způsobena různými příčinami, mezi které patří například cévní mozková příhoda (CMP). Projevy apraxie nenalezneme pouze na straně kontralaterální od léze, ale i na straně ipsilaterální, příznaky jsou tedy bilaterální (Goldenberg 2013).

Jsou popisovány různé typy apraxie, které se liší mezi autory. Růžička (2021, s. 20) uvádí tři typy. **Ideomotorická apraxie** znamená, že pacient nedokáže provést symbolická gesta, jako je pozdrav nebo zamávání, **ideatorní apraxie** je porucha komplexních pohybů při provádění činností s předměty, které člověk běžně v průběhu dne používá například čištění

zubů kartáčkem, odemykání dveří klíčem. Třetím typem je **konstruktivní apraxie**, která se projevuje jako neschopnost konstrukce prostorových objektů, ale i kresby obrazců, jako je krychle či ciferník hodin s čísly (Růžička 2021, s. 20).

K diagnostice apraxie se běžně používají tři typy úkolů, kterými jsou imitace gest, předvedení komunikačních gest a také imitace použití nástrojů a předmětů (Goldenberg 2013).

2.1.2 Dyspraxie

Dyspraxie je vývojová porucha motoriky, při které je narušeno motorické učení a při provádění složitějších pohybových úkonů se projevuje jako porucha obratnosti (Kolář et al. 2011). Dyspraxie je tedy dána vývojově, což znamená, že jedinec daný pohyb či dovednost nikdy předtím neovládl (Dewey 1995). Dítě trpící dyspraxií můžeme dle Diagnostického a statistického manuálu duševních poruch (DSM) popsat jako dítě s motorickou koordinací pod úrovní, kterou bychom u jedince jeho věku a intelektu mohli očekávat. Trpí potížemi s hrubou a/nebo jemnou motorikou, které zasahují do vzdělávání a běžného denního života. Abychom mohli u dítěte uvažovat o diagnóze DCD, žádná z jeho potíží by neměla mít základ v neurologickém či fyzickém problému. Pokud je však u jedince přítomná porucha intelektu, musí být pro diagnózu DCD motorická koordinace pod úrovní, kterou bychom u jedince stejného IQ očekávali (Harris et al. 2015).

3 Vývojová porucha koordinace (DCD)

3.1 Zařazení DCD

V předchozí verzi DSM (DSM-4) bylo DCD řazeno mezi poruchy učení, v současné, novější verzi, tedy DSM-5, je DCD zařazeno do kategorie neurovývojových poruch, a to konkrétně do podkategorie motorických poruch (Harris et al. 2015).

Neurovývojové poruchy jsou charakteristické nedostatky v kognici, komunikaci, chování a/nebo motorických schopnostech, které jsou důsledkem abnormálního vývoje mozku. Poruchy intelektu, komunikace, poruchy autistického spektra, poruchy pozornosti s hyperaktivitou (ADHD), schizofrenie a jiné patří též mezi neurovývojové poruchy (Mullin et al. 2013).

3.2 Terminologické nejasnosti v oblasti DCD

V oblasti dyspraxie vznikla v průběhu let jistá terminologická nejasnost, která v určité formě stále přetrvává. Pro popis DCD bylo a stále je používáno mnoho termínů a následující jsou pouze výběrem, který uvádí Gibbs et al. (2007):

Nešikovnost, syndrom nešikovného dítěte jsou pojmy, jejichž užívání bychom se měli vyvarovat kvůli přílišně pejorativnímu významu. Například v USA se však syndrom nešikovného dítěte („clumsy child syndrome“) jako diagnóza používá stále.

Lehká mozková dysfunkce – LMD („minimal brain dysfunction“) – Je termín, který byl používán k popisu patogeneze hyperaktivity s nebo bez přidružených problémů jako byla právě narušená motorická koordinace či specifické poruchy učení (SPU) u dětí bez identifikovatelných neurologických poruch. Předchůdcem tohoto pojmu byla „lehká mozková porucha“ (minimal brain disorder), změna proběhla kvůli tomu, že problémy nemusely být způsobeny poškozením mozku, což slovo porucha (disorder) naznačovalo. I termín „lehká mozková dysfunkce“ je však stále považován za zavádějící, protože výsledná funkční porucha může být od minimální nebo lehké velmi vzdálená. Používání tohoto termínu proto není z uvedených důvodů doporučováno. Mezi projevy LMD patřily poruchy jemné a hrubé motoriky, pohybové koordinace a také specifické poruchy řeči.

Vývojová apraxie, percepčně motorická dysfunkce, obtíže s motorickým učením („motor learning difficulty“) – Všechny tyto pojmy jsou ve výsledku údajně shodné s pojmem dyspraxie.

Porucha senzoričké integrace – Koordinace pohybu závisí na senzoričké integraci, jejíž poruchy můžeme u pacientů s dyspraxií identifikovat, což pomáhá k vedení terapie a také pravděpodobně nabízí vysvětlení pro dyspraxii. Porucha senzoričké integrace však není sama o sobě diagnózou, a proto by neměla být dále užívána.

Porucha pozornosti a motorické percepce – Více než polovina dětí s ADHD splňuje kritéria pro diagnózu DCD a naopak. Děti, které mají potíže pouze s pozorností (ADD), mají většinou potíže více s jemnou motorikou. Dětem s ADHD činí potíže spíše rovnováha, tedy hrubá motorika. Spojení ADHD nebo ADD s DCD je velmi silné a jejich společný výskyt je tak častý, že v 80. letech 20. století vznikl v severských zemích koncept DAMP („Deficits in attention, motor control and perception“). Autoři však akronym DAMP považují za poněkud nešťastně zvolený, ale protože koncept sám o sobě je považován za velmi užitečný, mělo by DCD plus být jeho novým názvem.

DCD je akronymem pro „Developmental coordination disorder“, což v překladu do češtiny znamená vývojová porucha koordinace. V současné době je toto pojmenování preferováno k popisu dětí s koordinačními potížemi vývojového původu. Definice DCD je velmi podobná definici dyspraxie. Průzkum, který proběhl mezi zdravotníky a učiteli dokonce prokázal výraznou nejasnost a nejednotnost, která panuje v oblasti definice či rozlišení dyspraxie a DCD. Kromě toho také v literatuře není k nalezení jasné zdůvodnění používání jednoho či druhého termínu (Gibbs et al. 2007). Proto jsou DCD a dyspraxie považovány za synonyma, i když DCD, tedy vývojová porucha koordinace, je názvem oficiálním a tedy preferovaným (Blank et al. 2019). V českém vydání DSM-5 je DCD také považováno za oficiální název, dále jsou pak v publikaci uvedena jiná pojmenování pro popis právě DCD (dyspraxie v dětství, specifická vývojová porucha motorických funkcí a syndrom dětské nemotornosti) (Raboch et al. 2015).

3.3 Definice a kritéria pro diagnózu DCD

Ačkoliv se odborná veřejnost shoduje na tom, co DCD je, neshoduje se na její přesné definici. V roce 1994 proběhlo ve Spojeném království interdisciplinární fórum týkající se dyspraxie, jehož účastníci nebyli schopni identifikovat definici, která by vyhovovala všem zastoupeným oborům. Navrhnuty byly dvě:

- V případě absence známé neurologické obtíže či intelektuálního deficitu, dyspraxie je neschopnost plánovat, organizovat a koordinovat pohyb. Výsledkem jsou problémy s jemnou i hrubou motorikou a/nebo s řečí.

- Dyspraktické děti jsou ty, které v případě nepřítomnosti neurologické či tělesné poruchy, mají problémy s kontrolou a koordinací volní motorické aktivity. Tento stav je dán vývojově spíše, nežli by byl získaný (Gibbs et al. 2007).

Pro diagnózu DCD musí dítě splňovat kritéria daná v DSM 5 (Harris et al. 2015):

- A – Koordinace motorických dovedností je pod úrovní očekávanou u dítěte daného věku, které má dostatek příležitostí pro učení. Problémy se projevují jako „nešikovnost“, pomalé a nepřesné provedení.
- B – Motorické problémy zasahují do běžných denních činností, které odpovídají chronologickému věku dítěte a také mají vliv na akademický výkon, přípravu na povolání i jeho výkon, volný čas i hru.
- C – Nástup obtíží v brzkém průběhu vývoje.
- D – Porucha motorických dovedností není jinak vysvětlitelná intelektuálním deficitem, vadou zraku a nelze ji přisoudit neurologické poruše, která ovlivňuje pohyb.

Blank et al. (2019) uvádí velmi podobná kritéria, ale s mírnými změnami, které byly zakomponovány kvůli tomu, aby došlo k minimalizaci rozdílů mezi ICD-10 (MKN-10) a DSM-5 kritérii.

- I – Učení a exekuce koordinovaných motorických dovedností je pod úrovní, kterou bychom očekávali u jedince daného chronologického věku s dostatkem příležitostí pro získání dovedností, které odpovídají jeho věku.
- II – Výše popsany deficit významně a nepřetržitě zasahuje do aktivit běžného denního života, které odpovídají chronologickému věku jedince. Narušují také školní výkon a volný čas, hru i profesní přípravu či následný výkon profese.
- III – Deficit motorických dovedností nemůžeme připsat jiné medicínské, neurovývojové, psychologické příčině či sociálnímu stavu nebo kultuře.
- IV – Začátek problémů v dětství.

3.4 Situace v České republice

V českém prostředí není pojem DCD nový, v literatuře se objevily, poruchy motoriky v souvislosti s LMD a SPU již v 60. letech 20. století. Jako nejčastější projev LMD byl uváděny právě problémy s jemnou a/nebo hrubou motorikou, pohybovou koordinací a také specifické poruchy řeči, což jsou právě symptomy DCD.

V 60. letech 20. století byl Z. Žlabem sestaven soubor zkoušek pro diagnostiku LDM, jehož součástí je 7 zkoušek, které jsou zaměřeny na perцепci a motoriku. Screeningový test k odhalování a prevenci LMD také obsahuje část, která se týká obratnosti (z pohledu učitele i rodiče). Vývoji motoriky a diagnostice motorického vývoje se věnovala ve výzkumu zaměřeném na děti s LDM i paní profesorka Třesohlavová.

Pan profesor Lesný spojil dyspraxii a dysgnozii do jednoho syndromu a nazval ho syndromem dysgnozie-dyspraxie (dy-dy syndrom), který zařadil mezi malá mozková postižení. Diagnostika tohoto syndromu byla prováděna testem, který obsahoval 11 imitačních úkolů a při vyhodnocování výsledků mohly nastat 3 typy situací:

- Dítě se snaží napodobit to, co předvádí vyšetřující, ale nezvládne to.
 - o Vývojová dyspraxie
- Dítě předvede něco jiného, než je mu ukázáno.
 - o Vývojová dysgnozie
- Pokud dítě některé výkony nesvede a jiné předvede úplně jinak nebo se snaží předvádět stále jeden a ten samý úkon, je to známka dy-dy syndromu.

V dalších letech začala být motorika a její poruchy vnímána jako součást specifických poruch učení. V diagnostice SPU jí tedy začalo být dáváno více prostoru, i když stále v té době nebyla dyspraxie vnímána jako samostatná diagnóza.

Můžeme tedy říci, že v českém prostředí byla složka motoriky a pohybové koordinace vnímána jako součást LMD či SPU (Zelinková 2015, s. 205–207).

V současné době v České republice nenalezneme konkrétně o DCD mnoho informací ve srovnání s dyslexií, dysgrafií a dalšími SPU, mezi které DCD donedávna patřila (Zelinková 2017, s. 11)

3.5 Typy DCD

Kolář et al. (2011) uvádí 3 typy DCD v závislosti na tom, jaká složka praxe je narušena:

- **DCD motorická** – V případě motorické DCD je zachován plán pohybu, ale je narušeno jeho následné provedení. Dítě je tedy schopno naplánovat pohybové sekvence, které ale následně není schopno provést. Do této kategorie je řazena i verbální dyspraxie, která narušuje komunikační schopnosti dítěte.
- **DCD ideativní** – Tento typ spočívá v narušeném plánování pohybu, což může být způsobeno vadným zpracováním informací ze smyslových orgánů (jednoho nebo více). V literatuře může být nazýván jako dysfunkce sensorické integrace.

- **DCD ideomotorická** – Je nejčastěji se vyskytující se typ DCD. Trpí jím tedy většina dětí s DCD. Spočívá v tom, že má jedinec potíže jak s plánováním, tak s exekucí pohybu. Je tedy kombinací prvních dvou uvedených.

Nutné je zmínit, že v oblasti klasifikace DCD stále neexistuje jednotný systém, většina autorů však rozlišuje a uznává tyto výše zmíněné tři typy (Kolář et al. 2011).

Například Boon (2010) ve své knize uvádí odlišné tři typy DCD:

- **Verbální** – Dítě má problémy s provedením pohybů, které jsou nutné pro zřetelné vyslovování. Může mu činit větší potíže řeč kopírovat než spontánně produkovat, problémem může být také skládání slov do vět ve správném pořadí. V některých situacích se tyto problémy však nemusí vůbec projevit.
- **Dysfunkce senzorycké integrace** – Pojem byl zaveden Jane Ayres, která tvrdí, že děti s touto dysfunkcí mají obtíže s organizací informací o interakci jejich těla s okolím. Tyto informace jsou přijímány z okolí smyslovými orgány (sluch, hmat, čich, zrak, chuť, propriocepce – informace o svalech, kloubech a jejich polohách, vestibulární aparát – informace o pohybu a poloze v prostoru).
- **Ideativní a ideomotorická** – V případě ideativní DCD má dítě potíže s plánováním pohybu a v případě ideomotorické DCD dítě ví, co má dělat, ale nedokáže to správně provést.

3.6 Prevalence

Prevalence DCD se pohybuje mezi 2-20 % s tím, že nejčastěji je obecně uváděné rozmezí 5-6 %, pro závažnější formu je to 4,9 % a pro mírnější formu 8,6 % (Blank et al. 2019). Zwicker et al. (2012) uvádí velmi podobná čísla, a to rozmezí 1,4-19 % školních dětí. Dle autorů záleží přesné procento na zvolených a použitých kritériích. Vyšší procento by mohlo být způsobeno tím, že nebyla použita všechna kritéria potřebná pro diagnostiku DCD, příliš nízké procento může být způsobeno nízkým povědomím o DCD a/nebo působením mnoha jiných faktorů. Kokštejn a kolegové (2015) uvádí ve studii, která byla provedena v České republice na adolescentech ve věku 11 a 15 let, prevalenci 1,4 %, což je výrazně nižší číslo, než je uváděno ve světě.

Dle Kirbyové trpí DCD až každý 12. člověk v populaci, což by mohlo znamenat, že v každé školní třídě bychom měli najít alespoň jednoho jedince s DCD (in Kolář et al. 2011).

DCD se častěji objevuje u chlapců než u dívek, udávané poměry výskytu mezi pohlavími se napříč studiemi různí. Nejčastěji je uváděn poměr mezi 2:1 až 7:1 s tím,

že u chlapců je výskyt DCD častější (Blank et al. 2019). Dřívější studie uvádějí mnohem větší rozdíly v poměrech výskytu DCD mezi chlapci a dívkami, v současné literatuře se rozdíly snižují a některé studie dokonce uvádí, že rozdíl je minimální až neexistující (Zwicker et al. 2012).

3.7 Rizikové faktory

Mezi nejvýznamnější a nejčastěji uváděné rizikové faktory (RF) se řadí mužské pohlaví, předčasný porod (32 t. a méně) a nízká porodní váha (1500 g a méně) (Hoorn et al. 2021). Zwicker et al. (2013) ve své studii potvrdili, že nízká porodní váha je velmi významným rizikovým faktorem. Této studii se zúčastnilo 157 dětí (78 dívek a 79 chlapců), jejichž porodní váha nepřesáhla 1250 g, v době studie jim bylo 4-5 let. Z celkového počtu dětí dosáhlo 45 (tedy 29 %) 5. a nižšího percentilu v testu „The Movement Assessment Battery for Children“ (MABC), to je hodnota udávající vážnou formu DCD. Dalších 20 (13 %) se nacházelo v rozmezí 5. a 15. percentilu, což znamená mírnější formu DCD. U zbylých dětí nebyly objeveny žádné známky DCD, pohybovaly se tedy nad 15. percentilem. Na základě výsledků této studie autoři doporučují, aby u předčasně narozených dětí a u dětí s nízkou porodní váhou byla věnována zvýšená pozornost, jejíž cílem je případné odhalení DCD včas.

V Dánsku byla provedena sedmiletá studie na ženách a jejich dětech (poměr chlapců a dívek byl vyrovnaný), která došla k závěru, že 18,3 % velmi předčasně narozených dětí, 6,4 % předčasně narozených, 2,9 % narozených v termínu a 3,6 % narozených po termínu bylo na základě této studie diagnostikováno DCD. Mimo výše zmíněné rizikové faktory tato studie dodává, že výrazným rizikovým faktorem je také počátek chození dítěte v 15 měsících či později a povolání matky (Faabo Larsen et al. 2013). Mezi další rizikové faktory je řazeno vyšší dosažené vzdělání rodičů nebo také to, že dítě je jedináček. Matky dětí s DCD měly dle studie vyšší pravděpodobnost abrupce placenty v těhotenství nebo její patologické uložení (placenta previa), což je tedy řazeno mezi perinatální rizikové faktory (Du et al. 2020), mezi neonatální RF patří postnatální expozice steroidům, delší trvání ventilace či kyslíkové terapie, hyponatrémie a retinopatie nedonošených. Důležité je dodat, že perinatální faktory mají větší vliv na vznik DCD než neonatální (Zwicker et al. 2013).

3.8 Etiologie DCD

Pro začátek této kapitoly je nutno podotknout, že příčina vzniku DCD je stále neznámá. V současné době však existuje mnoho různých teorií, které se její původ snaží osvětlit (Addy a Dixon 2004).

3.8.1 DCD a konkrétní nervové struktury

Na základě neuropsychologických a behaviorálních pozorování dětí s DCD byly vytvořeny určité hypotézy, jejichž vyvrácení nebo spíše potvrzení je cílem neurozobrazovacích metod (Biotteau et al. 2016).

Mozeček

Mozeček hraje významnou roli v pohybu, rovnováze, koordinaci, učení i automatizaci, což jsou povětšinou oblasti, které jsou u DCD problematické. Na základě vytvoření několika behaviorálních vzorců (dotek prstem nosu, rychlý střídavý pohyb rukou, úkoly zaměřené na motorickou adaptaci) bylo zjištěno, že děti s DCD mají při plnění těchto úkolů zhoršený výkon než jejich neurotypičtí vrstevníci. Literatura se obecně shoduje, že mozeček a jeho spoje jsou pravděpodobně zdrojem určité dysfunkce v případě DCD (Biotteau et al. 2016).

Výsledky těchto testů také podporují nálezy strukturálních deficitů v jeho oblasti, které souvisejí právě se zhoršenou motorickou koordinací a pozorností (to mohlo být způsobeno vysokým výskytem ADHD mezi zkoumaným vzorkem pacientů). V této studii je nalezeným strukturálním deficitem určitý stupeň redukce objemu šedé hmoty v regionech mozečku, které jsou klíčové pro motoriku a kognici. Což výrazně korelovalo se závažností motorické poruchy u dětí s DCD. To naznačuje, že zpracování motorických a kognitivních funkcí, které je zajišťováno mozečkem je relevantní pro řadu DCD symptomů jako jsou motorické dovednosti, pozornost a exekutivní funkce. Data získaná touto studií podporují tuto teorii, protože mozečkové oblasti, které jsou spojené s horší motorickou funkcí, jsou zároveň zmiňovány jako narušené u dětí s DCD (Gill et al. 2022).

Je však známé, že mozeček je zdrojem neuropatologie také u dalších neurovývojových poruch jako je například ADHD či poruchy autistického spektra (PAS), proto by nebylo vhodné považovat mozečkovou dysfunkci za specifický znak právě jen pro DCD (Bioettau et al. 2016).

Bazální ganglia (BG)

Vzhledem k roli BG v iniciaci pohybu, plánování, motorické kontrole, učení a automatizaci, jsou považovány za potenciálně zapojené do DCD a několik neurozobrazovacích studií tuto hypotézu potvrzuje. Je velmi nepravděpodobné,

že by na vznik DCD měl vliv jen mozeček. U některých dětí s DCD se vyskytují lehké neurologické příznaky dysfunkce BG, i tak je role BG v DCD stále neznámá.

Role BG v DCD je tedy mnohem kontroverznější a nejasnější než u mozečku, existuje však dobrý základ pro to, abychom je v neurobiologii DCD brali v úvahu (Bioettau et al. 2016).

Parietální laloky

Parietální laloky jsou strukturou centrálního nervového systému (CNS), která má významný podíl na zpracování zrakově-prostorových informací, exekutivních funkcích, rozpoznávání obličejů, představě pohybu, schopnosti pozorovat a předvídat činnost s cílem jejího napodobení (Bioettau et al. 2016). Celé to je výčet procesů, ve kterých dítě s DCD zaostává a jejich dysfunkcí trpí (Zelinková 2017), proto je tedy oprávněné předpokládat jistou spojitost mezi dysfunkcí této struktury a DCD. Neurozobrazovací studie také odhalily určité změny právě v krajině parietálních laloků, je ale třeba zdůraznit, že se opakuje podobná situace jako s mozečkem, což znamená, že nalezené odlišnosti nejsou specifické jen a pouze pro DCD, ale také například pro ADHD (Bioettau et al. 2016).

Corpus callosum

Studie také objevily, že některé děti s DCD mají snížený přenos motorických informací mezi hemisférami, což je úlohou právě corpus callosum. U dětí s DCD byla totiž nalezena snížená konektivita mezi horní/zadní parietální oblastí corpus callosum a samotnou parietální oblastí mozku, což zároveň podporuje hypotézu parietální dysfunkce (Gomez a Sirigu 2015).

Systém zrcadlových neuronů

Zmíněna byla též hypotéza abnormální funkce systému zrcadlových neuronů, která může vést k nedostatkům v imitaci a vnitřní reprezentaci pohybu, což může přispívat k motorickým poruchám, které jsou spojené s DCD (Reynolds et al. 2019). Na základě neurozobrazovacích metod byly také objeveny změny v mikrostruktury tohoto systému (Blank et al. 2019).

Ve studii, která se věnovala zjištění aktivace systému zrcadlových neuronů u dětí s DCD a porovnání jejich výsledků s výsledky jejich typicky vyvíjejících se vrstevníků bylo na základě funkční magnetické rezonance zjištěno, že mezi dvěma skupinami nebyl nalezen žádný rozdíl v aktivaci systému zrcadlových neuronů (Reynolds et al. 2019). Naopak ve studii Lust et al. (2019) bylo na základě elektroencefalografie zjištěno, že děti s DCD, v porovnání s kontrolní skupinou, vykazují dysfunkci systému zrcadlových neuronů. K potvrzení či vyvrácení těchto výsledků je tedy potřeba dalších studií.

Jiné

Dále je možné, že v DCD hraje roli limbický a frontální lalok, gyrus lingualis nebo také abnormální specializace mozkových hemisfér (Bioettau et al. 2016), či odlišná mikrostruktura bíle hmoty mozkové (Yıldırım et al. 2021).

3.8.2 Hypotézy

Hypotéza deficitu automatizace

Tato hypotéza říká, že děti s DCD, stejně jako ty s dyslexií mají potíže s automatizací motorických dovedností, což vede k myšlence zapojení mozečku do patologie DCD, protože právě mozeček je totiž pomyslným centrem automatizace.

Hypotéza deficitu automatizace nám sice nevysvětluje příčinu vzniku DCD jako takovou, ale může být mechanismem, který je základem této poruchy (Zwicker et al. 2012).

Důležité je zmínit, že tato teorie vznikla ve vztahu k dyslexii, ale jistá spojitost se předpokládá právě i s DCD (Visser 2003).

Hypotéza deficitu interního modelingu (IMD – „Internal modeling deficit“)

Dle této hypotézy mají děti s DCD sníženou schopnost prediktivního řízení motoriky. Interní modely poskytují stabilitu motorickému systému tím, že předpovídají výsledek pohybu dříve, než je dostupná pomalá sensorimotorická zpětná vazba, což poskytuje možnost rychlé korekce. Dysfunkce tohoto způsobu řízení by měla velký dopad na schopnost motorického učení, což odpovídá přesně DCD (Adams et al. 2014).

IMD je další hypotéza, která předpokládá, že mozeček se podílí na vzniku DCD (Zwicker et al. 2012).

Hypotéza atypického vývoje mozku (ABD – „Atypical brain development hypothesis“)

Hypotéza atypického vývoje mozku byla zavedena Kaplanovou a kolegy, aby popsali vývojové rozdíly mozkových funkcí a vysvětlili vysokou míru komorbidit mezi neurovývojovými poruchami.

Předpokládalo se, že se díky rozvoji zobrazovacích metod přijde na to, že jednotlivé neurovývojové poruchy souvisí s konkrétními oblastmi mozku, k tomu však nedošlo. Naopak se přišlo na to, že mozkové dysfunkce, které jsou podkladem těchto poruch, jsou spíše difuzního charakteru. Dokonce Kaplanová a kolegové (1998) uvádí, že na základě neurologických informací nelze rozlišit jednu poruchu od druhé.

Koncept ABD nepředstavuje specifickou poruchu či nemoc, ale je spíše termínem sloužícím k popisu široké škály symptomů a syndromů, které se často současně vyskytují právě u dětí s DCD. Základním předpokladem je, že děti s neurovývojovými poruchami,

mezi které patří i DCD, vykazují jisté změny ve funkci mozku oproti typicky vyvíjejícím se dětem. Tyto změny se klinicky projevují napříč spektrem neurovývojových poruch (Dewey a Bernier 2016).

Dle této hypotézy je ABD základem, který se může projevovat mnoha způsoby, mezi které patří také DCD, dyslexie i ADHD. Jejich závažnost a celkově specifický vzorec poruchy závisí na rozsahu a lokalizaci a závažnosti abnormality mozku (Kaplan et al. 1998).

Koncept ABD v určitém smyslu navazuje na teorii lehké mozkové dysfunkce, která byla populární v 70. a 80. letech 20. století. Jejím základem byla také myšlenka generalizovaného nespecifického deficitu. Otázkou však zůstává, jestli je ABD vůbec posunem ve snaze o porozumění DCD. Některé studie dokonce myšlenku tohoto konceptu vyvrací (Visser 2003).

3.8.3 Genetika a DCD

DCD je pokládáno za multifaktoriální poruchu, což znamená, že na jejím vzniku se podílí mnoho zevních i vnitřních faktorů (tedy environmentální faktory i genetika). Aby bylo možné určit, který z těchto faktorů má větší vliv, je nutné znát heritabilitu DCD (Gill et al. 2020), proto byla v Kanadě provedena studie na rodině s osmi dětmi, jejichž matka byla diagnostikována s DCD. Výsledkem je, že DCD bylo objeveno u 5 z 8 dětí, a to s velmi podobnými projevy a charakteristickými problémy s řečí i jazykem. Tato studie tedy podporuje myšlenku, že na vznik DCD má vliv i genetika (Gaine et al. 2008). Dalším důkazem svědčícím pro vliv genetiky na DCD jsou výsledky studie na 16858 dvojčatech a rodičích ze Švédska, díky kterým bylo zjištěno, že DCD má až 70 % heritabilitu a u jednovaječných dvojčat dokonce ještě vyšší (Lichtenstein et al. 2010).

V oblasti genetického základu DCD a dalších neurovývojových poruch je další zkoumání velmi potřebné a důležité, protože nám dále může pomoci s možnostmi léčby farmaky i jinými způsoby.

3.9 Komorbidity

Udává se, že 40-45 % jedinců s DCD trpí zároveň jinou vývojovou poruchou (Zelinková 2017, s. 55), mezi ty nejčastěji uváděné patří ADHD, poruchy komunikace, učení, mentální retardace a Aspergerův syndrom (Polatajko a Cantin 2005).

ADHD

Je to jedna z nejčastěji se vyskytujících vývojových poruch, její prevalence se pohybuje mezi 4 až 9 % školních dětí a až 80 % dětí s ADHD trpí současně další komorbiditou (Kadesjö a Gillberg 2001).

ADHD je charakteristická třemi znaky, a to je deficit pozornosti, hyperaktivita a impulzivita (Gillberg a Kadesjö 2003). Děti s ADHD jsou svým projevem neposedné, roztěkané, stále si s něčím hrají a nevydrží v klidu, často se stává, že nerespektují pravidla, neplní pokyny a velmi obtížně se soustředí na hru (Zelinková 2017). Současně s těmito problémy se mohou vyskytovat problémy s motorikou a koordinací. Výzkumy tvrdí, že až 50 % dětí s DCD trpí zároveň ADHD a naopak (Gillberg, Kadesjö 2003). Výzkumníci na základě vysoké četnosti společného výskytu DCD a ADHD dokonce předpokládali, že tyto dvě poruchy mají společnou etiologii. Teorie se však nepotvrdila, protože byly objeveny odlišnosti v oblasti neurofyzologie i neurofunkce (Lino a Chieffo 2022).

Jak již bylo dříve zmíněno, díky časté koexistenci DCD a ADHD u jednoho jedince byly jejich současný výskyt nazván „deficitem pozornosti, motorické kontroly a percepce“ (DAMP), bylo by však vhodné místo poměrně nešťastného akronymu tohoto konceptu používat výraz DCD plus (Gibbs et al. 2007).

Současný výskyt impulzivity, potíží s koordinací a vnímáním vlastního těla může vést až ke konfliktům s typicky vyvíjejícími se vrstevníky. Mezi další potíže mohou patřit problémy se spánkem, neurotické projevy typu okusování nehtů či opakování určitých pohybových stereotypů, zvýšená citlivost na změny. Často jedinci s DCD plus trpí na stres, sníženou schopnost plánování a soustředění se na více podnětů v jeden moment. Zmíněné problémy ve většině případů přetrvávají až do dospělosti (Zelinková 2017).

Poruchy autistického spektra

Až 86,9 % dětí diagnostikovaných PAS je v průběhu dětství a adolescence riziko rozvoje DCD (Bhat 2020) a kolem 10 % dětí s DCD vykazuje známky autismu (www.dyspraxiafoundation.org.uk 2023). Děti s poruchami autistického spektra z motorických problémů nikdy nevyrostou, i přesto jsou tyto pohybové obtíže často přehlíženy, nediodagnostikovány a zanedbávány. Období předškolního a školního věku je pro rozvoj dítěte, a to i v ohledu motoriky, velmi důležité až téměř kritické. Z tohoto důvodu je podstatné, aby u dětí s PAS byla DCD diagnostikována co nejdříve, k čemuž je třeba, aby byly motorické obtíže zařazeny mezi diagnostická kritéria PAS (Bhat 2020).

Je však důležité podotknout, že není přesně známo, zda motorické problémy, které můžeme pozorovat u jedinců s PAS, jsou podobné těm u DCD. Jinými slovy tedy nevíme, jestli můžeme DCD považovat za samostatnou diagnózu vyskytující se spolu s PAS nebo jsou motorické potíže součástí diagnózy PAS (Paquet et al. 2019). Výsledky vyšetření zobrazovacími metodami a behaviorální důkazy spíše poukazují na velmi odlišnou a komplexní

neuropatologii PAS a DCD, což by tedy znamenalo, že motorické potíže dětí s PAS nejsou projevem DCD, ale součástí projevu PAS (Caeyenberghs et al. 2016).

Specifické poruchy řeči

Je udáváno, že až u 33 % dětí s poruchou řeči bylo také objeveno DCD. Současný výskyt těchto dvou poruch významně zasahuje do kvality života jedince a ovlivňuje to jeho samostatnost i sociální fungování. Z tohoto důvodu by mělo být standardem, že dítě s diagnostikovanou poruchou řeči bude dále sledováno a případně vyšetřeno, protože je u něj vyšší riziko DCD než u běžné populace (Flapper a Schoemaker 2013).

Symptomy DCD se u dětí s poruchami řeči mohou objevit v mateřské škole (podobně jako u dětí se samostatným DCD), kdy motorický deficit začíná zasahovat do sebeobsluhy a vzdělávání (Gaines a Missiuna 2007).

Dyslexie a dysgrafie

DCD je často spojována s problémy s pozorností a poruchami učení. Děti s DCD bez ohledu na závažnost jsou rizikovou skupinou pro rozvoj poruch učení a mimo to i poruch pozornosti a psychosociálních problémů. Proto by bylo vhodné, aby se u jedinců s DCD věnovala také pozornost výše zmíněným stavům, nejen motorice (Dewey et al. 2002).

Známky dyslexie vykazuje až 50 % dětí s DCD (www.dyspraxiafoundation.org.uk 2023). Současný výskyt DCD a dyslexie dle studií nemá dopad na závažnost kognitivního deficitu, čímž nebyla potvrzena kumulativní hypotéza, která předpokládala, že kognitivní deficit u dětí s koexistujícími poruchami bude závažnější (Bellocchi a Ducrot 2021). Proti teorii kumulace svědčí také fakt, že děti s DCD trpí deficitem ve zrakově prostorové pracovní paměti a zhoršenou slovní pracovní paměti, děti s dyslexií mají deficit pouze slovní pracovní paměti a jedinci se současným výskytem DCD a dyslexie trpí deficitem v obou zmíněných typech pracovní paměti, tedy zrakově prostorové a slovní. Tento deficit však nebyl shledán výraznějším než u samostatné DCD nebo dyslexie. Jako by se současný výskyt poruch nacházel přímo na pomezí mezi DCD a dyslexií (Maziero et al. 2020).

Dysgrafie je specifická porucha grafického projevu, kterou údajně trpí až polovina dětí s DCD (Biotteau et al. 2019). Lopez et al. (Lopez et al. 2018) však uvádí, že v jejich vzorku dětí s DCD trpělo až 89 % dětí problémy se psaním, ale pouze 17 % z nich bylo diagnostikováno dysgrafií samotnou. Na základě těchto poznatků došli k názoru, že dysgrafie není u dětí s DCD tak běžnou záležitostí, jak se může zdát. U dysgrafie a poruch psaní se liší terapeutické přístupy, děti s dysgrafií by měly absolvovat rehabilitaci a využívat kompenzační pomůcky pro psaní nebo dokonce přejít k psaní na počítači, kdežto děti s poruchami psaní by měli profitovat z jednoduché rehabilitace zaměřené na psaní.

Prunty a Barnett (2017) zkoumali rozdíly ve psaní mezi jedinci se samostatnou DCD, dysgrafií a typicky vyvíjejícími se vrstevníky. Skupiny s DCD a dysgrafií měli ve všech provedených testech horší výsledky než jejich vrstevníci. Autoři studie dokonce uvádí, že mezi skupinami s DCD a s dysgrafií nebyly nalezeny žádné výrazné rozdíly v dosažených výsledcích. Pro takové jedince je nejdůležitější a nejvhodnější individuální přístup, protože i když jejich písemný projev může vypadat velmi podobně, neznamená to, že jejich problémy mají stejný původ, a tedy stejné řešení.

Dle odborníků je přítomnost komorbidit u DCD spíše pravidlem nežli výjimkou (Kolář et al. 2011), a proto by dle některých názorů mohly být komorbidity považovány za symptomy DCD, tedy za její součást, s čímž ale například Gibbs a kolegové (2007) nesouhlasí.

3.10 Subtypy DCD

Klasifikace podtypů se může provádět více způsoby. Jeden z těch tradičních přístupů provádí dělení na základě rozsahu pohybových obtíží nebo podle toho, zda převažují problémy s jemnou či hrubou motorikou případně komplexní motorikou. Alternativní přístupy ke klasifikaci typů pohybových obtíží dávají důraz na předpokládané smyslové či percepční složky zpracování pohybu.

Různorodost projevů dětí s DCD tedy vede k myšlence, že v rámci této heterogenní populace DCD mohou existovat určité odlišné podskupiny s podobnými charakteristikami (Green et al. 2008).

Počet subtypů a jejich charakteristika se napříč studiemi liší i kvůli použití různých způsobů testování. I přes tyto rozdíly se zdroje shodují na existenci podskupiny generalizovaného senzomotorického deficitu, u kterého je zároveň nejvyšší výskyt komorbidit (Visser 2003).

Důležité je zmínit, že studie z roku 2008 poukázala na zlepšení motorických dovedností, kterého bylo dosaženo terapií nezávisle na tom, do jaké podskupiny byl jedinec zařazen nebo jak závažnou DCD trpěl (Green et al. 2008).

Výsledky testů, a tedy i následné dělení do podskupin může být ovlivněno nadměrným zastoupením jedné dovednosti v testu, což může hrát roli v následném výkonu dítěte při plnění testů. Rozdíl je v tom, že pokud je v testu více úkolů zaměřeno například na hrubou motoriku a dítě má obecně lepší jemnou motoriku, tak se jeho výsledky zdají mnohem horší. Dále může být testování jednoho úkonu ovlivněno úkonem druhým, který je s ním spojený.

Například od házení nemůžeme oddělit zrakové schopnosti, pokud má tedy jedinec horší zrakové schopnosti, ovlivňuje to i házení samotné (Barnhart et al. 2003).

3.11 Projevy

3.11.1 Obecná charakteristika dětí s DCD

DCD zasahuje do všech oblastí běžného dne (Gibbs et al. 2007). Důležité je však říci, že projevy dítěte s dyspraxií se liší závažností i obdobím výskytu. Někdy se může problém projevit již brzy po narození, v některých případech probíhá pohybový vývoj v mezích normy až do 1. roku dítěte a deficit se může objevit později v předškolním věku nebo až v období školní docházky (Zelinková, 2017 s. 26), i když Kirby a Drew (in Zelinková 2017, s. 27) uvádějí, že symptomy DCD se mohou projevovat již brzy po početí, a to omezeným pohybem plodu v děloze, neexistují pro to zatím však dostatek důkazů.

V předškolním věku je identifikováno pouze kolem 25 % dětí s DCD (Gibbs et al. 2007), problémy se často zvýrazní až s nástupem do školy (Kolář et al. 2011) a zbylých 75 % je tak rozpoznáno během prvních let docházky (Gibbs et al. 2007), kdy dítě může pomalu a neúhledně psát, jeho kresby jsou nezralé, potíže dítěti může činit také opisování z tabule, velmi zaostává v pohybových aktivitách a pracovních činnostech. Často se také vrtí, ruší vyučování a je „neposedné“, což učitel může chápat jako nekázeň, nedbalost či nedostatečnou snahu (Kolář et al. 2011), stejný názor mohou sdílet i rodiče (Ayres 2005).

Děti s DCD jsou svým projevem velmi heterogenní a obtíže, kterými trpí jedno dítě mohou být odlišné od těch, které trápí dítě druhé, a to jak v oblasti hrubé, tak jemné motoriky a dalších přidružených oblastech. Jedinec může zažívat různé typy problémů v závislosti na věku a také na tom v jakém se nachází prostředí a situaci. Někteří autoři dříve popisovali projev dítěte s diagnózou DCD podobný tomu, jako by se pravák snažil používat pro činnosti levou ruku. Obecně platí, že pohybový projev jedince s DCD je pomalejší, méně přesný a více variabilní než u jeho vrstevníků (Polatajko a Cantin 2005).

3.11.2 Konkrétní oblasti potíží

Motorika, pohyb, hry

U dyspraktických dětí může docházet k opoždování v dosahování vývojových milníků nebo dokonce k jejich přeskokování (Palatajko, Cantin 2005), což se může projevit třeba tím, že dítě začne samo od sebe dříve chodit než lézt, což není pro správný motorický vývoj dítěte vůbec dobré, protože lezení je jedna z nejdůležitějších vývojových etap. Posilují se jím svaly končetin i trupu, přispívá ke zvládnutí rovnováhy a k utváření vědomí vlastního těla. Zároveň střídání pravé a levé ruky a nohy při lezení aktivuje obě mozkové hemisféry,

kteří tak spolupracují. Lezením se rozvíjí i chápání času a prostoru, protože dítě vnímá, kam a za jak dlouho doleze, aby se mohlo natáhnout například pro hračku (Zelinková 2012, s. 168).

Později dítě může často narážet do nábytku a zakopávat o různé předměty nebo je nechtěně rozbíjet. Při chůzi mohou být pohyby horních a dolních končetin nekoordinované. Pro dítě jsou obecně problémové různé modifikace chůze, a tak například při chůzi ze schodů a do schodů nemusí střídat nohy.

Házení i chytání míče je problematické, protože dítě nedokáže odhadnout, kdy jít rukama proti míči a kdy ho uchopit. Kopání do míče je náročné na rovnováhu, protože vyžaduje stoj na jedné noze. Kvůli těmto potížím dítě často zaostává v pohybových hrách, dalším problémem v této oblasti může pomalé chápání herních pravidel způsobené nepřesným chápáním řeči a nepozorností. Pohybové hry obecně jsou náročné v mnoha oblastech, ať už je to koordinace pohybu, pozornost, prostorová orientace, plánování pohybu anebo to, že se často skládají z několika kroků, jejichž výsledkem je sekvence pohybů. Dítě totiž může zvládnout jednotlivé kroky zvlášť, ale problém často nastává až ve chvíli, kdy je má spojit do jednoho komplexu.

V důsledku náročnosti si děti s DCD mohou radši hrát spíše s mladšími dětmi, volí hry, které odpovídají mladšímu věku nebo jsou individuálního charakteru. Výkon v těchto činnostech ale také záleží i na tréninku, protože jejich opakovaným učením v bezpečném prostředí se dítě může zlepšovat (Zelinková 2017).

Osvojování nových dovedností

Rodiče často mohou mít pocit, že pokud se dítě naučilo sedět lézt nebo stát a chodit, mělo by se naučit bez větších problémů i samo oblékat a dělat další činnosti. Proti tomu jde však fakt, že chůze nebo sed jsou v člověku centrálně naprogramované a vyvíjí se v určitých vývojových obdobích, kdežto oblékání, sebeobsluha a další jsou činnosti, které se dítě musí aktivně učit a motoricky plánovat.

Když se člověk učí novým dovednostem, je přirozené, že se na ně musí více soustředit a jejich provedení motoricky plánovat. Jakmile se však činnost naučí, provádí ji bez větších nároků na soustředění i plánování. Například učení zavazování tkaniček trvá všem dětem v mateřské škole a považují to za velmi náročnou činnost, ale jakmile se ji jednou ovládnou, dělají ji automaticky, pokud se nachází ve známe situaci.

Dítě s dyspraxií však musí téměř všechny činnosti provádět i s neustále přítomnou složkou motorického plánování, což je velmi fyzicky, energeticky i psychicky náročné, protože pro každou činnost tak musí vynaložit mnohem více energie než běžný člověk.

Neznamená to však, že by se jedinci s dyspraxií nepovedlo se něco naučit, je to pro něj ale mnohem náročnější, vyžaduje to více času i opakování, ale je toho schopen. Další problém však nastává ve chvíli adaptace naučené dovednosti do nové neznámé situace (Ayres 2005).

Důsledkem neustálé nutnosti se soustředit může být únava, zhoršené soustředění i podrážděnost i výbušnost (Zelinková 2017, s. 34-35).

Řeč

Portwoodová (in Zelinková 2017, s. 27) uvádí, že řeč je jedna z prvních oblastí, kde lze identifikovat problém. Dítě údajně neexperimentuje s mluvidly a reflexní i napodobivé žvatlání se objevuje později, než je běžné. Je to způsobeno obtížemi v koordinaci artikulačních orgánů.

Oblast řeči ale nemusí být vůbec zasažena, pokud však je, projevuje se opožděným vývojem řeči, menší srozumitelností, problémy s artikulačně náročnými slovy, kdy může docházet k vynechávání či zaměňování hlásek. Porozumění řeči je obvykle lepší než její exprese. Často se tyto problémy dějí pouze v období zrání řeči, které u dětí s DCD trvá déle nebo je opožděné (Zelinková 2017, s. 30).

Škola

V mateřské škole není kreslení a malování u dyspraktických dětí oblíbenou aktivitou, někdy ani nejde určit, co kreslí, nepřesně napodobují či obkreslují různé tvary a jejich malba je většinou nevyspělá a neodpovídá chronologickému věku. Úchop psací potřeby je většinou křečovitý a v důsledku opožděného vývoje laterality může docházet k tomu, že při malbě nebo psaní dítě střídá ruce.

V prostředí základní školy se dítě pomalu a obtížně adaptuje, nemusí se dobře orientovat ve školní budově, může se ztrácet nebo na přesuny mezi třídami potřebuje více času než ostatní. Výuku ztěžuje pomalé pracovní tempo, problémy s pozorností, slabší auditivní a vizuální percepce. Deficit prostorové orientace či vnímání tělesného schématu může být zdrojem konfliktů, protože dítě často naráží do věcí, lavic nebo lidí. Pokračují problémy se psáním, písmo je neúhledné, pomalé a opakovaný nácvik není tak účinný, jak by se dalo očekávat. Problém dítěti také dělá kombinace dvou činností jako je poslech výkladu s jeho současným zápisem, diktát nebo opis z tabule. Ve třídě je dítě považováno za rušivý element, protože nedokáže udržet pozornost, v klidu sedět, vrtí se, poposedává anebo ruší jinými opakovanými pohybovými stereotypy.

Dalším problémem je prioritizace a odlišení podstatných a nepodstatných věcí, orientace v čase a jeho organizace, tím vážně ovlivňuje práci, které také nepomáhá neschopnost poučení se z předešlých chyb a jejich stále opakování. Ve svých věcech má dítě chaos a může potřebovat pomoc s přípravou potřebných věcí a jejich uspořádáním na lavici (Zelinková 2017 s. 28-35).

Oblékání

K oblékání potřebují příkaz a v některých případech přímý dohled nebo pomoc, proces oblékání jim zabere více času, než je běžné, a i tak výsledek nemusí být uspokojivý. Problémové je zapínání knoflíků, oblékání ponožek, zavazování tkaniček nebo oblékání kalhot, u kterého si dítě často dá obě nohy do jedné nohavice nebo při jejich oblékání ve stoje neudrží rovnováhu.

Děti s DCD většinou nemají o svůj vzhled velký zájem, a proto se stává, že mají kalhoty zastrčené v ponožkách, tričko opačně nebo dokonce naruby. Může se stát, že aby si děti proces ulehčily, tak vynechají některé kroky – nerozepínají knoflíky nebo zipy, nerozsvazují tkaničky, nevezmou si bundu, nechají si pyžamové triko místo trika do školy a podobně (Summers et al. 2008).

Hygiena

Děti stále potřebují pomoc při osobní hygieně, většinu činností však alespoň částečně ovládají. Proces sprchování není například tak obtížný jako sušení těla ručníkem, i když regulaci teploty vody nechávají spíše na rodičích. Čištění zubů, ať už jde o vymačkávání pasty na kartáček nebo samotné čištění je tak precizní činnost, že ji většinou začínají ovládat až starší děti (později než jejich vrstevníci).

Rodiče dětí také uvádí, že kontrola vyměšování přišla u dětí s DCD později než u jejich vrstevníků (Summers et al. 2008). Samotný proces může být velmi stresový, protože zahrnuje mnoho obtížných kroků jako je cesta na záchod, rozepnutí zipu, knoflíku, svlékání kalhot, použití toaletního papíru, a to samé musí zvládnout zase v opačném sledu (Zelinková 2017, s. 29).

Jídlo

Problémy s krmením lze dle některých autorů u dětí s DCD pozorovat již brzy po narození, kdy mohou být pokusy o kojení neúspěšné v důsledku nedostatečné koordinace sání, polykání a dýchání zároveň, což může způsobit až dušení. Později dítě preferuje spíše kašovitou nebo tekutou stravu, protože s normálním jídlem má potíže a těžko koordinuje pohyb ruka-ústa (Zelinková 2017, s. 27).

Menší děti často nezvládají koordinovat používání obou příborů zároveň a obecně je jejich úchop nevyspělý, proto se může stát, že preferují jezení rukama a u jídla téměř zaručeně vytváří nepořádek, jehož tvorba přetrvává, i když se dítě naučí ovládat příbory. Nežádka se může stát, že si dítě při jídle přeplní ústa jídlem tak, že nemůže ani polknout, protože nemá ponětí o plnosti svých úst (Summers et al. 2008).

Postura

Kvůli nedostatečně rozvinutému svalstvu a svalové hypotonii dítě většinou nevydrží dlouho v klidu rovně sedět, proto si lehá na stůl, houpe se na židli a neustále mění svou pozici. Sezení na zemi, které by se mohlo zdát snazší je naopak velmi obtížné, a proto si radši dítě lehne, na břicho, což je sice nevýhodné pro hru, ale za to pohodlnější (Zelinková 2017, s. 28).

Stále platí, že projevy DCD jsou velmi heterogenní, jsou tedy ovlivněny mnoha faktory, a to jak sociálními, kulturními, rodinnými, tak osobními charakteristikami jedince. To znamená, že výskyt uvedených charakteristik není pravidlem pro každého jedince s DCD. Není dáno, že by přítomnost jednoho daného problému určovala diagnózu DCD nebo její závažnost (Blank et al. 2019). V úvahu bychom také měli brát přítomnost individuálních odchylek, která je přirozená a ve většině případů není indikátorem problému nebo diagnózy (Zelinková 2012 s. 172).

Z výše zmíněného souhrnu vyplývá, že problematika DCD se netýká jen oblasti motoriky, ale je velmi komplexní, individuální, a tak by se k této diagnóze mělo i přistupovat.

3.12 Sekundární problémy

Motorické potíže dětí s DCD mají výrazný dopad na rozvoj různých psychosociálních a psychiatrických problémů. Mnoho studií prokázalo, že se u dětí s DCD objevuje deprese, úzkosti i odtahité chování ve vyšší míře než u jejich typicky vyvíjejících se vrstevníků (van den Heuvel et al. 2016). Výskyt těchto potíží se mezi jedinci s DCD pohybuje mezi 25 % až 85 % (Blank et al. 2019) a může zvyšovat izolaci a vytvářet bariéry proti tvorbě nových vztahů s vrstevníky, což může vést ke snížení sebevědomí jedinců s DCD (Tamplain a Miller 2021).

V důsledku motorických problémů a dalších přidružených potíží, kterými jedinci s DCD trpí mohou být šikanování, slovně napadání, či vyřazování z kolektivu.

Existuje teorie, která propojuje etiologii DCD a psychosociálních problémů. Za základ teorie je považován fakt, že děti s DMO nebo traumatickým postižením mozku trpí přidruženými a přetrvávajícími psychickými potížemi, což by mohlo znamenat, že oblasti mozku zodpovědné za chování a emoce jsou zasažené stejným způsobem jako oblasti zodpovědné za koordinaci a provedení pohybu. Na druhou stranu psychosociální problémy mohou být pouhým výsledkem problému, kterými jedinec trpí kvůli DCD, protože motorické

potíže a DCD obecně jsou zátěž, která denně uvádí člověka do mnoha stresových situací, což má na psychiku velký vliv (Blank et al. 2019).

Děti s koordinačními potížemi jsou často náchylnější na únavu než jejich vrstevníci, protože se na každou činnost během dne musí mnohem více soustředit. Je tedy pravděpodobné, že výkon dítěte během dne bude kolísat (Kirby 2000, s. 67), po návratu ze školy tak může v důsledku celodenního vypětí a únavy docházet k výbuchům vzteku (Zelinková 2017 s. 34).

Všechny výše zmíněné problémy mohou vést k rozvoji psychosomatických obtíží, nejčastěji to mohou být bolesti hlavy nebo břicha, nevolnost či pocity na zvracení (Zelinková 2012, s. 170).

Péče o mentální zdraví by měla být součástí plánu rehabilitace a péče o pacienta s DCD (Tamplain a Miller 2021). Prevence těchto problémů je dobré rodinné a školní zázemím, podporující kolektiv a rodina.

Dalším častým sekundárním problémem dětí s DCD je obezita, která u nich vzniká na základě nedostatku fyzické aktivity, který je způsoben právě sníženou schopností pohybové koordinace. Se sníženou fyzickou aktivitou intenzivně souvisí i výše zmíněný pokles psychického stavu (Blank et al. 2019).

3.13 Diagnostika

DCD by měla být identifikována a následně diagnostikována na základě rozhovorů, dosavadního vývoje jedince, lékařské anamnézy, dotazníků, klinických vyšetření a motorických testů. Vyšetření a posuzovací nástroje by měly zkoumat běžné denní aktivity (ADL), zapojování do herních a volnočasových aktivit, fungování ve škole a také jakou roli ve výkonu dítěte hrají laboratorní a přirozené podmínky (Blank et al. 2019). Pro přesnou diagnostiku je také vhodné získat informace z více pramenů, a to například od rodičů, učitelů, trenérů a následně dalších odborníků (Portwoodová in Zelinková 2015, s. 209). Takto komplexní diagnostika je potřebná pro to, aby nebyl opomenut žádný důležitý problém a nevznikaly nejasnosti (Kirby 2000, s. 181).

Motorické potíže u dítěte nejčastěji zpozorují rodiče a jejich obavy je pravděpodobně přivedou do ordinace dětského praktického lékaře (Harris et al. 2015). Před započatím jakéhokoliv diagnostického procesu je doporučováno kompletní odebrání anamnézy dítěte, které by mělo zahrnovat:

- Důvod návštěvy lékaře a současné problémy
- Rodinná anamnéza: výskyt vývojových či jiných genetických poruch v rodině

- Zdravotní anamnéza: „Body mass index“ (BMI) – index tělesné hmotnosti, informace a větších úrazech či nehodách, nemocech nebo neurologických poruchách a psychologických či senzorických problémech a případná medikace a její režim.
- Informace o vývoji dítěte: průběh těhotenství, porodu, dosahování vývojových motorických i nemotorických milníků, zapojování dítěte (rodinné zvyklosti, prostředí domova, možnosti pro rozvoj motoriky), sociální schopnosti, zapojení do kolektivu apod.
- Průběh vzdělávání dítěte: progres dítěte v rámci vzdělávání, úspěchy, neúspěchy, problémy, kterými dítě ve škole trpí
- Dopady problémů na život dítěte, jak ho ovlivňují v běžných denních činnostech a zapojování
- Kontextuální faktory: jakým způsobem a jak často byla prováděna případná terapie, situace v rodině a péče o dítě, socio-ekonomický status apod.

Součástí kompletní anamnézy by také měly být informace od jiných členů rodiny či pečujících osob. Učitelé tělesné výchovy či fyzioterapeuti a jiní odborníci v této oblasti jsou dobrým zdrojem informací v oblasti fyzické a pohybové aktivity dítěte a její úrovně s ohledem na věk. Pokud je třeba zjistit informace o kognitivních funkcích (pozornost, inteligenční kvocient (IQ), pracovní paměť a jiné), akademických výsledcích, případně problémech s chováním je k tomu potřeba odpovídajících odborníků a výsledků jejich vyšetření či pozorování. Dále je možné pracovat přímo s dítětem, a to na základě adekvátně adaptovaných dotazníků a sebehodnocení (Blank et al. 2019)

Součástí klinického vyšetření by mimo důkladné odebrání anamnézy mělo být také neurologické vyšetření relevantní pro dětské pacienty s rizikem vzniku DCD, do kterého spadá:

- Vyšetření hlavových nervů: pozorování očních pohybů, kontrola zorného pole, odpověď zornice na světlo, pozorování otevírání a zavírání očí, pozorování výrazů obličeje, nechat dítě napít se brčkem
- Vyšetření síly a flexibility: palpace svalů, testování kloubní hybnosti a kvality a síly úchopu
- Vyšetření motorického plánování: pozorování dovedností hrubé motoriky (běh, skákání, rovnováha na jedné noze), pozorování dovedností jemné motoriky (práce s knoflíky, zipem, tkaničkami), pozorování laterality a určené či neurčené dominance horní končetiny (Harris et al. 2015).
- Senzorické vyšetření: zrak, sluch, čítí, propiocepce a vestibulární funkce

- Pokud dítě trpí SPU, je důležité vyšetřit také kognitivní funkce
- Součástí neurologického vyšetření by mělo také být vyloučení jiných neurologických či pohybových dysfunkcí, aby byla vyloučena jiná možná příčina problémů než DCD.

Dítě by nemělo být lékařem pouze aktivně vyšetřováno, ale tak pozorováno, a to hlavně při hře, malování, oblékání či svlékání (Blank et al. 2019).

Pro další doplnění informací se lékař se může rodičů ptát na „orientační“ sérii otázek, která vznikla na základě zkušeností a také evidence-based informací. Pokud rodič odpovídá na některé či všechny otázky kladně a je vyloučena jiná příčina problému, je pravděpodobná diagnóza DCD, a je doporučeno postupovat v diagnostice dále.

- Bylo dítě narozeno předčasně, pokud ano, o kolik?
- Jaká byla porodní váha dítěte?
- V kolika měsících začalo dítě samo chodit?
- Popsal byste vy nebo někdo z vašeho okolí dítě jako „nešikovné“?
- Má dítě potíže s ADL typu oblékání se, zapínání knoflíků, zavazování tkaniček, čištění zubů nebo užívání příborů při jídle?
- V kolika letech začalo jezdit na kole bez pomocných koleček?
- Má dítě problém s aktivitami, které vyžadují jemnou motoriku jako například psaní, malování nebo stříhání? Má určenou dominantní stranu nebo střídá ruce?
- Má dítě potíže s hrubou motorikou? Například házení, kopání míče, soutěže či tělesná výchova ve škole.
- Je někdo v rodině diagnostikován ADHD, SPU či DCD?

Aby mohlo být dítě diagnostikováno, musí plnit všechna diagnostická kritéria dříve zmíněná v kapitole 3.3 *Definice a kritéria pro diagnózu DCD*, zda tomu tak je, určuje lékař nebo jiný odborník, který dítě diagnostikuje, na základě výše zmíněné anamnézy, dotazování, vyšetření, ale také standardizovanými testovacími sadami či dotazníky (Harris et al. 2015).

3.13.1 Dotazníky

Developmental coordination disorder questionnaire (DCDQ)

DCDQ je patnácti položkový dotazník, který byl navržen Wilsonem a jeho kolegy za účelem screeningu poruch koordinace u dětí mezi 5 a 15 lety. V roce 2007 byla autory navržena revidovaná verze DCDQ, a to DCDQ'07. Autoři věří, že rodiče jsou nejspolehlivějším zdrojem informací ohledně vývojových problémů dítěte, a proto je tento standardizovaný dotazník vyplňován právě rodičem, ten je v něm dotazován na motorickou koordinaci dítěte při

provádění každodenních činností (Cancer et al. 2020). Úkolem rodiče je ohodnotit na bodové škále od 1 do 5 pravdivost či nepravdivost 15 tvrzení, které dotazník obsahuje. Tyto tvrzení se dělí do 3 kategorií, které zkoumají: 1. kontrolu v průběhu pohybu, 2. jemnou motoriku, psaní, 3. obecnou koordinaci. Dítě může celkově získat 75 bodů, která se poté v rámci vyhodnocování vztahují k věku dítěte, protože v závislosti na věku se mění bodová hranice určující podezření na DCD, její diagnostiku či nepřítomnost příznaků DCD (Wilson et al. 2009).

Dotazník není diagnostickým materiálem a diagnózu DCD nelze provést pouze na základě jeho výsledků. Je tedy považován za doplněk či podporu komplexní diagnostiky.

Je používán celosvětově, což potvrzuje i jeho překlad do mnoha jazyků (Cancer et al. 2020) a také je nejčastěji zmiňován v odborné literatuře (Blank et al. 2019).

Variantou DCDQ, která se zaměřuje na odhalení DCD u mladších dětí je Little DCDQ. Tato modifikace se zaměřuje na děti ve věku tří až čtyř let. Obsahuje také 15 položek, které hodnotí jemnou a hrubou motoriku. Little DCDQ je považováno za validní nástroj pro brzkou identifikaci DCD u mladších dětí s motorickými potížemi (Gabbard a Tamplain 2021).

The Movement Assessment Battery for Children – 2nd Edition (MABC-2 checklist)

Tento dotazník je součástí testovací baterie M-ABC 2 určené pro děti ve věku 5 až 12 let a měl by být vyplňován učitelem, rodičem, terapeutem neb jiným odborníkem (Gabbard, Tamplain 2021). Skládá se ze složky motorické a nemotorické, čímž poskytuje informace o přímých i nepřímých faktorech, které mohou ovlivňovat pohyb. Motorická část má 30 položek, které se dále dělí na dva oddíly: 1. měří pohyb ve statickém či předvídatelném prostředí, 2. měří pohyb v dynamickém nebo nepředvídatelném prostředí (Cancer et al. 2020), nemotorická část checklistu se věnuje hodnocení nemotorických faktorů, které mohou mít vliv na pohyb (Gabbard, Tamplain 2021).

Tato škála má vysokou vnitřní konzistenci, a i na základě toho je přeložena do mnoha světových jazyků (Cancer et al. 2020).

The Motor Observation Questionnaire for Teachers

Tento screeningový dotazník byl vytvořen pro učitele k identifikaci „nešikovných“ dětí nebo dětí s DCD mezi 5 a 11 lety. Je to nástroj skládající se z 18 položek týkajících se jemné a hrubé motoriky (Gabbard, Tamplain 2021), tyto položky jsou rozděleny do dvou sekcí, 1. se věnuje všeobecné motorické funkci (dotazy na potíže provádění činností, které zahrnují pohyb celého těla jako je například oblékání nebo chytání míče nebo ztrácení rovnováhy), 2. sekce je zaměřena na psaní rukou a činnosti vyžadující koordinaci oko-ruka (Cancer et al. 2020). Výsledky studií potvrzují využitelnost tohoto dotazníku, který vytvořili van Dellen, Vaessen a Shoemaker, jako screeningového nástroje (Gabbard, Tamplain 2021).

The Early Years Movement Skills Checklist (EYMSC)

Chambers a Sugden tento dotazník vytvořili tak, aby mohl být vyplněn učiteli, rodiči, pečovateli či jinými odborníky, kteří se věnují dětem s motorickými problémy. Měl by to být efektivní a snadno použitelný nástroj pro hodnocení pohybových obtíží předškolních dětí ve věkovém rozmezí mezi 3 až 5 lety. Tento checklist se skládá ze 23 položek, jejichž zodpovězením by měl být získán kompletní obraz o vzorcích fungování dítěte v prostředí jako je škola či domov. EYMSC je rozdělen do 4 sekcí z nichž 1. se věnuje dovednostem typu oblékání, zapínání knoflíků a obecně sebeobsluze, 2. obsahuje činnosti prováděné u psacího stolu jako je opis tvarů podle vzoru, použití nůžek a podobně, 3. sekce zkoumá obecné dovednosti dítěte ve třídě jako například sezení na zemi v tureckém sedu s rovnými zády nebo schopnost nevrážet do lidí či objektů, 4. sekce se věnuje dovednostem při hře a volném čase, což zahrnuje jízdu na tříkolce či různých podobných prostředcích, chození po špičkách po dobu alespoň 4 kroků (Cancer et al. 2020).

Důležité je podotknout, že tento dotazník se nespécifikuje pouze na diagnostiku DCD, ale věnuje se obecně motorickým problémům, proto by neměl být používán přímo k diagnostice DCD, ale může být užitečným zdrojem informací (Blank et al. 2019).

The children Activity Scales for parents (ChAS-P) and Teachers (ChAS-T)

Tyto škály byly navrženy k identifikaci dětí ve věku 4-8 let, u kterých je možné riziko rozvoje DCD. ChAS-P obsahuje 27 položek a ChAS-T se skládá z 21 položek, které hodnotí dovednosti ADL, jemnou i hrubou motoriku, organizaci v čase a prostoru. Oba testy mají relativně vysokou specifitu (Gabbard, Tamplain 2021).

U obou těchto testů platí, že nejsou považovány za specificky diagnostické nástroje pro DCD, ale mohou být významnými zdroji informací (Blank et al. 2019).

Mezi další spíše orientační dotazníky, které mohou být využitelné u dětí s motorickými potížemi jsou: The Handwriting Proficiency Screening Questionnaire for parents/teachers report nebo the Handwriting Proficiency Screening Questionnaire-Children, My Child's play.

Další možností jsou sebehodnotící dotazníky, které vyplňují děti sami o sobě: The all About Me Scale, The Percieved Efficacy and Goal Setting System, The children's Self-Perceptions of Adequacy in and Predilection for Physical Activity. Tyto dotazníky jsou zdrojem informací o tom, jak dítě vnímá své problémy, ale nejsou diagnostickým nástrojem (Blank et al. 2019).

3.13.2 Standardizované testy a testové baterie

The Movement Assessment Battery for Children – 2nd Edition (MABC-2)

První verze této standardizované testovací baterie pochází z roku 1992 a byla vytvořena dvojicí Henderson a Sugden, následně byla v roce 2007 přepracována, a to trojicí Sugden, Henderson a Barnett. MABC-2 patří mezi nejznámější a nejpoužívanější testy pro identifikaci a popis pohybových obtíží u dětí a adolescentů od 3,0 do 16,11 let. Skládá se z 24 subtestů, které se dělí do osmi činností (Cancer et al. 2020). Tyto činnosti jsou dále rozděleny do tří oblastí – zručnost (3 úkoly), míření a chytání (2 úkoly), rovnováha (3 úkoly) (Blank et al. 2019). Část s úkoly zaměřenými na zručnost testuje dovednosti jemné motoriky a část věnující se míření, chytání se soustřeďuje na testování dovedností hrubé motoriky, poslední testovanou dovedností je rovnováha (Holický a Musálek 2013). Součástí testovací baterie je také již výše zmíněný MABC-2 Checklist (Fairbairn et al. 2020).

MABC-2 zahrnuje dva přístupy hodnocení výkonu, a to kvantitativní, kdy jsou hodnoceny schopnosti a výkon dítěte v pohybových úlohách ve vztahu k věkovým normám, další přístup je kvalitativní, při kterém je hodnocen způsob a kvalita provedení jednotlivých pohybových úloh (Zelinková 2017). Cílem obou diagnostických přístupů je tvorba komplexního obrazu motorické výkonnosti jedince (Cancer et al. 2020).

Výkon dítěte v jednotlivých testech je hodnocen skórem, tyto jednotlivé skóre jsou poté převedeny na celkové skóre, které lze převést na percentily. Výsledek na úrovni 5. a nižšího percentilu značí přítomnost DCD, výsledek nacházející se mezi 5. a 15. percentilem ukazuje riziko DCD. Pokud se celkové skóre dítěte nachází nad úrovní 15. percentilu, je považováno za normálně se vyvíjející (Ward et al. 2017).

Přepracovaná verze testu byla vydána s normami pro Spojené království, ale je velmi pravděpodobné, že normy musí být adaptované pro konkrétní země, protože například nizozemské normy se od těch pro Spojené království velmi liší (Blank et al. 2019), normy již existují i pro českou populaci, a to díky profesorovi Psottovi a jeho spolupracovníkům (Zelinková 2017).

MABC-2 vykazuje velmi dobrou až skvělou reliabilitu při opakovaném testování jednoho a toho samého jedince a velmi dobrou validitu, specifická je o něco nižší, ale pořád dobrá, kdežto senzitivita je hodnocena jako obecně nízká.

Limitace MABC-2, stejně jako u všech motorických testů, spočívají v tom, že výsledky mohou být snadno ovlivněny případnými problémy s pozorností a poté se nemusí výsledky jednoho a toho samého jedince při opakování testu odpovídat (Blank et al. 2019).

Další problém, který může nastat při opakovaném testování jednoho dítěte je, že nastoupí efekt tréninku, který výsledky testování může velmi zkreslit (Zelinková 2017).

Bruininks-Osertsky Test of Motor Proficiency (BOT-2)

V roce 1978 byla vytvořena první verze tohoto testu, která byla později aktualizována do současné podoby. Tato testovací baterie se skládá z 8 subtestů, které zkoumají 53 položek (Blank et al. 2019), kratší verze testu pouze 14 položek (Cancer et al. 2020) a hodnotí širokou škálu motorických dovedností jednotlivce. Mezi dovednosti, na které se test soustředí patří přesnost, koordinace, rychlost a zručnost horních končetin, rychlost reakce a také vizuální motorická kontrola. Dále je možné test používat k posuzování koordinace oboustranných pohybů, rovnováhy, běhu, celkové obratnosti a síly pohybu.

BOT- 2 se používá u jedinců ve věku od 4 do 21 let, s tím že normy se liší dle pohlaví a také podle jednotlivých věkových kategorií.

Mezi výhody tohoto testu patří, že manuál obsahuje fotografie, díky kterým jsou minimalizované jazykové nároky testovaného jedince a také usnadňují práci zkoušejícím. Úkoly, které test obsahuje odrážejí typické motorické aktivity dětí. Další výhodou je také krátká délka jednotlivých položek, čímž se snižují i nároky na udržení pozornosti, údajně stále nedostatečně.

Naopak často zmiňovanou nevýhodou je vysoká náročnost vyhodnocovacího procesu, v jehož průběhu může dojít k mnoha chybám, některé úkoly mohou být pro čtyřleté děti příliš obtížné. Některé subtesty mají slabou reliabilitu při jejich opakovaném použití jednoho a toho samého jedince, to stejné platí pro některé motorické kompozity v určitých věkových kategoriích.

BOT-2 prokazuje dobrou až vynikající reliabilitu, poměrně dobrou validitu a dobrou specifitu, americká verze testu má však nižší senzitivitu než MABC-2, německá verze testu prokazuje specifitu naopak velmi dobrou. Evidence pro použití této testovací baterie je nižší než pro MABC 2 (Blank et al. 2019).

The Peabody Developmental Motor Scales, 2nd Edition (PDSM-2)

Původní verze byla vydána v roce 1983 autory Folio a Fewell, následně v roce 2000 byla vydána verze druhá. PDSM-2 je kvalitativním i kvantitativním hodnocením hrubé a jemné motoriky. Jednou z odlišností tohoto testu je, že hodnotí motoriku dětí od narození do 6 let a porovnává je s výkony typicky se vyvíjejících vrstevníků.

Test se skládá ze 4 subtestů na hrubou motoriku, které zahrnují reflexy, lokomoci, stacionární výkony, manipulaci s předměty a 2 podtesty na jemnou motoriku, které se týkají úchopu a vizuomotorické integrace (Cancer et al. 2020).

PDSM-2 by mohl být vhodným způsobem hodnocení mladších dětí. Jeho reliabilita byla shledána jako poměrně dobrá (Blank et al. 2019).

The Bayley Scales of Infant Development, Third Edition

Je komplexní test vytvořený k hodnocení motoriky jazyka a kognitivních funkcí u kojenců a batolat (do tří let věku). Užití této motorické škály může být vhodné pro identifikaci časných motorických dysfunkcí v průběhu obecného hodnocení vývoje u lékaře (Blank et al. 2019).

The Zuk Assesment

Je spolehlivý pro hodnocení typicky vyvíjejících se dětí a zdá se na stejné úrovni jako MABC, se kterým má srovnatelnou validitu i reliabilitu, což bylo objeveno při jejich porovnávání (Blank et al. 2019).

The Test of Gross Motor Development – 2nd Edition (TGMD-2)

Tento nástroj měří dovednosti hrubé motoriky u dětí ve věku 3-10 let, pomáhá identifikovat ty děti, které ve vývoji hrubé motoriky zaostávají za svými vrstevníky a poté by měl napomáhat k plánování terapie. V rámci testu se hodnotí dovednosti z oblastí 1. lokomočních dovedností (chůze, běh, poskoky, skoky a podobně), 2. ovládání předmětů (driblování, chytání, kopání, házení, kutálení) (Cancer et al. 2020). TGMD-2 vykazuje slabou až mírnou korelaci s M-ABC 2 (Blank et al. 2019).

Dle nejnovějších guidelines je brzká identifikace potíží klíčová pro následnou úspěšnost terapie a reedukace, i přesto se ale většina zmíněných testovacích baterií věnuje dětem starším pěti let. Dalším problémem je, že testy věnující se brzké diagnostice nejsou v současné době shledávány jako spolehlivé nebo neexistují jejich překlady do jiných jazyků. Brzká diagnostika DCD se tak stává velmi obtížnou.

Další limitací současných možností diagnostiky (dotazníky a testovací baterie) je, že často opomíjejí, faktory, které působí na vývoj dítěte, který jimi může být zásadně ovlivněn. Mezi ně také patří faktory výchovné i kulturní, které by měly být respektovány tvorbami kulturních adaptací jednotlivých testů, protože dle současných informací není vhodné používat mezinárodní měřítko, výsledky tím mohou být zkreslovány nebo považovány za neplatné (Zelinková 2017). Vyšetření motorické koordinace je málokdy zařazováno do diagnostiky vývojových poruch jiných než DCD nebo SPU či poruch chování, i přesto že je důležitým zdrojem informací pro všechny výše zmíněné diagnózy. Změna v této oblasti by také byla velmi vítána.

Konkrétní postup diagnostiky není přesně stanoven, proto volba způsobu diagnostiky a testování záleží na daném odborníkovi, jeho přehledu, úsudku a vzdělání v dané oblasti a také kompetenci k administraci jednotlivých testů (Cancer et al. 2020).

V České republice doposud nebyl stanoven jednotný postup diagnostiky DCD. Kompetenci diagnostice mají v ČR pracovníci pedagogicko-psychologických poraden, kteří v případě potřeby spolupracují s logopedy, fyzioterapeuty, neurology či očními lékaři (Zelinková 2012, s. 171).

3.14 Možnosti terapie

Dříve panoval názor, že děti z DCD a problémů s ní spojených vyrostou, tedy že problémy s postupem času a věku vymizí. V současné době již však existují důkazy, že se to nestává (Polatajko a Cantin 2005) a naopak je známé, že DCD přetrvává u 50-70 % jedinců do dospělosti (Blank et al. 2019).

DCD není benigní stav, a pokud je jedincům poskytnuta správná forma terapie, mohou z ní mít velký prospěch. Výsledky studií totiž naznačují, že pokud se jedincům s DCD dostane adekvátní léčby, mohou získat kompetence v důležitých každodenních aktivitách a problémy vzniklé v důsledku DCD se mohou měnit (Polatajko a Cantin 2005). Pokud budeme totiž vycházet z principů neuroplasticity a motorického učení, dá se předpokládat, že děti s DCD se mohou zlepšit v motorických dovednostech, a to i relativně trvale (Zwicker et al. 2012).

Adekvátní terapie začíná správnou diagnostikou této poruchy (Gibbs et al. 2007). Následná volba terapie poté závisí na mnoha faktorech. Na terapeutické přístupy může být nahlíženo jako na rozdílné strategie podpory učení. Každý přístup se specifikuje na určitou část procesu učení a vyžaduje odlišné dovednosti. Ty jsou závislé na tom, kolik dítěti je, v jakém stádiu vývoje se nachází, jaká je osobnost a podobně. Každé dítě se má své individuální problémy, schopnosti a také preferovanou strategii učení a řešení. Proto by měla být terapie zvolena a případně adaptována tak, aby vyhovovala individuálním potřebám dítěte (Blank et al. 2019).

V současné době stále není jasné, jaké je správné dávkování terapie ve smyslu intenzity, trvání i načasování. Z dosavadních poznatků však vyplývá, že dlouhé tréninkové protokoly nejsou více efektivní než ty kratší, protože i u těch byl ve studiích prokázán pozitivní dopad (Blank et al. 2019).

Poměrně novou formou terapie, u které je již teď jasné, že má pozitivní dopad na motorickou výkonnost jedinců, je terapie skupinová. V současné době stále není úplně dané, jaká velikost skupiny je pro terapii nejvýhodnější, ale ze zkušeností vyplývá, že 4-6 dětí v jedné

skupině na jednoho terapeuta a případně asistenta, je zvládnutelné a účinné. V menších skupinách je stále možnost osobního přístupu k dětem a sledování jejich individuálních pokroků a zároveň si děti mohou rozvíjet své sociální a komunikační dovednosti, což je jeden z podstatných benefitů této formy terapie. Při rozhodování, zda je skupinová terapie pro daného člověka vhodná, je podstatné přihlížet k osobnostním charakteristikám a preferencím jedince a dle nich zvolit neb případně nezvolit tuto formu (Blank et al. 2019)

3.14.1 Přehled terapeutických přístupů jejich dělení

V současné době existuje několik možností dělání terapeutických přístupů do skupin. Palatajko a Cantin (2005) ve své práci uvádí poměrně obecné dělení přístupů do dvou kategorií:

- **Přístupy orientované na deficit**

Někdy mohly být také nazývány jako přístupy orientované na proces (Gibbs et al. 2007) nebo jako tradiční přístupy. Vznikaly převážně v 60. a 70. letech a jsou zakořeněny ve způsobu myšlení té doby. Vycházejí z předpokladu, že kompetentní pohybový výkon je výsledkem správně fungujícího nervového a pohybového systému a dysfunkce je tedy výsledkem poškozeného nebo abnormálního vývoje jednoho nebo více těchto systémů. Cílem těchto terapeutických přístupů je právě obnova poškozených systémů.

Konkrétně u dětí s DCD tyto přístupy předpokládají, že motorické obtíže jsou způsobeny vadou v senzoryckém, motorickém, senzomotorickým systému nebo poruchou senzorycké integrace. V rámci intervence se tedy snaží dosáhnout obnovení dané funkce tím, že se zaměřují na její rozvoj. Mezi tuto skupinu přístupů se řadí na příklad: senzorycká integrace nebo kinestetický trénink.

- **Přístupy orientované na úkol**

Postupem doby se vyvinul novější způsob chápání pohybového projevu člověka, který spočívá v myšlence, že motorický projev člověka vyplývá z dynamické interakce mnoha systémů, mezi které patří tělo, prostředí i úkol.

Terapeutické přístupy, které se řídí tímto novým způsobem porozumění pohybovému projevu člověka, spočívají v plnění úkolů a soustředí se na interakci mezi osobou, úkolem a prostředím. Terapie vedená tímto způsobem by měla vést k relativně trvalým změnám motorického projevu jedince. Mezi přístupy orientované na úkol patří například „Cognitive Orientation to Daily occupational Performance“ (CO-OP) nebo „Task-Specific Trainig“ (TST) (Palatajko a Cantin 2005).

Příkladem odlišného dělení terapeutických přístupů je to, které ve své práci uvádí Pless a kolegové (In Kolář et al. 2011):

– **Přístup všeobecných schopností**

Metody, které spadají do této kategorie se obecně nazývají neurovývojová léčba (na příklad Bobath koncept) nebo percepčně-motorický trénink. Hlavní myšlenkou tohoto terapeutického přístupu je, že věku přiměřené reflexy, posturální reakce i percepčně-motorické schopnosti tvoří základ funkčních motorických dovedností. Intervence založena na tomto přístupu spočívá ve facilitaci rovnovážných a percepčně-motorických vzorů.

– **Přístup sensorické integrace**

Tento přístup je založen na myšlence, že vývoj kognitivních schopností, jazyka, školních a motorických dovedností závisí na schopnosti sensorické integrace. A děti se senzomotorickými tedy dle této teorie nemají adekvátní orientaci svého těla vzhledem k prostředí, ve kterém se pohybují a nejsou schopny tvorby odpovídající adaptace. Techniky založené na tomto přístupu ovlivňují kvalitu motorických funkcí skrze proprioceptivní, taktilní nebo vestibulární stimulaci. Tento přístup je spojován hlavně s kinestetickým tréninkem a s terapií sensorické integrace.

– **Přístup specifických dovedností**

Cílem terapií založených na tomto přístupu je propojení geneticky determinovaných a naučených pohybových schopností. Je kladen důraz na opakování pohybu, dostatek času a kvalitní vedení pacienta a aktivní účast pacienta. Nakonec by mělo dojít k zafixování a automatizaci získaných dovedností. Příkladem terapeutického přístupu této kategorie je například Feldenkraisova metoda, která též předpokládá, že základem obratného pohybu je řízení motoriky a proces motorického učení.

Nejnovější způsob dělení se objevil v aktuálním vydání mezinárodních guidelines z roku 2019, které se řídí dle modelu ICF (Blank et al. 2019):

– **Přístupy orientované na tělesnou funkci (body-function-oriented approaches)**

Pod takto nově nazvanou kategorií se nachází již výše zmíněné přístupy orientované na proces či na deficit nebo přístup sensorické integrace. V současné době by tento způsob terapie neměl být metodou první volby u pacientů DCD, protože neexistuje dostatek důkazů o jeho prospěšnosti a efektivitě. Zároveň také není jasný mechanismus přenesu, což znamená, že není známo, zda a jak vede případné zlepšení tělesné funkce ke zlepšení výkonu v různých činnostech (Blank et al. 2019). Tento způsob terapie není v souladu se současným směřováním o motorickém projevu a učení (Smits-Engelsman et al. 2013).

– **Přístupy orientované na aktivitu (activity-oriented interventions)**

Tento přístup zahrnuje dříve užívaný přístup orientovaný na úkol. Základním principem je, že terapie je utvořena tak, aby vedla přímo ke zlepšení výkonu v dané aktivitě

– **Přístupy orientované na participaci (participation-oriented interventions)**

Pod tuto kategorii spadají všechny přístupy, které se zaměřují na zvýšení participace jedince do aktivit běžného dne

V tomto nejnovějším pojetí se mezi terapeutické přístupy spadající pod kategorii orientovanou na participaci, ale i na aktivitu patří například: „Neuromotor Task Training“, „Cognitive Orientation to daily Occupational Performance approach“, „Motor imagery training“ (trénink motorické imaginace), tradiční, ale i některé moderní fyzioterapeutické přístupy jako například hipoterapie, posilovací nebo balanční cvičení, terapie za pomoci videoher a jiné (Blank et al. 2019).

3.14.2 Konkrétní možnosti terapie

Cognitive Orientation to daily Occupational Performance approach (CO-OP)

CO-OP je způsob terapie, který spadá do kategorie jak přístupů orientovaných a aktivitu, tak na participaci. V současné době je jeho používání v praxi podloženo studii, které potvrzují jeho efektivitu (Araujo et al. 2021). Základ přístupu spočívá v předpokladu, že kognice hraje v rámci učení se nových dovedností a jejich následném rozvíjení významnou roli, proto se CO-OP využívá k učení nových dovedností, ale také k rozvíjení již existujících (Polatajko et al. 2001).

Tato metoda byla vyvinuta v návaznosti na to, že dříve byly využívány k terapii DCD převážně přístupy zaměřené na deficit (proces). Tím, jak narůstala evidence o jich nízké efektivitě a pomalém pokroku dětí s DCD při terapii těmito přístupy, byl hledán nový způsob terapie (Polatajko et al. 2001). CO-OP je převážně verbální přístup, což je jedna z hlavních vlastností, která ho odlišuje od ostatních. Dítě je v průběhu terapie aktivně zapojováno a samo si volí cíle, kterých by chtělo v průběhu terapií dosáhnout, což by mělo podporovat jeho zapojení a motivaci. Velmi podstatnou a aktivní roli hraje také rodina a blízké okolí dítěte, jejichž spolupráce byla prokázána jako velmi prospěšná (Anderson et al. 2017), a to hlavně ve chvíli, kdy je jsou motivováni aplikovat prvky CO-OP i mimo terapii, důležitá je jejich informovanost, znalost problému a řešení a možností podpory (Polatajko et al. 2001).

Mezi charakteristice strategie, které CO-OP využívá, patří globální strategie **Goal-Plan-DO-Check**, která se soustřeďuje na rozvoj metakognitivního uvědomění a trénink jedince k sebezpozování a sebehodnocení. Jednotlivé kroky celé strategie můžeme

popsat: **goal** – cíl, to, čeho chce jedinec dosáhnout; **plan** – jakým způsobem toho lze dosáhnout; **do** – provedení; **check** – zkontrolovat, jak si dítě vedlo, co by mohlo provést jinak a případně jak. Tato strategie by měla poskytovat určitou strukturu, ve které dítě samotné může mluvit k sobě a/nebo komunikovat s terapeutem o problémech, které objeví v průběhu činnosti (Polatajko et al. 2001).

Mezi tři hlavní cíle tohoto přístupu patří: **1. získávání dovedností** – dítě si samo určí tři dovednosti, které se chce naučit nebo jsou od něj očekávány doma, ve škole či při hře; **2. rozvoj kognitivních strategií** – dítě používá globální strategie za jejichž pomoci dojde ke strategiím specifickým, které mu pomohou k řešení konkrétního problému nebo situace, zlepšení a osvojení činnosti; **3. generalizace** – převedení nově nabytých dovedností a zkušeností do běžného života mimo terapii (Polatajko et al. 2001).

Další důležitou součástí je metoda řízeného objevování, jejíž hlavní podstatou je všeobecně známý fakt, že děti si nejlépe zapamatují a naučí se věci, na které si přijdou sami, proto se v rámci CO-OP neučí naučené a dané strategie a činnosti, ale objevují sami, jak nejlépe umí, a pokud to nestačí, tak terapeut může pomáhat a dítě směřovat. Dítě by ale mělo vedeno k nezávislosti a co největšímu osamostatnění, zároveň by nebylo správně po něm chtít více věcí zároveň, protože je důležité, aby nebyla jeho pozornost rozptylována. V neposlední řadě by měla být terapie pro dítě hravá a zábavná, protože to je jeden z klíčů k úspěchu (Polatajko et al. 2001).

Nejčastěji děti absolvují 12 terapií, z nichž každá trvá průměrně 1 hodinu. Terapeutický proces se dělí do 5 fází, kdy první fáze je přípravná a probíhá ještě před počátkem terapií, v průběhu druhé fáze (zároveň tedy první terapie) je vyhodnocovány dotazníky a jsou též určovány terapeutické cíle a možnosti, ve třetí fázi jsou dítěti představeny globální kognitivní strategie spolu s Goal-Plan-Do-Check strategií, ve čtvrté fázi, která probíhá mezi 3.-11. terapií, je pozornost soustředěna na získávání a osvojování nových dovedností, v poslední, tedy závěrečné fázi se vyhodnocuje úspěšnost dosažení cílů, upevňování a generalizace naučených činností a také převedení principů CO-OP do běžného života (Polatajko et al. 2001).

Motor imagery training (MI)

Nový kognitivní přístup využívající pohybu v představě, který jedinci umožňuje předvídat následky jeho konání, aniž by se v tu chvíli zjevně pohyboval. Postupem času a nácvikem by mělo dojít k tomu, že jedince začne vyžít vztah zraku a kinestezie k tomu, aby vytvořil odpovídající předpoklad o důsledcích pohybů, což by mělo vést ke snižování počtu chyb ve zpětnovazebném procesu (Blank et al. 2019).

Tento způsob terapie úzce souvisí s dříve zmíněnou hypotézou IMD, jejíž hlavní myšlenkou je právě to, že interní modely by měly být schopny předpovídat výsledek pohybu dříve, než je dostupná pomalejší senzomotorická informace, což by mělo umožnit poměrně rychlou korekci chyb. Dysfunkce těchto systémů však způsobuje to, že jedinec není schopen předvídat důsledky svého pohybu a je tak závislý pouze na informacích ze sensorických vstupů. Pohybový projev takového jedince přesně odpovídá popisu DCD. S problémy předpovídání pohybu také souvisí potíže s představou pohybu (Wilson et al. 2016).

Je známo, že při i pouhé představě pohybu se aktivují podobné nervové struktury jako při pohybu samotném. Čehož právě motor imagery training využívá (Barhoun et al. 2019).

Studie prokazují, že terapie MI je pro děti s DCD efektivní. U většiny dětí, která ve studii tuto formu terapie podstoupila, došlo k významnému zlepšení v pohybových dovednostech, a to již po krátké terapii, jejíž součástí mimo pohyb v představě bylo i pozorování daného pohybu, využití relaxačních technik spolu s mentální přípravou, motorické provádění pozorovaného a v představě prováděného pohybu, mezi jehož jednotlivá opakování byla zařazena i představ pohybu. Důležité je poznamenat, že k nejvýznamnějšímu zlepšení došlo u dětí s nejzávažnějšími problémy. Otázkou ale zůstává, jestli se účinky MI přenáší i do každodenních situací, k tomu je potřeba dalších výzkumů (Wilson et al. 2016).

Neuromotor Task Training (NTT)

NTT byl vyvinut fyzioterapeuty v Nizozemí jako terapie pro děti s DCD. Tento přístup byl vyvinut kvůli tomu, že do té doby existující terapeutické programy nevykazovaly výrazný efekt a také často nebyly vytvořeny přímo pro diagnózu DCD. NTT je založeno na znalostech kognitivní neurovědy a jejího přístupu k motorické kontrole (Niemeijer et al. 2007).

Tento způsob terapie je určen pro všechny děti s DCD bez omezení na věk a intelektuální schopnosti (Ferguson et al. 2013).

Před začátkem terapie by měl fyzioterapeut zjistit, jaké potíže jedinec zažívá v průběhu běžného dne. Nezajímají ho však jen nedostatky a problémy, ale také silné stánky, které jedinec má. Terapeut na základě těchto zjištění a vyšetření určuje, jaké činnosti jsou pod očekávanou úrovní a dále analyzují, jaký kognitivní nebo motorický proces tento problém způsobil (Niemeijer et al. 2007). Potíže s učením se novým věcem mohou být způsobeny strachem ze selhání, nedostatkem pozornosti, motivace či porozumění nebo také samotným procesem motorické kontroly (Schoemaker et al. 2003). Jednotlivá cvičení se podrobují analýze, za jejíž pomoci terapeut zjišťuje hlavní problém a umožňuje se na něj poté zaměřit. Analýza úkolu se skládá ze tří částí: plánování (o dítě potřebuje o úkolu vědět), provedení (co je schopno zvládnout), hodnocení (jaké druhy zpětné vazby jsou k dispozici). Na základě

této analýzy je poté terapeut schopen úkol přizpůsobit tak, aby dítě bylo schopno se ho naučit (Blank et al. 2012). Například pokud dítě neumí házet, potřebuje nejprve příležitost k tomu, aby to vyzkoušel něčím hodit a až poté je možné se zaměřit na cílené zlepšování provádění, a tedy i zároveň ztěžování činnosti například mířením na cíl, měnění vzdálenosti a podobně. Pokud ale házet umí, ale pouze za určitých okolností nebo jen v konkrétní situaci, není tolik třeba se zaměřovat na samotné házení, ale spíše na psychologické procesy (Schoemaker et al. 2003).

Dovednosti se následně učí díky progresivnímu zvyšování obtížnosti, změnám prostředí, zkracováním času nebo kombinací úkolů. Díky tomu, že NTT pracuje se změnami podmínek, je umožněno nejen zvyšování obtížnosti, ale i její případné snižování, pokud to jedinec potřebuje ať už z důvodu věku nebo snížené verbální kompetence. Pokud dítě neví, jak úkoly řešit, je možné využít i kognitivní strategie nebo využít k vysvětlení příklad (Blank et al. 2012).

Cílem tohoto terapeutického přístupu není pouze zlepšení se ve funkčních dovednostech, ale také jejich převedení do běžného života. K tomu může pomoci to, že v počátečních fázích učení je dítěti daná činnost předvedena a později se využívá spíše již jen slovní instrukce. Důraz by také měl být kladen na variabilitu a co nejdůvěrnější simulace denních situací v rámci terapie (Schoemaker et al. 2003).

Terapie senzorické integrace (SIT)

Za vznikem přístupu stojí americká ergoterapeutka Jean Ayres (Blank et al. 2012), která se domnívala, že za problémy, které jsou s DCD spojené může porucha senzorické integrace, která u vyvíjejících se jedinců má pervazivní charakter a nepostihuje jen získávání pohybových dovedností, ale také rozumové schopnosti (Wilson 2005).

SIT využívá senzorické stimulační k podpoře motorického vývoje a také rozvoji vyššího kognitivního učení. Prostřednictvím taktilní/kinestetické, propioceptivní a vestibulární stimulační se zaměřuje na nápravu senzorického deficitu (Blank et al. 2012) a rozvoj senzorické integrace (Wilson 2005).

V současné době však pro tento způsob terapie, který se řadí do kategorie přístupů zaměřených na tělesnou funkci (dříve kategorie přístupů orientovaná na deficit nebo proces), neexistuje dostatečné množství důkazů, které by podporovalo jeho používání v praxi (Blank et al. 2019)

Kinestetický trénink

Kinestezie je důležitým faktorem při motorické kontrole a učení se pohybů. Předpokládá se tedy, že pokud má dítě motorické potíže, má zároveň nedostatečné kinestetické vnímání a jeho náprava by měla přinést celkové motorické zlepšení (Blank et al. 2012).

Perceptual motor training (PMT)

Podporuje učení prostřednictvím pozitivní zpětné vazby a upevňování (Blank et al. 2012). Stejně jako ostatní terapeutické přístupy zaměřené na proces/deficit/tělesnou funkci není v současné době podporován evidencí (Blank et al. 2019)

Farmakologická léčba

Methylfenidát je lék, který se používá u dětí, které mají více současně vyskytujících se diagnóz, jako například DCD plus (tedy ADHD a DCD současně) (Smits-Engelsman et al. 2013). Je známo, že tato látka snižuje problémy s pozorností a je také možné, že má pozitivní účinek na behaviorální příznaky ADHD, kvalitu života (Blank et al. 2019) a také jemnou motoriku (Smits-Engelsman et al. 2013) a psaní. Methylfenidát by neměl být používán jako jediná terapie pro děti DCD i ADHD, bylo by dobré ho považovat spíše za doplňkovou terapii. Výsledky studií ukazují, že použití této látky u dětí s DCD plus má téměř okamžitý efekt na pozornost, motorickou koordinaci, otázkou však zůstává, jaký je jeho dlouhodobý efekt a jestli by stejné výsledky byly i při jeho použití u dětí s DCD bez ADHD (Blank et al. 2019).

Mimo methylfenidát se také uvažuje o suplementaci vitamínu E a mastných kyselin, které mohou podpořit akademické dovednosti jako je čtení, hláskování, ale i chování. Ale motorickou stránku problémů tyto látky neřeší (Smits-Engelsman et al. 2013).

3.14.3 Obecná doporučení

Cvičení pod vedením odborníka situaci bez pochyb zlepší, ale časová dotace terapie velmi pravděpodobně nebude stačit. Je třeba, aby cvičení bylo prováděno pravidelně a dlouhodobě i mimo terapii s odborníkem. Mnoho dovedností je možné trénovat i doma nebo v mateřské či základní škole (Zelinková 2017, s. 69-70).

Jemnou i hrubou motoriku lze rozvíjet za pomoci mnoha her, které jsou přizpůsobeny schopnostem dítěte s DCD. Mohou to být hry s míčem (kutálení, házení, chytání, míření na cíl), procházky a překážkové dráhy, běh, navlékání korálků, tvorba koláží z útržků papíru, modelování, pantomima, skládání stavebnic a podobně. Činnosti běžného dne jsou také dobrou příležitostí k trénování, jejich ulehčení nebo přílišné pomáháním dítě ochuzuje o tuto možnost. Stále je však nutné dodržovat několik zásad, mezi které také patří: pravidelnost, příjemné a podporující prostředí, možnost prožití úspěchu a zábavnost (Zelinková 2017, s. 72-73).

Je třeba potíže dítěte respektovat a přizpůsobit se jim. Nelze od něj očekávat výkony stejné jako od jeho vrstevníků, ale je třeba pozitivně přijímat všechny aktivity, při kterých dítě projeví snahu. Není vhodné potíže přehlížet či zlehčovat, dítě potřebuje pochopení a porozumění, podporu, možnost se projevit a pocit přijetí (Zelinková 2017, s. 94-95).

3.15 Prognóza

U 30-70 % jedinců diagnostikovaných v dětství s DCD přetrvávají potíže spojené s touto diagnózou až do dospělosti. I přesto v současné době neexistuje mnoho informací o tom, jaký má v tomto období DCD vývoj a jak je pro jedince omezující. Víme však, že pokud má jedinec kombinované problémy (DCD s komorbiditami, například DCD plus), tak jsou jeho obtíže pravděpodobně výraznější než u člověka, který má pouze DCD (Tal Saban a Kirby 2018).

Období počínající dospělosti tedy mezi 16 a 25 lety je doba, kdy dochází ke změnám v mnoha oblastech života, což pro člověka s DCD není příliš komfortní, je vystavován novým odpovědnostem, které vyžadují schopnost organizace a plánování, mění se prostředí, ve kterém se člověk pohybuje a také množství podpory, které se mu dostává od rodiny či školy, je také vyžadováno učit se novým věcem jako například řízení auta nebo činnostem, které jsou očekávány v zaměstnání či na vysoké škole. Na druhou stranu člověk získává, do jisté míry, možnost ovlivnit to, v jakém prostředí se pohybuje, může se také vyhnout situacím, ve kterých se projevují jeho obtíže jako jsou například týmové sporty, protože většinou má možnost si vybrat sport individuální, podobná situace je u psaní rukou, které bylo pravděpodobně výraznou obtíží a v tuto chvíli je možné jej nahradit psaním na klávesnici a velmi si tím usnadnit práci či vzdělávání (Tal Saban a Kirby 2018).

To, jak se vyvíjí DCD v dospělosti, pravděpodobně záleží na tom, jestli a případně jaká terapie byla jedinci poskytnuta v dětství, jaké měl zázemí a podobně. Závisí na tom nejen motorický projev jedince, ale i jeho exekutivní funkce, nebo případné psychosociální problémy (Tal Saban a Kirby 2018).

DCD je chronická neurovývojová porucha jejímž hlavním projevem jsou problémy s motorickou koordinací. Zároveň se v ní ale prolínají i kognitivní, metakognitivní, emoční či behaviorální problémy, které se mohou projevovat jen v určitých situacích, kdy je člověk vystaven různým prostředím, nárokům a požadavkům (Tal Saban a Kirby 2018).

4 Metodologie práce

4.1 Cíle bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je zpracování současného přehledu problematiky fyzioterapie u DCD, a to za pomoci systematické rešerše aktuální literatury, která se zabývá nejnovějšími možnostmi terapie u takto zasažených dětí. A následně na základě informací získaných ze studií díky systematické rešerši, bude zjištěno, jaká je vědecká evidence fyzioterapie u DCD a zda a za jakých podmínek je efektivní.

4.2 Metoda zpracování systematické rešerše a vyhledávací kritéria

Systematická rešerši jsem provedla za pomoci databází Scopus, PubMed, EBSCOhost a Medline. Tyto databáze byly zvoleny z toho důvodu, že DCD je velmi komplexní tematika, která nezasahuje pouze do jednoho oboru, proto bylo usneseno, že by vyhledávání mělo probíhat podobně. Medline a PubMed jsou považovány za medicínské databáze a EBSCOhost a Scopus jsou považovány za databáze multioborové, čímž splňují kladené požadavky.

Časové rozmezí vyhledávání odborných článků bylo stanoveno na rok 2017-2023. Je to tedy rozsah 7 let, a to z toho důvodu, že v době realizace systematické rešerše a textu bakalářské práce byl rok 2023 teprve v počátku a některé databáze neměly ani možnost vyhledávání v roce 2023. Dalším důvodem nastavení tohoto časového rozmezí je též potřeba získání dostatečného počtu studií pro účely bakalářské práce.

Pro tvorbu systematické rešerše a vyhledávání v rámci databází byla zvolena vyhledávací fráze složená z klíčových slov a Booleovských operátorů: (DCD OR "Developmental coordination disorder" OR "developmental dyspraxia" OR Dyspraxia) AND ("Physical therapy" OR physiotherapy OR approach OR treatment) AND child* AND (RCT OR "randomized controlled trial") NOT ("cerebral palsy" OR "traumatic brain injury" OR stroke OR ASD OR apraxia)

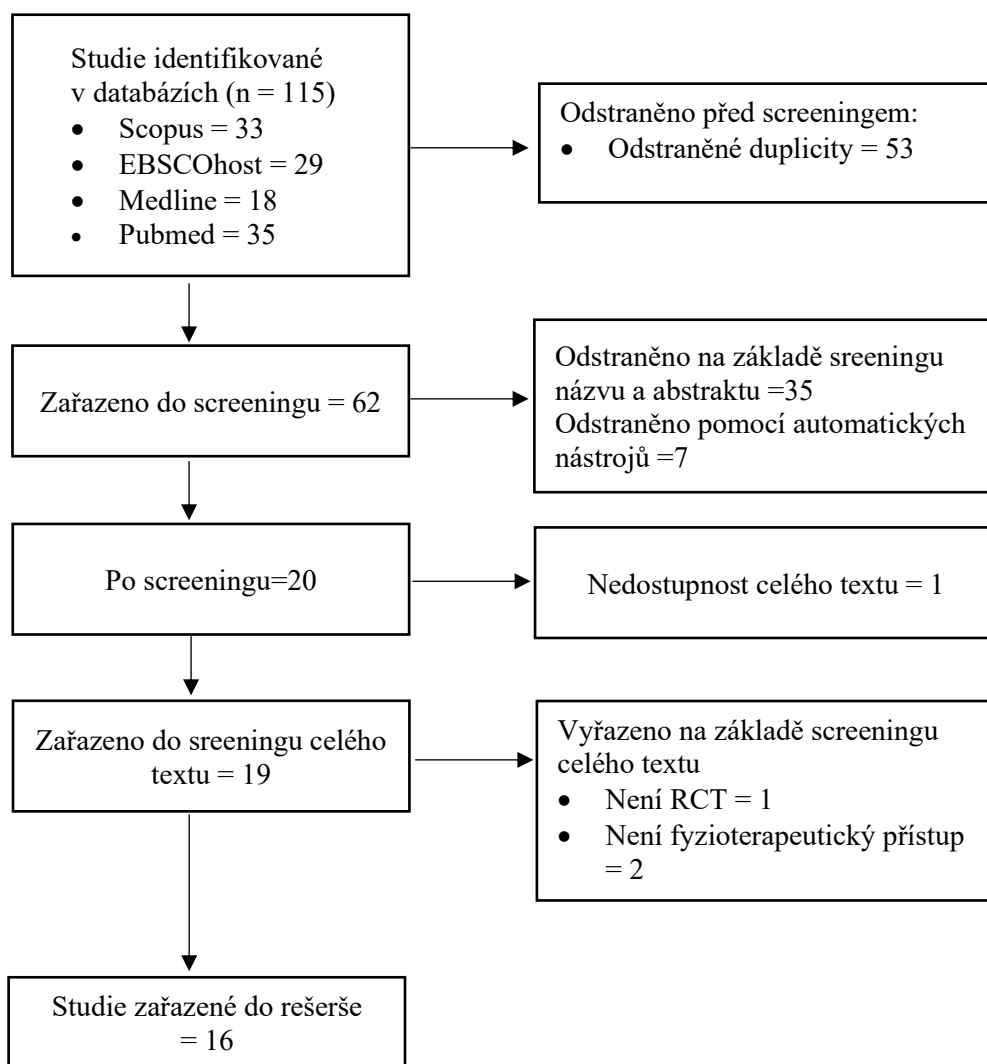
Tabulka 4.2.1. *Výsledky po zadání vyhledávacích frází*

Název databáze	Počet nalezených výsledků
PubMed	35
EBSCOhost	29
Scopus	33
Medline	18
Celkový počet	115

Tabulka 4.2.1 popisuje počet výsledků, který byl nalezen v jednotlivých databázích po zadání vyhledávací fráze a aplikaci časového rozmezí. Následně, pokud to bylo v jednotlivých databázích možné, byl aplikován filtr pro vyhledávání pouze kontrolovaných randomizovaných studií (automatický nástroj), který odstranil 7 studií, následně byly za pomoci citačního manažeru Zotero odstraněny duplicity, kterých bylo 53. Do screeningu názvu a abstraktu bylo zařazeno 55 studií. Po provedení screeningu názvu a abstraktu zbylo pouze 20 studií z nichž 1 neplnila podmínku dostupnosti celého textu. Do celotextového screeningu bylo tedy zařazeno celkově 19 studií. Po celotextovém screeningu byly odstraněny 3 studie, které neplnily nastavené podmínky selekce (jedna nebyla kontrolovaná randomizovaná studie a dvě se nevěnovaly terapii, která je v kompetenci fyzioterapeuta). Do rešeršní části bakalářské práce bylo tedy zařazeno 16 studií.

Výše popsáný postup je graficky zpracován v PRISMA diagramu (obrázek 4.2.1):

Obrázek 4.2.1 PRISMA diagram



4.2.1 Shrnutí podmínek selekce zdrojů

- Studie jsou publikovány mezi lety 2017-2023
- Design studie je kontrolované randomizované studie (RCT)
- Studie je dostupná v celém textu
- Jazyk studie je anglický či český
- Cílovou skupinou studie jsou děti s DCD bez komorbidit, děti s DCD a komorbiditami však mohou být její součástí
- Účastníkům studie je nejvíce 12 let (tato věková hranice byla určena na základě četnosti jejího užití ve studiích a literatuře věnující se pacientům dětského věku s DCD)
- Terapie použitá ve studii musí spadat do možností či kompetencí fyzioterapeuta

4.3 Metodologie analýzy odborné literatury

Následující postup byl navržen tak, aby systematická rešerše poskytla shrnutí poznatků z nejnovějších studií týkajících se terapie DCD a zároveň byla přehledem směřování současného výzkumu terapie DCD.

Po přeložení a podrobném přečtení byly z jednotlivých studií vybrány základní informace týkající se použité metody a její souvislosti s DCD. U každé studie je popsán cíl, se kterým vznikala. Dále je rozvedeno na základě, jakých podmínek byli vybráni účastníci, o kterých byly uvedeny, pro účel studie, zásadní informace (jejich počet, věk, komorbidity, na základě, jakých testů a dotazníků či škál v rámci studie probíhala diagnostika, do jakých skupin a jak byly rozděleny a podobně). Následně jsou uvedeny metody, kterými byl měřen a objektivizován terapeutický efekt a případně jejich základní popis, kdy byli účastníci testováni a kolikrát v průběhu studie se tomu tak stalo. Další část je věnována podobě intervence, její délce, četnosti i trvání jednotlivých terapií a jiným pro studie individuálním důležitým informacím. Následně jsou popisovány výsledky intervence, ze kterých byly pro účel bakalářské práce vybrány významné, nečekané a zajímavé změny či zlepšení, a to jak v porovnání výsledků v rámci skupiny, tak mezi skupinami. Poslední částí je závěr, který obsahuje nejvýznamnější zjištění dané studie.

Úroveň (výše) uvedených podrobností jednotlivých informací je nastavena dle potřeby práce bakalářského stupně.

5 Výsledky systematické rešerše

Poznámka: Zkratky uvedené v této tabulce jsou vysvětleny ve shrnutí jednotlivých studií.

Tabulka 5.1 *Výsledky systematické rešerše*

Název studie, autoři	Počet a věk probandů	Intenzita terapie	Závěr
Effect of Kinesio taping on electromyographic activity of leg muscles during gait in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial (Yam et al. 2019a)	48 probandů s DCD, 6-9 let	Měření proběhlo ihned po aplikaci KT	Kineziologický tejp pozitivně ovlivnil aktivitu m. gastrocnemius medialis v průběhu stojné fáze krokového cyklu. Zaznamenána byla též jeho zvýšená elektromyografická aktivita.
Effect of Kinesio taping on Y-balance test performance and the associated leg muscle activation patterns in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial (Yam et al. 2019b)	49 probandů s DCD, 6-9 let	Měření proběhlo ihned po aplikaci KT	Aplikace kineziologického tejpů měla ihned po aplikaci pozitivní vliv na výsledky testování dynamické rovnováhy.
Effectiveness of Cognitive Orientation to Occupational Performance intervention in improving motor skills of children with developmental coordination disorder: A randomized waitlist-control trial (Izadi-Najafabadi et al. 2022)	37 probandů s DCD, 41 probandů s DCD plus, 8-12 let	1 hodina, 1x týdně, po dobu 10 t.	Dle výsledků studie je CO-OP efektivní u dětí s DCD i u dětí s DCD plus, dle diagnózy se však liší míra efektivity v jednotlivých zkoumaných oblastech.
Efficacy of the Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) approach with and without parental coaching on activity and participation for children with developmental coordination disorder: A randomized clinical trial (Araujo et al. 2021)	22 probandů s DCD (někteří s komorbiditami), 7-12 let	1 hodina, 1-2x týdně, 10 terapií.	Současné použití CO-OP a OPC nebylo shledáno efektivnější v rámci výsledků testování motoriky než samotná CO-OP terapie, OPC mělo vliv pouze na větší spokojenost dětí s dosaženými cíli.

Neuromuscular training for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial (Cheng et al. 2019)	58 probandů s DCD, 6-9 let	40 minut, 2x týdně, po dobu 12 t.	NMT nebyl shledán efektivní formou terapie pro zlepšování adaptivní rovnováhy a času aktivace svalů dolních končetin.
Effects of virtual reality training intervention on predictive motor control of children with DCD – A randomized controlled trial (EbrahimiSani et al. 2020)	40 probandek s DCD, 7-10 let	30 minut, 2x týdně, po dobu 8 t.	V rámci testování dosáhla VR skupina významně lepších výsledků než skupina kontrolní. VR tak může být považováno za efektivní intervenci pro zlepšení prediktivní motorické kontroly.
Is Wii-based motor training better than task-specific matched training for children with developmental coordination disorder? A randomized controlled trial (Cavalcante Neto et al. 2019)	32 probandů s DCD, 7-10 let	1 hodina, 2x týdně, po dobu 8 t.	Významnějších změn v rámci použitých testů dosáhla skupina s TST terapií. Wii trénink může být považován za vhodný doplněk terapie, ne však za hlavní terapeutický přístup.
Wii training versus non-Wii task-specific training on motor learning in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial (Cavalcante Neto et al. 2021)	32 probandů s DCD, 7-10 let	1 hodina, 2x týdně, po dobu 6 t.	Wii trénink i TST vedl ke zlepšení motorického učení, míra pokroku však závisela na jednotlivých testovaných kategoriích.
The effect of laboratory-developed video games on balance performance in children with developmental coordination disorder (Ju et al. 2018)	24 probandů s DCD, 12 TD probandů, 5-10 let	45 minut, 3x týdně, po dobu 4 t.	Terapie založená na iBalance byla shledán efektivním ve zlepšování rovnováhy u dětí s DCD, což bylo dokázáno i na základě výsledků použitých testů.

Type of active video-games training does not impact the effect on balance and agility in children with and without developmental coordination disorder: A randomized comparator-controlled trial (Jelsma et al. 2022)	34 probandů s DCD, 34 TD probandů, 7-12 let	20 minut 1-2x týdně 9 terapií celkově	Na děti s DCD má zvolený způsob terapie založený na AVG významně pozitivní vliv, a to nezávisle na typu použité herní konzole.
Combined action observation and motor imagery facilitates visuomotor adaptation in children with developmental coordination disorder (Marshall et al. 2020)	20 probandů s DCD, 7-11 let	1 intervence, testování proběhlo ihned po ní.	Efektivita terapie založené na AO+MI byla prokázána rychlejším časem plnění úkolů, ale též plynulejším pohybem očí i výraznější zrakovou fixací cíle. V kontrolní skupině k podobným pokrokům nedošlo.
A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial (Sit et al. 2019)	69 probandů s DCD, 62 TD probandů, 6-10 let	40 minut, 1x týdně, po dobu 8 t.	FMS trénink zlepšil výsledky dětí v rámci testování, ale též zvýšil jejich fyzickou aktivitu i radost z jejího provádění.
Variable training does not lead to better motor learning compared to repetitive training in children with and without DCD when exposed to active video games (Bonney et al. 2017b)	56 probandů s DCD, 55 TD probandů, 6-10 let	20 minut, 2x týdně, po dobu 5 t.	Ve výsledcích nebyl mezi repetitivní a variabilní skupinou shledán žádný významný rozdíl. Na úroveň učení ani generalizace neměla použitá forma terapie vliv.
Learning better by repetition or variation? Is transfer at odds with task specific training? (Bonney et al. 2017a)	56 probandů s DCD, 54 TD probandů, 6-10 let	20 minut, 2x týdně, po dobu 5 t.	Variabilní i repetitivní tréninkový protokol dosáhly velmi podobné efektivity, které byla vyšší v činnostech majících více společných rysů s trénovanými aktivitami.

<p>A Range of Service Delivery Modes for Children With Developmental Coordination Disorder Are Effective: A Randomized Controlled Trial (Ward et al. 2017)</p>	<p>93 probandů s DCD, 5-9 let</p>	<p>1 hodina, 1x týdně, po dobu 13 t.</p>	<p>Mezi skupinami nebyly v rámci testování po intervenci objeveny žádné významné rozdíly, což znamená, že prostředí a odbornost člověka, který vedl terapii, nemá vliv na efekt terapie ani v jedné ze zkoumaných oblastí.</p>
<p>A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder (Wood et al. 2017)</p>	<p>21 probandů s DCD, 7-11 let</p>	<p>1 hodina, 1x týdně, po dobu 4 t.</p>	<p>Vizuomotorický trénink dosáhl významných změn ve všech testovaných oblastech u dětí, které jej absolvovaly. Model skupinové tréninku též přinesl kýžený efekt v rámci socializace a řešení/prevence rozvoje psychosociálních potíží u dětí s DCD.</p>

6 Analýza odborné literatury

Tato kapitola je věnována prezentaci a rozboru jednotlivých studií, které byly vyhledány v rámci systematické rešerše, jejíž postup je uveden v předešlých kapitolách. Účelem této kapitoly je předat čtenáři souhrn podstatných a základních informací o jednotlivých studiích, které byly na základě výsledků selekce vybrány do textu bakalářské práce.

V každé podkapitole (1 podkapitola = 1 studie) se nachází úvodní část, která je věnována základním informacím o zkoumaných terapeutických metodách a jejich souvislosti s problematikou DCD, následně je popsán cíl, jež si výzkumníci v rámci studie stanovili splnit. Třetí část rozebírá postup, kterým byli vybíráni účastníci a uvádí o nich základní informace. Ve čtvrté části jsou popsány metody, který byly použity pro měření efektu intervence, její postup je poté uveden v páté části podkapitoly. Poslední dvě kapitoly shrnují výsledky a závěry jednotlivých studií.

V rámci každé podkapitoly je uveden souhrn informací tvořený s ohledem na cíle bakalářské práce.

6.1 Studie Yam et al. (2019a)

Effect of Kinesio taping on electromyographic activity of leg muscles during gait in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial

Úvod do problematiky

Kineziologické tejpování by mělo optimalizovat svalovou funkci, a to díky stimulaci kožních receptorů, které by následně měly měnit aktivitu kosterního svalstva. Mimo jiné aplikace KT (kineziologický tejp) také u zdravých jedinců zlepšuje synchronizaci rytmických pohybů a facilituje svaly dolních končetin a také snižuje únavu. Předpokládáno tedy je, že by stejný efekt měl mít KT i u dětí s DCD.

Všechny výše popsané efekty KT jsou pro děti s DCD žádoucí, protože mimo jiné ve většině případů mají atypický vzorec chůze a atypickou neuromuskulární kontrolu dolních končetin (DKK), což může zvyšovat riziko pádů i úrazů, také to může ovlivňovat motorický vývoj jedince a způsobit používání energeticky nevýhodného stereotypu chůze. Tyto problémy přispívají k variabilitě a nekonzistenci chůze u dětí s DCD.

Cíle

Cílem studie je zkoumání efektu aplikace KT na kinetiku DKK při chůzi u dětí s DCD. Předpokladem bylo, že aplikace KT bude mít pozitivní vliv na vzorec aktivace svalů DKK.

Testované subjekty

Účastníky studie byly děti ve věku 6 až 9 let, u kterých bylo na základě DSM-V a následně MABC-2 (percentil 15 a méně) potvrzeno DCD. Podmínky pro zařazení do studie splnilo 48 dětí, které byly následně náhodně rozděleny do dvou skupin, první s aplikací KT (25) a druhé bez KT (24).

Metody měření efektu terapie

Před aplikací kineziologického tejpů děti podstoupily testování maximální volní izometrické kontrakce svalů dolní končetiny (MVIC). Testování bylo provedeno konkrétně na musculus (m.) rectus femoris, m. biceps femoris, m. tibialis anterior a m. gastrocnemius medialis. Měření probíhalo na pravé dolní končetině (DK) standartními manuálními metodami pro testování svalové síly se současně připojeným povrchovým elektromyografem (EMG). Každý sval byl testován dvakrát. Další důležitou součástí měření byla analýza chůze na běžeckém pásu, při které na uvedených čtyřech svalech byly připevněny EMG elektrody, dále byly použity dva senzory tlaku na patu a první metatars pro registraci „heel strike“ a „toe off“. Testování MVIC, EMG i analýza chůze probíhala u obou skupin před intervencí a ihned po ní. Kontrolní skupina 20 minut seděla a odpočívala.

Intervence

Samotná intervence spočívala v aplikaci kineziologického tejpů na m. rectus femoris a m. gastrocnemius. Na m. rectus femoris byl v sedě s flexí v kolenním kloubu 60° aplikován tejp tvaru Y, jehož začátek byl bez napětí umístěn 5 cm pod spina iliaca anterior superior, tejp dále pokračoval v průběhu m. rectus femoris, následně jeho dvě ramena obkroužila patellu a ukotvena byla v oblasti tuberostis tibiae. Všude krom baze a kotvy byl tejp aplikován s 50 % napětím.

Na oba mm. gastrocnemii byly použity tejpů tvaru I, výchozí poloha pro aplikaci tejpů byla lehká flexe kolenního kloubu a plná dorsiflexe hlezenního kloubu. Začátek tejpů byl lepen bez napětí od podkolenní rýhy na začátek m. gastrocnemius medialis, dále přes jeho svalové břicho bylo napětí 50 % a na bazi calcaneu byl dolepen bez napětí. Stejný postup byl proveden i na m. gastrocnemius lateralis. Přesnými výpočty bylo zajištěno, aby u všech účastníků bylo zachováno stejné napětí tejpů.

Výsledky

U KT skupiny bylo zjištěno, že m. gastrocnemius medialis má po aplikaci KT výrazně vyšší vrchol svalové aktivity během „mid stance“, a to o 23,46 % MVIC oproti prvním naměřeným hodnotám. V průběhu „late stance“ se vrchol svalové aktivity u m. gastrocnemius medialis též zvýšil, a to o 3,25 % MVIC oproti naměřeným hodnotám před aplikací KT.

U kontrolní skupiny bylo naopak pozorováno snížení aktivace m. gastrocnemius medialis o 8,36 % MVIC ve fázi „loading response“ oproti hodnotě změřené před intervencí, nic podobného však u KT skupiny pozorováno nebylo. Výsledky také ukázaly snížení vrcholu svalové aktivity o 3,54 % MVIC u m. biceps femoris v rámci kontrolní skupiny. Přesný důvod těchto výsledků však nebyl zjištěn.

V jiných fázích krokového cyklu nebyly u testovaných objeveny žádné změny.

Závěr

KT pozitivně ovlivnilo, tedy zvýšilo aktivitu m. gastrocnemius medialis v průběhu stojné fáze, což potvrzuje původní hypotézu za účelem jejíhož potvrzení tato studie vznikala.

Zajímavé však je, že KT byl aplikován i na rectus femoris, u kterého nebyly v průběhu chůze objeveny žádné změny. Stejný výsledek jako u m. rectus femoris se ukázal i u m. biceps femoris, a m. tibialis anterior v průběhu a ke konci stojné fáze, u kterých to však bylo očekáváno vzhledem k tomu, že na ně nebyl KT aplikován.

Je stále otázkou, zda mají jedinci s DCD stejnou či odlišnou reakci na KT jako typicky vyvíjející se jedinci, proto by součástí dalších studií mělo být zjištění odpovědi právě na tuto otázku.

Závěrem studie je, že KT má pozitivní vliv na chůzi a může být použito jako doplněk reedukace chůze.

6.2 Studie Yam et al. (2019b)

Effect of Kinesio taping on Y-balance test performance and the associated leg muscle activation patterns in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial

Úvod

Děti s DCD mají ve většině případů horší motorickou kontrolu a též sníženou svalovou sílu i EMG aktivitu v oblasti DKK. Konkrétně se tyto problémy projevují například latencí aktivace hamstringů a musculus gastrocnemius v situacích, které vyžadují jejich okamžitou reakci. Dále mají děti s DCD slabší kontrolu dynamické rovnováhy, která může být měřena „lower quarter Y-balance test“ (YBT-LQ), který byl používán v rámci této studie.

Podrobnější informace o KT jsou v úvodu kapitoly 7.1 studie Yam et al. (2019a).

Cíle

Cílem studie bylo zjistit okamžitý vliv aplikace KT na svalovou aktivitu dolních končetin během aktivit zaměřujících se na dynamickou rovnováhu dětí s DCD.

Testované subjekty/účastníci

Studie se účastnily děti ve věku 6-9 let, které podstoupily testování MABC-2. Z původního vzorku, který podstoupil testování bylo na základě určených kritérií vybráno 49 dětí s DCD, které byly náhodně rozděleny do dvou skupin. Do skupiny s KT bylo zařazeno 25 dětí, zbylých 24 dětí bylo přiřazeno do skupiny bez KT.

Metody měření efektu terapie

Maximální volní izometrická kontrakce (MVIC) byla měřena u m. rectus femoris, m. biceps femoris, m. tibialis anterior a m. gastrocnemius medialis. Zároveň při tomto měření byly také získávány data z EMG elektrod připojených na zmíněné svaly.

Hlavní testovací metodou bylo YBT-LQ, a to použitím Y-Balance Test Kit. EMG elektrody byly stále umístěné na zmíněných svalech. Připojeny byly tak senzory tlaku na bazi kalkaneu a prvního metatarsu, kvůli tomu, aby registrovaly začátek každého pokusu. Děti měly 6 zkušebních pokusů a jeden testovací oficiální. Pacienti dostali instrukce a jejich úkolem bylo volnou dolní končetinou plynule posunout dřevěnou krabičku po ose, co nejdále. Tento pohyb byl měřen ve třech směrech na obě DKK– anteriorní, posteromediální, posterolaterální.

V průběhu obou testování bylo EMG elektrodami snímán vrchol svalové aktivity („EMG peak muscle activation“), měřen byl také čas trvání, než sval dosáhl vrcholu své aktivity („EMG time to peak“).

Testování proběhlo u obou skupin před intervencí a ihned po ní.

Intervence

Terapie spočívala v aplikaci KT na obě dolní končetiny identickým způsobem jako je uvedeno v předešlé studii (kapitola 5.1, studie Yam et al. (2019a)).

Výsledky

Po Aplikaci KT se celkové skóre z YBT-LQ zlepšilo oproti výsledkům před aplikací, ale i tak v porovnání s kontrolní skupinou nebyl tento výsledek shledán signifikantním.

EMG odhalilo vyšší aktivaci m. rectus femoris během testování YBT-LQ anteriorního a posteromediálního směru u KT skupiny v porovnání s výsledky kontrolní skupiny, které KT aplikován nebyl. U obou skupin však došlo ke zlepšení, i když u kontrolní skupiny nebylo tak významné. U ostatních svalů nebyla objevena žádná významná změna ani v jedné ze skupin.

U KT nedošlo k žádným významným změnám v „EMG time to peak“. U kontrolní skupiny však došlo ke snížení „EMG time to peak“ u m. gastrocnemius medialis.

Závěr

Čtyřbodové zlepšení u KT skupiny v celkovém YBT-LQ skóre potvrzuje předpokládaný okamžitý účinek tejpů na kontrolu dynamické rovnováhy. Při porovnání

k výsledků kontrolní a KT skupiny však nebyly objeveny významné rozdíly, proto by mělo být zvaženo působení jiných faktorů než pouze KT. Rozsah zlepšení rovnováhy může být ovlivněn i tím, jak dlouho po aplikaci či spleení tejpů bylo testování provedeno, je předpokládáno, že delší aplikace KT by byla pro výsledky testování výhodnější.

Děti s DCD by dle výsledků této studie mohly benefitovat z aplikace KT, pokud by byl použit jako doplněk pro trénink dynamické rovnováhy.

6.3 Studie Izadi-Najafabadi et al. (2022)

Effectiveness of Cognitive Orientation to Occupational Performance intervention in improving motor skills of children with developmental coordination disorder: A randomized waitlist-control trial

Úvod do problematiky

Přístup CO-OP byl podrobně popsán v kapitole 3.13.2. *Konkrétní možnosti terapie*. CO-OP je individualizovaný kognitivně založený způsob terapie, který je orientovaný na úkol a řešení problémů. Je vhodný pro jedince s DCD, a i dalšími komorbiditami. Jeho efektivita byla již v dřívějších studiích zkoumána, je však potřeba zjistit to, jaký vliv na terapii a její efektivitu má přítomnost komorbidit v podobě ADHD a také, jestli má CO-OP i dlouhodobý efekt a případně jaký.

Cíle

Mezi cíle této konkrétní studie patří zjistit, zda je CO-OP účinný ve zlepšování sebehodnocení a spokojenosti dítěte s funkčními motorickými cíli a jejich kvalitou. Dalším cílem je zjistit, jestli je možné na základě CO-OP zlepšit celkovou motorickou schopnost a jestli jsou zkušenosti z terapie přenositelné i do běžného života. Poslední, co si klade studie za úkol je zjistit, zda má CO-OP dlouhodobý účinek (alespoň po dobu 3 měsíců od ukončení terapie).

Testované subjekty

Studie se zúčastnilo 37 dětí (z toho 12 dívek) se samostatnou diagnózou DCD, ale také 41 dětí (z toho 3 dívky) s kombinací DCD a ADHD (DCD plus). Věk všech dětí se pohyboval mezi 8-12 lety. Diagnóza DCD byla u všech dětí potvrzena na základě DSM-V, diagnostických kritérií a mezinárodních guidelines. Děti byly náhodně rozděleny do experimentální a „waitlist“ skupiny. „Waitlist“ skupina absolvovala terapii se zpožděním 3 měsíce oproti experimentální skupině.

Metody měření efektu terapie

Testování bylo provedeno třikrát, a to před začátkem terapie, ihned po jejím ukončení a 3 měsíce po jejím ukončení. U „waitlist“ skupiny byl proveden stejný postup, ale se zpožděním 3 měsíce oproti experimentální skupině.

K měření efektu terapie byly použity tyto testy: „Canadian Occupational Performance Measure (performance/satisfaction)“ – COPM (dítě se hodnotí samo a za významné je považováno zlepšení skóre minimálně o 2 body). „Performance Quality Rating Scale“ – PQRS (klinicky významné je zlepšení minimálně o 3 body), „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ – 2 v krátké verzi (BOT-2). Těmito testy byly zjišťovány motorické schopnosti dítěte a jeho spokojenost s nimi, kvalita motoriky i obecné motorické dovednosti před a po terapii.

Intervence

Terapie probíhala 1 hodinu týdně po dobu 10 týdnů. V každé terapii bylo věnováno 20 minut každému ze 3 zvolených cílů. Děti byly učeny globální strategii „Goal-Plan-Do-Check“, terapeuti využívali dynamické analýzy výkonu k rozboru jednotlivých úkolů s cílem zjistit, kde došlo k chybě. Děti byly také vedeny k objevování specifických kognitivních strategií ke zlepšení motoricky založených problémů.

Jedn hodinová terapie nebyla výzkumníky považována za dostatečnou, proto rodiče obdrželi záznamový deník pro domácí cvičení a byli instruováni rámci CO-OP, aby mohl být tento přístup aplikován i mimo terapii. Na první terapii byla účast rodičů povinná, na zbylých byla dobrovolná, ale doporučená.

Výsledky

DCD i DCD plus skupina prokázaly statisticky významné zlepšení v COPM performance (DCD skupina při pre-testu $2,7 \pm 2,2$ a při post-testu 7 ± 1 ; DCD plus při pre-testu $2,3 \pm 1,7$ a při post-testu $7 \pm 1,5$). Hodnoty PQRS též zaznamenaly významný progres (DCD skupina při pre-testu $3 \pm 1,5$ a při post-testu $6,3 \pm 1,7$; DCD plus při pre-testu $3 \pm 1,9$ a při post-testu $5,7 \pm 2,3$). Testování tři měsíce po intervenci ukázalo zachování uvedených zlepšení. Pouze DCD skupina však dosáhla a udržela zlepšení ve výsledcích BOT-2 (DCD skupina při pre-testu 12 ± 15 a při post-testu 12 ± 12 a při follow-up 14 ± 20).

Závěr

CO-OP je dle výsledků studie efektivní ve zlepšování vnímání svého motorického výkonu, spokojenosti s ním a také v dosahování cílů zvolených před začátkem terapie. U dětí s DCD bez komorbidit je CO-OP efektivní také v přenosu naučených dovedností do jiných, nových situací a prostředí, a to i v dlouhodobém rámci. Je však možné, že děti s DCD plus

potřebují pro dosažení stejného výsledku pouze delší čas intervence nebo výraznější podpůrná opatření v rámci terapie.

Důležité je však říci, že děti s DCD a komorbiditami z terapie CO-OP pravděpodobně těžší, i přestože jejich potíže mohou v mnoha ohledech přetrvávat.

Tento způsob terapie by měl být téměř stejně přínosný pro DCD i DCD plus v ohledu dosahování a zachování nastavených cílů, přenos naučených schopností do jiných činností byl však prokázán pouze u DCD skupiny.

6.4 Studie Araujo et al. (2021)

Efficacy of the Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) approach with and without parental coaching on activity and participation for children with developmental coordination disorder: A randomized clinical trial

Úvod do problematiky

Přístup používaný v rámci této studie je řazen do kategorie přístupů orientovaných na aktivitu a participaci. CO-OP je založený na rozvoji a podpoře kognitivních a exekutivních funkcí (více informací v kapitole 3.13.2. *Konkrétní možnosti terapie*). U dětí s DCD jsou právě exekutivní funkce (EF) pravděpodobně změněny. Pokud jsou EF u dětí s DCD abnormální, je téměř jisté, že to má vliv na jejich motorický výkon a motorické učení, proto by pro terapii DCD mělo být vhodné využití právě CO-OP.

V této studii byl zkoumáno mimo CO-OP i „Occupational Performance Coaching“ (OPC) rodičů dětí s DCD. OPC je koučovací přístup jehož principem je podpora zapojení rodičů do terapie dítěte a aplikace naučených přístupů i mimo ni.

Cíle

Cílem této studie bylo zjistit, zda přidání OPC k CO-OP přinese lepší výsledky v dosahování cílů, participaci, motorickém výkonu i EF než CO-OP samotné. Druhým cílem bylo zkoumat, zda děti z experimentální skupiny dosáhnou klinicky a statisticky lepších výsledků v testování než děti ze skupiny kontrolní.

Testované subjekty

Podmínky pro zařazení do studie vycházely z DSM-5 kritérií a byly doplněny o podmínku věku (7-12 let) a IQ vyššího než 70. Informace od rodičů byly získávány za pomoci DCDQ. U dětí mohly být přítomny komorbidity v podobě problémů s pozorností nebo emocemi, proto byl proveden screening jejich výskytu.

Z původních 55 dětí bylo na základě plnění nastavených podmínek vybráno 22, z nich mělo 16 příznaky ADHD a 10 příznaky úzkosti či deprese, přičemž výskyt těchto potíží mohl

být i současný. Tyto děti byly rovnoměrně náhodně rozděleny do experimentální a kontrolní skupiny.

Vzhledem k zapojení rodičů do studie, bylo důležité zjistit informace i o způsobu výchovy, který byl zjištěn dotazníkem „Parental style inventory“.

Metody měření efektu terapie

Veškeré měření probíhalo ve 3 fázích. Ta první byla realizována před začátkem terapie, druhá po jejím ukončení a třetí po 3 měsících od ukončení terapie.

Dětská adaptace desetibodového systému COPM byl využita pro hodnocení vnímání svého výkonu v rámci sebeobsluhy a spokojenosti s ním. Pro děti byla škála přizpůsobena smajlíky, které měly reprezentovat pocit dítěte.

Sebeobsluha byla hodnocena za použití PQRS-Generic, což je desetibodová škála, která byla vyplňována nezávislým terapeutem na základě videí z terapií. Terapeuti hodnotili schopnosti dětí v rámci dosahování a trénování nastavených cílů.

Participaci hodnotili rodiče na základě „Participation and Environment Measure for Youth and Children“. Hodnocena byla motivace pro zapojování, to jak, a jak často se děti zapojovaly v rámci 25 vybraných aktivit.

Přenos dovedností naučených v rámci terapie do jiných/nových situací byl zkoumán tím, že k 3 cílům terapie si děti vybraly čtvrtý cíl, kterého měly za úkol dosáhnout samy. I tento cíl byl hodnocen totožně jako zbylé tři.

Motorický výkon byl hodnocen za pomoci MABC-2 testovací baterie (více viz kapitola 3.12.2 *Standardizované testovací baterie*).

Kognitivní flexibilita a inhibiční kontrola byla měřena za použití „Five digit test“. Mentální plánování a schopnost řešení problémů bylo měřeno za pomoci „Tower of London“.

Intervence

Každé dítě si vybralo 4 cíle, na 3 z těchto cílů byla zaměřena intervence v přítomnosti terapeuta, čtvrtý cíl byl úkolem samotného dítěte mimo terapii. Proběhlo 10 sezení po 60 minutách, každé z nich bylo natáčeno pro další hodnocení.

Děti byly učeny „Goal-Plan-Do-Check“ globální strategii, následně terapeut, dítě i rodič spolupracovali na strategiích osvojování dovedností a hledání řešení. Na konci každé terapie byly probrány a zadány domácí úkoly pro podporu používání naučených strategií i v jiných situacích. Rodičům byly domácí úkoly pravidelně připomínány skrze zprávy.

Rodiče dětí z obou skupiny byli přítomni nejméně na 8 z 10 terapií a zároveň také obdrželi brožuru s informacemi o tom, jak používat kognitivní strategie a vedené objevování v domácím prostředí.

Rodiče dětí v experimentální skupině (CO-OP+P) podstupovali 4x60 minut koučování dle OPC protokolu.

Výsledky

Při porovnání výsledků před a o intervenci, dosáhly obě statisticky významného zlepšení v rámci sebeobsluhy, spokojenosti s ní i motorickým výkonem ve všech čtyř cílech. Výraznější změny dosáhly děti v COPM, menší rozdíl byl pozorován u výsledků MABC-2. Tyto pokroky byly zachovány u obou skupin i do testování po 3 měsících od ukončení terapie.

Při vzájemném porovnání výsledků druhého testování mezi skupinami nebyl objeven žádný významný rozdíl, tedy až na spokojenost dětí v COPM, která byla vyšší u CO-OP+P skupiny.

CO-OP skupina u třetího testování dosáhla lepšího výsledku při hodnocení čtvrtého cíle, jiné rozdíly nebyly zaznamenány.

Z výsledků „Parental style inventory“ vyplynulo, že rodiče zúčastněných dětí měly dobře hodnocený způsob výchovy, který byl charakterizován jako pozitivní, což na výsledky mohlo mít poměrně významný vliv.

Závěr

Bylo předpokládáno, že OPC zvýší efektivitu CO-OP terapie a přispěje k lepším výsledkům, k tomu však nedošlo. Koučink rodičů tedy nebyl přínosnější než jejich edukace a přítomnost na jednotlivých sezeních.

Podstatný je však fakt, že rodiče dětí, kteří se této studii zúčastnili, měli poměrně dobře hodnocený způsob výchovy, pro který byl charakteristický pozitivní přístup. Pozitivně také přispělo to, že pro podporu zapojení rodičů obou skupin bylo využíváno několik strategií, mezi které patřilo udržování kontaktu s rodinami i mezi jednotlivými terapiemi s možností se v určité míře zapojovat do rozhodování.

Důležité je zmínit, že děti ze skupiny CO-OP+P dosáhly po intervenci lepších výsledků v rámci spokojenosti s dosaženými změnami ve zvolených cílech. OPC tak pravděpodobně má vliv na to, jak dítě vnímá svůj výkon, a jak ho vnímají a hodnotí rodiče.

6.5 Studie Cheng et al. (2019)

Neuromuscular training for children with developmental coordination disorder A randomized controlled trial

Úvod do problematiky

Problémy s rovnováhou má 73-87 % dětí s DCD. Neuromuskulární trénink (NMT) je běžně používán pro zlepšení neuromuskulární kontroly a tím pádem i rovnováhy u dětí s DCD. Efektivita tohoto přístupu však nebyla doposud vědecky prokázána, což je cílem právě této studie.

Cíle

Cílem studie bylo zjistit, zda modifikovaná krátká verze NMT bude mít pozitivní vliv na adaptivní rovnováhu a na čas aktivace svalů DKK u dětí s DCD.

Testované subjekty/účastníci

Účastníky studie byly děti ve věku 6 až 9 let, které měly na základě DSM-5 formálně potvrzenou diagnózu a v testu MABC nedosáhly vyššího než 15. percentilu. Jejich celkové skóre v DCDQ se muselo pohybovat 46-55 body v závislosti na věku. V „Child Behavior Checklist attention problem subscale“ děti musely dosáhnout T-skóre vyššího nebo rovného 45.5.

Podmínky účasti ve studii nakonec splnilo 88 dětí, ale do jejího konce došlo pouze 31 dětí z experimentální a 27 dětí z kontrolní skupiny, do kterých byly náhodně rozděleny.

Metody měření efektu terapie

Byl využit „Adaptation test“ (ADT), a to na přístroji počítačové dynamické posturografie, která testuje schopnost adaptace nervového systému na opakované klopení podložky v předozadním směru. Tyto pohyby vedou hlezenní klouby do dorsální a plantární flexe, což způsobuje pohyb palců na nohu nahoru a dolů („toes up ADT, toes down ADT“) do podložky, v ideálním případě, aniž by jedinec ztratil rovnováhu, výsledkem testování byla hodnota „sway of energy score“ (SES). Jednotlivé hodnoty poté byly zprůměrovány pro fázi „toes up“ a „toes down“. Čím nižší hodnota SES byla, tím lepší byl výkon pacienta v rámci testu.

Během ADT bylo měřeno EMG posturální svalů dolních končetin (m. rectus femoris, m. tibialis anterior, m. gastrocnemius medialis, m. semimembranosus a m. semitendinosus). Výsledkem měření byla aktivita jednotlivých svalů v průběhu ADT.

Testování proběhlo před začátkem intervence, po jejím ukončení a 3 měsíce po jejím ukončení.

Intervence

V rámci terapie byla používána modifikace běžně využívaného protokolu pro neuromuskulární trénink. V rámci jedné terapie, která probíhala dvakrát týdně po dobu 12 týdnů, byly prováděny 3 základní cviky, ke kterým byly používány dvě pomůcky, kterými byly „rocker board“ a „roller board“.

První cvik spočíval nejprve ve stoji na obou dolních končetinách na „rocker board“, který byl nečekaně vychylován do různých směrů, pro jedince bylo podstatné udržet posturální stabilitu. Po pauze 5 minut bylo prováděno druhé cvičení na „roller board“, u kterého jedinec na této pomůcce stál a jeho snahou bylo udržet co největší posturální stabilitu, mezitím co byl „roller board“ posouván do různých směrů. Oba tyto cviky byly nejdříve prováděny na obou dolních končetinách a s postupným progresem byl jedinec veden k přechodu do stoje na jedné DK. Posledním cvik využíval kombinaci jedné stabilní plochy a „roller board“, kdy jedinec každou nohou stál na jedné desce. „Roller board“ byl nečekaně posouván do různých směrů a úkolem bylo minimalizovat pohybu desky tím, že jim bránil kontrakcí svalů dané dolní končetiny.

Všechny cviky byly prováděny po 3 až 4 setech a set trval 1 minutu a dohromady bylo na 1 cvik 10 minut. Mezi jednotlivými cviky byla 5 minut pauza.

Výsledky

Při druhém testování, tedy po ukončení terapie, nebyly mezi skupinami ani v rámci skupin pozorovány žádné významné rozdíly ve výsledcích EMG ani „toes down ADT“ a „toes up ADT“. Ve výsledcích testování po 3 měsících od ukončení terapie došlo u experimentální NMT skupiny, ke snížení SES o 6,8 % u „toes down ADT“ oproti prvnímu testování, což znamená zlepšení. Další změny však u jiných výsledků nebyly pozorovány.

Závěr

Adaptovaný protokol NMT nebyl u dětí s DCD shledán jako efektivní forma terapie pro zlepšení adaptivní rovnováhy a času aktivace svalů DKK.

NMT je přístup orientovaný na deficit, což je forma terapie DCD, která v současné době nemá v literatuře dostatečnou evidenci a je opakovaně shledáván jako méně efektivní. Je totiž možné, že přístupy orientované na deficit nedokáží vyvolat potřebné neuroplastické změny či urychlit centrální adaptaci skrze proces učení.

Je však možné, že důvodem neúspěchu tohoto způsobu terapie byla příliš krátká intervence na to, aby bylo možné dosáhnout výrazných zlepšení.

Jednou z možných příčin může být i to, že NMT cvičení bylo příliš statické, proto by v příštích studiích měl být kladen důraz na komplexnost a větší rozsah pohybu a rozmanitější formy cvičení se zaměřením na stimulaci neuromuskulárních změn.

6.6 Studie EbrahimiSani et al. (2020)

Effects of virtual reality training intervention on predictive motor control of children with DCD – A randomized controlled trial

Úvod do problematiky

Autoři této studie vychází z předpokladu, že hypotéza IMD (více viz kapitola 3.7.2. *Hypotézy*) je platná a je tedy příčinou vzniku DCD nebo je minimálně součástí. Využitím virtuální reality (VR) se autoři studie snaží podpořit rozvoj interního modelingu a prediktivní motorické kontroly.

Interní modely se týkají neurální simulací vnějšího světa, které se využívají pro tvorbu a přizpůsobení pohybu v závislosti na jejich předpokládaných sensorických důsledků a umožňují plánování a úspěšné provedení pohybů. Existují dva základní typy interních modelů, a to inverzní a prediktivní. Prediktivní motorická kontrola je významně závislá na vizuální zpětné vazbě. Důsledky nedostatečnosti těchto systémů jsou téměř shodné s projevy DCD.

Virtuální realita je počítačově vytvořená realita, jejíž cílem je tvorba sensorické stimulace reality, kterou hráč vnímá jako opravdovou. Její využití má mnoho výhod, mezi které patří podpora tvorby sebevědomí a jistoty v pohybu, poskytuje vizuální i zvukovou zpětnou vazbu a také zvyšuje motivaci pro trénink. Používání virtuální reality v rámci terapie má velmi slibné předpoklady.

Pohyb v představě nebo představa pohybu pravděpodobně využívá stejné modely, jako pohyb reálný. Dokonce je předpokládáno, že představa pohybu aktivuje prediktivní modely.

Virtuální realita umožňuje učení pozorováním a zároveň i představu pohybu, což cílí právě na interní modeling. Jedinec ve virtuální realitě aktivuje kortikální systém zrcadlových neuronů a zároveň ten samotný pohyb také provádí, což může pomoci rozvoji jejich schopností.

Cíle

Cílem této studie je zkoumání vlivu VR tréninku na prediktivní modely u dětí s DCD.

Testované subjekty/účastníci

Učitelé nejprve identifikovali děti s pohybovými obtížemi a zároveň vyplnili „Motor Observation Questionare for Teachers“. Děti, které byly tímto způsobem vybrány byly selektovány na základě DCDQ. Pokud byly vyloučeny možné jiné příčiny popsanych problémů, podstoupily děti testování BOT-2, kde musely dosáhnout nižšího percentilu než 16., což splnilo 40 dívek ve věku 7-10 let. Ty byly náhodně rozděleny do dvou skupin, z nichž jedna byla kontrolní a druhá experimentální.

Metody měření efektu terapie

Testování probíhalo u obou skupin ve třech fázích. První testování bylo před začátkem intervence, druhé po jejím ukončení a třetí bylo provedeno 2 měsíce od ukončení terapie.

Pro zjištění efektu terapie byly použity tři testy. „Hand rotation task“ je test používaný pro zjištění schopnosti pohybu v představě u dětí i dospělých. Výsledkem testu je reakční čas.

„Anticipatory action planning“ neboli „The Sword Task“ byl vyvinut pro hodnocení a zjištění schopnosti plánování pohybu u dětí. Výsledkem testu bylo hodnocení pohodlnosti postury zaujmuté na konci úkolu.

„Rapid online control“ je test, při kterém bylo úkolem dítěte co nejpřesněji sledovat počítačovou myš cíl na obrazovce, který se pohyboval po kružnici. výsledkem testu byly 4 hodnoty.

Intervence

Intervence probíhala za použití Xbox Kinect 360, který byl pro všechny děti novou zkušeností. Terapie probíhaly dvakrát týdně 30 minut po dobu osmi týdnů. Každá terapie se skládala z části příchodu, tréninku kontroly objektů (rozehřátí), hraní dvou vybraných her, a závěrečnými rutinními aktivitami jako například trénink rovnováhy nebo strečink.

V rámci terapie děti v prostředí virtuální reality hrály basketbal, baseball, bowling a fotbal, což jsou hry, které byly vybrané specificky pro trénink dříve popsanych deficitů u dětí s DCD.

Dítě na obrazovce, vidělo svého avatara, který kopíroval jeho pohyby a gesta, což jim bylo dobrou vizuální zpětnou vazbou.

Kontrolní skupina nepodstoupila žádnou terapii.

Výsledky

Bylo předpokládáno, že VR trénink bude schopen poskytnout rozšířenou zpětnou vazbu, možnost učení pozorováním, představou pohybu a zároveň bude facilitovat rozvoj prediktivních modelů.

V porovnání s kontrolní skupinou dosáhla experimentální skupina významného zlepšení při testování MI („motor imagery“ – pohyb v představě), „action planning“ a „rapid online control“, a to při porovnání výsledků pre-test a post-test, ale i follow-up testování.

Tyto pokroky v rámci testování po intervenci naznačují, že VR je efektivní intervencí pro zlepšení prediktivní motorické kontroly v krátkodobém, ale i dlouhodobém měřítku.

Závěr

VR může být považováno za dobrý tréninkový nástroj podporující zapojení i aktivní učení, který je využitelný i v domácím prostředí. Je také nutno brát ohled na možné negativní dopady nadměrného používání VR her.

6.7 Studie Cavalcante Neto et al. (2020)

Is Wii-based motor training better than task-specific matched training for children with developmental coordination disorder? A randomized controlled trial

Úvod do problematiky

Pro děti s DCD je klíčová včasná intervence, která podpoří rozvoj jejich motorických schopností a zároveň díky tomu zabrání rozvoji psychosociálních problémů, jejichž základem jsou právě motorické potíže. U tradičních přístupů terapie DCD může být velmi obtížné udržet dítě motivované, proto je důležité zkoumat další, více zábavné a poutavé možnosti, které podpoří aktivitu a motivaci dítěte.

Využití aktivních videoher („active videogames“ – AVG) v rámci terapie DCD je stále častější. AVG interaktivní a při hře je vyžadován pohyb celého těla. Využití AVG v terapii s sebou nese mnoho výhod, mezi které patří vyšší míra zapojení dítěte do terapie, větší zábavnost, okamžitá zpětná vazba a možnost vysokého počtu opakování daných pohybů.

Nintendo Wii je systém založený na virtuální realitě, který zachycuje pohyby těla za pomoci balanční podložky („Wii balance board“), na které hráč stojí a ovladače (Wiimote), který drží v ruce.

Zatím neexistuje dostatek důkazů pro podporu použití virtuální reality jako preferovaného způsobu terapie pro děti s DCD.

Cíle

Cílem této studie bylo porovnat efektivitu terapie založené na WII tréninku a „task-specific“ tréninku (TST), který využívá shodné nebo co nejpodobnější motorické aktivity jako Wii trénink.

Testované subjekty/účastníci

Studie se zúčastnily děti ve věku 7 až 10 let, u kterých bylo DCD identifikováno na základě plnění podmínek DSM-5, následně rodiče dětí vyplnily dotazník DCDQ, aby byly potvrzeny podmínky DSM-5, poté byly děti podrobeny testování MABC-2. Ty děti, které v MABC-2 dosáhly 16. a nižšího percentilu a nevyskytovaly se u nich žádné potíže, který byly podmínkou nezařazení do studie (PAS, ADHD, DMO, fyzické, intelektuální nebo sensorické postižení, potíže zasahující schopnost pohybu), byly do studie zařazeny.

Vybrané děti byly náhodně rozděleny do WII skupiny (16) a TST skupiny (16).

Metody měření efektu terapie

K testování před a po intervenci byla použita testovací baterie MABC-2 se všemi svými komponenty a částmi (zručnost, chytání a míření, rovnováha a z toho vypočtené celkové skóre).

Intervence

Pro WII i TST intervenci byly zvoleny co nejpodobnější úkoly a dovednosti, tak aby nejvýraznějším rozdílem bylo prostředí (virtuální nebo skutečná realita), ve kterém jedinec úkoly plní. Vybráno bylo šest aktivit, z nichž 4 byly zaměřené na HKK a 2 na DKK a rovnováhu. WII skupina hrála ve virtuální realitě za pomoci Wiimote a balanční desky stolní tenis, frisbee, lukostřelbu, bowling, provazochodectví a „marble balance“. TST skupina absolvovala aktivity velmi podobné, a to stolní tenis, lukostřelbu, frisbee, bowling, balanční disk a chůzi po kladinách různých šířek.

U WII stolního tenisu děti držely v ruce místo rakety Wiimote, kterým simulovaly pohyb, automaticky vytvořený avatar jim byl protihráčem. TST stolní tenis děti hrály s normálním raketou a stolem na stolní tenis. U WII frisbee děti držely Wiimote, kterým simulovaly hod frisbee. V TST frisbee děti házely frisbee do dálky. U lukostřelby sloužil Wiimote jako luk a tlačítkem byl šíp vystřelen do terče. U TST byla lukostřelba prováděna za pomoci plastového luku a šípu, který děti střílely na cíl. Bowlingová koule byla ve WII také ovládána za pomoci Wiimote, u TST děti házely plastovou kouli na plastové lahvi. K chůzi po laně byla využívána balanční deska, která snímala pohyb dolních končetin dítěte. U TST děti šly po dřevěných kladinách různé šířky. Posledním úkolem ve WII byla „marble balance“, kde děti pohybem těla na balanční podložce ovládaly pohyb kuličky do cíle. Na balančním disku měly děti za úkol předvést 14 různých statických rovnovážných poloh.

Terapie trvala 60 minut a byla prováděna dvakrát týdně po dobu 8 týdnů, účastníci tedy celkově absolvovaly 16 terapií, děti musely absolvovat minimálně 80 % z nich. Úkoly byly prováděny v náhodném pořadí a každému z nich bylo v rámci terapie věnováno 7 minut.

Výsledky

V testování po intervenci došlo u obou skupin ke zlepšení v oblasti rovnováhy. V míření a chytání a zručnosti však k významným změnám nedošlo.

Bylo předpokládáno, že efektivita obou způsobů terapie bude poměrně silná, s tím že u TST bude efekt výraznější napříč všemi dovednostmi. Nakonec se ukázalo, že TST má poměrně silný tréninkový efekt napříč všemi dovednostmi, kdežto Wii dosáhlo pouze slabého až statisticky nevýznamného efektu. TST skupina dosáhla lepších výsledků v oblasti rovnováhy, Wii skupina dosáhla nepatrně lepšího výsledku ve zručnosti než TST, tento rozdíl však nebyl shledán významným.

Dominance TST by mohla být vysvětlena tím, že Wii je pouze simulace celkového pohybového prožitku, kdežto TST umožňuje člověku prožívat dané pohyby v reálném prostředí a tím pádem v přirozených souvislostech.

Nízký efekt Wii v oblasti jemné motoriky mohl být způsoben i tím, že činnosti, kterými byly dovednosti, byly při testování MABC-2 zcela odlišné. Stejný důvod má pravděpodobně i to, proč nedošlo k výrazné změně v míření a chytání, a to ani v jedné ze skupin.

Závěr

Oba přístupy prokázaly určité změny k lepšímu, výraznější pozitivnější efekt však převládnu u TST, který je tak považován za vhodnější způsob terapie DCD. Wii ale může být výhodným doplňkem terapie.

6.8 Studie Cavalcante Neto et al. (2021)

Wii training versus non-Wii task-specific training on motor learning in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial

Přehled problematiky

Motorický deficit, který je u dětí s DCD přítomný narušuje i proces motorického učení, což ohrožuje učení, trávení volného času i vykonávání běžných denních činností.

Plnění motorických úkolů v interaktivním prostředí, které právě Nintendo Wii vytváří, může být klíčem ke zlepšení motorického učení u dětí s DCD, a to díky tomu, že je to vysoce motivující a zábavné. Další, běžnější, možností terapie DCD je TST, což je přístup orientovaný na úkol (více viz kapitola 3.13.1 *Přehled terapeutických přístupů a jejich dělení*), který je též využíván v této studii.

Cíle

Cílem této studie je zjistit, jaký vliv má na zlepšení motorického učení použití Wii tréninku a jaký TST.

Testované subjekty/účastníci

Pro zařazení do studie musely děti splnit stejná kritéria jako v předchozí uvedené studii (viz kapitola 5.7). 32 dětí bylo identifikováno s DCD, ty byly náhodně rovnoměrně rozděleny do TST a Wii skupiny.

Metody měření efektu terapie

V rámci této studie bylo jako měření efektu terapie využito skóru, kterých děti dosahovaly ve hrách. Celkový počet 12 terapií byl rozdělen do tří fází (1 fáze = 4 terapie) a na konci každé z nich proběhlo celkové hodnocení dosaženého skóre.

Intervence

V rámci terapií bylo u obou skupin využito totožných postupů jako v předchozí uvedené studii (kapitola 5.7), Rozdíl byl, že zde bylo 12 terapií a probíhaly po dobu 6 týdnů. Trvání terapie bylo taktéž 60 minut s tím, že 42 minut z 60 minut bylo věnováno hraní, zbylý čas mezi jednotlivými hrami byl věnován odpočinku a instrukcím pro další hry.

Výsledky

Wii trénink i TST vedl ke zlepšení motorického učení, což bylo hodnoceno na základě zvýšení dosažených herních skóru v úkolech frisbee a „marble balance“. Trénink Wii byl efektivnější v úkolech lukostřelby a bowlingu, kdežto TST ve stolním tenisu a rovnovážných úlohách.

Závěr

Z výsledků vyplývá, že TST je efektivnější u úkolů zaměřených převážně na DKK, Wii je pak efektivnější u úkolů zaměřených více na HK i DK současně. Bylo tak potvrzeno, že děti s DCD jsou nejen schopné učit se novým věcem, ale i učit různé typy úloh prostřednictvím různých typů tréninku. Zlepšení závisí na typu trénované úlohy a každý typ intervence prospívá určité dovednosti.

Je pravděpodobné, že pro výraznější efektivitu je třeba dlouhodobější terapie, protože je známo, že děti s DCD se učí déle než jejich vrstevníci.

6.9 Studie Ju et al. (2018)

The effect of laboratory-developed video games on balance performance in children with developmental coordination disorder

Přehled problematiky

Problémy s rovnováhou jsou jedny z nejcharakterističtějších potíží, které děti s DCD mohou mít. Deficit rovnováhy může způsobovat to, že se děti neúčastní různých pohybových aktivit a cvičení, což zároveň může vést ke snižování tělesné zdatnosti, a to dále prohlubuje

jejich nezapojování se do pohybových i společenských aktivit. Vzniká tím bludný kruh, který se neustále prohlubuje. Dalo by se říci, že problémy s rovnováhou dětí s DCD snižují kvalitu zdraví i života a mohou vést i k rozvoji psychosociálních potíží.

Tradiční terapeutické přístupy se věnují rovnováze způsobem, který je pro děti poměrně nezajímavý a nedostatečně motivující, proto se v poslední době využívá různých interaktivních možností jako je právě Nintendo Wii a jeho hry. Pro tuto studii byl vyvinut tréninkový program (iBalance) skládající se z her, které cílí přímo na trénink rovnováhy a berou v potaz potřebu velkého počtu opakování a rozšířené zpětné vazby, která je u dětí s DCD zásadní pro proces učení.

Cíle

Cílem studie bylo zkoumání účinku tréninkového programu iBalance, který byl vyvinut přímo pro tuto studii, na rovnováhu dětí s DCD.

Testované subjekty/účastníci

Pro účast ve studii bylo vybráno 36 dětí ve věku 5 až 10 let. 12 z 36 dětí bylo zdravých bez příznaků a diagnózy DCD či jiných obtíží, zbylým 24 dětem byla DCD diagnostikována na základě plnění kritérií DSM-5 a potvrzena testováním MABC-2, kde musely dosáhnout 16. a nižšího percentilu. Typicky vyvíjející se skupina byla též podrobena testování MABC-2, ale podmínkou jejich účasti ve studii byl 25 a vyšší percentil.

Všech 24 dětí s DCD bylo rovnoměrně náhodně rozděleno do experimentální (iBalance) skupiny a kontrolní skupiny. Děti s DCD z experimentální skupiny podstoupily intervenci založenou na tréninkovém programu iBalance, děti s DCD z kontrolní skupiny a skupina typicky vyvíjejících se dětí nepodstoupily žádnou intervenci a byly pouze zdrojem porovnání s experimentální skupinou.

Metody měření efektu terapie

Jako metoda měření efektu terapie byla využita část MABC-2 testovací baterie, která se věnuje rovnováze. Dále byla součástí testování statické rovnováhy délka stoje na jedné dolní končetině a také trajektorie pohybu centra tlaku (COP- „center of pressure“) při stožení na jedné končetině. Dynamická rovnováha byla hodnocena na základě počtu úspěšných pokusů pohybů těla po značené dráze a také trajektorie COP v rámci dráhy (čím kratší trajektorie, tím lepší výsledek). Statická i dynamická rovnováha byla hodnocena za použití iBalance programu s využitím Wii balanční podložky.

Intervence

Úkoly využívané v rámci intervence byly stejné jako ty výše uvedené v rámci vyšetření. Rozdílem však bylo využití propojení s videohrami, jehož úkolem byla podpora zapojení

a motivace jedince. První hrou, která se věnovala statické rovnováze, byla „vyrůstání stromu ze semínka“, u kterého se děti měly snažit o co nejvyšší možnou stabilitu bez velkých výchylek tak, aby jejich COP bylo drženo v rámci červeného kruhu. Úkol byl prováděn jak s otevřenýma, tak se zavřenýma očima i ve stoji na jedné či obou DKK– stejně jako při vyšetření pomocí iBalance. Pro trénink dynamické rovnováhy byla hra „mravenec běžící za bonbónem“, kdy tělo děti nakláněly předozadně a do stran podle toho, kam měl mravenec běžet. Pokud to dítě splnilo, bylo mu na přiděleno skóre a pokus byl počítán jako úspěšný.

Intervence probíhala pravidelně třikrát do týdne po dobu 4 týdnů a trvala 45 minut.

Výsledky

Ve výsledcích testování rovnováhy MABC-2 byl zjištěn významný pokrok experimentální skupiny oproti skupině kontrolní i skupině typicky vyvíjejících (TD) se dětí. Konkrétně se skóre z balanční komponenty MABC-2 zlepšilo z hodnoty 15 před intervencí na 65 po intervenci.

Statická rovnováha hodnocená časem, který dítě dokázalo vydržet stát na 1 DK, se u experimentální skupiny DCD průměrně posunula z 15.78 sekundy na 19.22 sekundy.

V rámci hodnocení dynamické rovnováhy byly zaznamenány změny v počtech úspěšných pohybů v pohybu předozadním i pohybu do stran. Zkrácena byla též trajektorie pohybu COP.

Tyto výsledky dokazují, že zvolený přístup je efektivní ve zlepšování rovnováhy u dětí s DCD, poukazují na to jak výsledky MABC-2 části věnované rovnováze, tak i vyšetření na základě iBalance. Jedním z důvodů může být i to, že častěji používané komerční hry Wii nemají skóre, které by vycházelo přímo z dovednosti rovnováhy, kdežto iBalance hry to takto nastavené mají. Zároveň velkou výhodou bylo i to, že děti neustále viděly zobrazení svého COP a jeho trajektorie jako zpětnou vazbu svého výkonu.

Výrazným limitem této studie je absence testování dlouhodobého efektu použití této terapie, není tedy znám její dlouhodobý účinek.

Závěr

Terapie založená na iBalance tréninku byla shledána jako velmi efektivní, a to v případě poměrně krátkodobé, ale intenzivní terapie. Je to tedy pravděpodobně nadějný způsob terapie, který může být považován za alternativu nebo doplněk běžných terapeutických přístupů.

6.10 Studie Jelsma et al. (2022)

Type of active video-games traing does not imapact the effect on balance and agility in children with and without developmental coordination disorder: A randomized comaparator-controlled trial

Přehled problematiky

Dvě nejpoužívanější zařízení v rámci terapie DCD za pomoci AVG, jsou Nintendo Wii Fit a Xbox Kinect. Obe zařízení mají v základu set her ve virtuální realitě, ve kterých je po hráčích vyžadován aktivní pohyb. Obě tyto zařízení jsou v základních vlastnostech jako je například rozšířená zpětná vazba velmi podobné. I přes některé shodné vlastnosti mají určité rozdíly jejichž existence by mohla způsobovat odlišnosti v účinku terapie. Mezi zmíněné rozdíly patří například způsob, jakým snímají pohyby hráče. Xbox Kinect snímá pohyb těla na základě sledování jeho obrysu a také použitím termokamery, tím pádem hráč nepotřebuje žádné ovladače či balanční podložky. Výhodou je to, že má mnohem blíže ke skutečnému pohybovému prožitku. Předpokladem je, že využití tohoto zařízení v rámci terapie přinese významnější pokrok i efektivitu. Na druhé straně Nintendo Wii funguje na základě používání ovladačů a balanční podložky, což významně omezuje možnost pohybu. Proto by se dalo předpokládat, že Nintendo Wii Fit nebude tak efektivní.

Cíle

Cílem studie je porovnání vlivů dvou herních konzolí (Nintendo Wii Fit, Xbox Kinect) na motorický výkon jedince a porovnání rozdílnosti jejich efektu.

Testované subjekty/účastníci

Studie se účastnilo 64 dětí ve věku 7-12 let. 34 z nich bylo TD a 34 byla diagnostikována DCD, a to na základě vyplnění DCDQ rodičem, následně testování MABC-2. Oběma těmito diagnostickými metodami byly získány všechny potřebné informace k tomu, aby bylo zjištěno, zda jedinci plní DSM-5 kritéria. Podmínkou zařazení do studie byl MABC-2 percentil nižší nebo roven 16.

Tyto děti byly náhodně rovnoměrně rozděleny do dvou skupin, z nichž jedna podstoupila terapii za pomoci Nintendo Wii a druhá Xbox Kinect.

Metody měření efektu terapie

Pro testování rovnováhy a obratnosti bylo využito částí MABC-2, která se věnuje rovnováze a Yoga Stance-Nintendo Wii Fit, což je způsob testování rovnováhy za pomoci balanční podložky Wii Fit. Dítě stojí na jedné dolní končetině (testovány jsou obě DKK postupně) po dobu 30 sekund a jeho úkolem je udrželo červenou tečku, kterou vidí na obrazovce, ve žluté oblasti. Červená tečka zobrazuje jeho COP. Wii následně vypočítá skóre.

Dále byla v rámci testování využita část Performance and Fitness battery která se testuje za pomoci agility žebříku, se kterým byly testovány tři úkoly (běh, „stepping“ a skok snožmo do strany).

Poslední částí testování byly 2 typy sprintů. První byl použit z testovací baterie BOT-2, ve kterém bylo úkolem dítěte co nejrychleji běžet 15.24 metru, tam zvednout věc a běžet s ním zase co nejrychleji zpět. Posledním úkolem testování celkově byl sprint 10x5 metrů.

Testování proběhlo 2x, jednou týden před začátkem intervence a podruhé po jejím ukončení.

Intervence

Celkově proběhlo 9 intervencí s četností 1 až 2 týdně po dobu 5 týdnů. Děti měly stanovených 20 minut na plnění jednoho úkolu.

Skupina Nintendo Wii hrála 10 her, s tím, že se 1 den v týdnu byl věnován sadě 5 her (fotbal, „table-tilt“, skoky na lyžích, „balance bubble“, „penguin slide“) a druhý den sadě zbylých pěti her (snowboard slalom, kung fu, překážková dráha, skate, „perfect 10“). Každému úkolu bylo věnováno 20 min z terapie a hry byly hrány dvakrát ve stejném pořadí během 1 terapie.

Xbox Kiinect skupina hrála 9 her z „Xbox-adventure“ a „Xbox sport“ s tím, že každému úkolu bylo v tréninku také věnováno 20 minut. „Xbox Adventure“ hry byly součástí terapie v prvním dnu tréninku v týdnu a každá z nich byla v rámci terapie hrána dvakrát („River rush“, „Rally ball“, „20 000 Leaks“, „Reflex ridge“, „Space pop“), z kategorie „Xbox sport“ byly vybrány 4 hry, které byly v rámci jedné terapie hrány pouze 1x, a to z důvodu poměrně vyšší časové náročnosti (překážkový běh, fotbal, plážový volejbal, stolní tenis).

Výsledky

Dle výsledků je pravděpodobné, že terapie měla na děti s DCD výrazně pozitivnější účinek než na TD děti, a to nezávisle na tom, která konzole byla používána v rámci terapie. Obecně řečeno u 44,1 % dětí nedošlo ke zlepšení v žádném z šesti použitých testů, 65 % TD a 24 % DCD dětí neprokázalo žádné změny, zatímco 76 % dětí s DCD se prokazatelně zlepšilo minimálně v jednom z šesti testů. Jediným významným rozdílem mezi tréninkovými protokoly a skupinami bylo to, že děti s DCD se velmi zlepšily v dosažených skóre v MABC-2 části rovnováhy, což je ale pravděpodobně důsledek toho, že u TD dětí nastal efekt stropu. Rozdílně od výsledků testů obratnosti a rovnováhy, u běhu a sprintu nedošlo k žádným významným změnám, což bylo i na základě podoby tréninkových protokolů předpokládáno. Oba tréninkové protokoly však prokázaly zlepšení i v dovednostech kterým nebyl v rámci terapie věnován čas.

Většina výsledků se po intervenci pohybovala těsně pod nebo těsně nad úrovní mírné efektivity terapie.

Závěr

Výsledkem je to, že typ herní konzole použité v terapii nemá vliv na výsledek a efektivitu terapie, což bylo dokázáno tím, že jak Nintendo Wii Fit skupina, tak Xbox kinect skupina dosáhla srovnatelných výsledků.

6.11 Studie Marshall et al. (2020)

Combined action observation and motor imagery facilitates visuomotor adaptation in children with developmental coordination disorder

Přehled problematiky

Tato studie pracuje s hypotézou IMD (více viz kapitola 3.7.2. *Hypotézy*), která mimo jiné říká, že problémy spojené s DCD jsou výsledkem narušené prediktivní motorické kontroly.

V rámci této studie je využívána kombinace „action observation“ (AO) a „motor imagery“ (MI), které jsou zaměřeny na eliminaci potíží interního modelingu a na zlepšení koordinace oko-ruka během vizuomotorických úkolů.

Cíle

Cílem této studie bylo rozšíření výzkumu týkajícího se vizuomotorické adaptace a mentální stimulace u dětí s DCD, a to na základě využití kombinace technik AO a MI.

Testované subjekty/účastníci

Děti ve věku 7-11 let byly nejprve hodnoceny na základě DCDQ. Následně proběhlo testování MABC-2. Do studie byly nakonec zařazeny pouze děti jejichž výsledky odpovídaly 5. a nižšímu percentilu MABC-2, těch bylo dle výsledků 20.

Podmínkou pro zařazení do studie bylo, že děti nesměly trpět žádnou jinou nemocí, která by zasahovala senzomotorické funkce nebo schopnost učení či soustředění.

Následně byly děti náhodně rozděleny do kontrolní skupiny a AO+MI skupiny, tedy experimentální.

Metody měření efektu terapie

Pro měření efektu AO+MI byl zvolen „Virtual radial Fitt’s task“, u kterého byla vizuální zpětná vazba rotována o 90° proti směru hodinových ručiček, což způsobilo to, že pohyby perem (stylus) podél osy X vyvolávaly pohyb kurzoru po obrazovce podél osy Y a naopak. Cílem úkolu bylo vést perem kurzor ze středového bodu do jednotlivých žlutých bodů, kterých bylo v průběhu úkolu postupně žlutě zobrazováno 6.

Děti též dostaly brýle se zařízením, které sledovalo pohyb očí po obrazovce počítače, na kterém byl úkol prováděn.

Nejprve byly provedeny zkušební pokusy úkolu bez zmíněné rotace o 90°, děti poté byly informovány, že další, již testovací pokus, bude zdánlivě podobný, ale ve výsledku jiný než ty zkušební.

Intervence

Intervence proběhla ihned v návaznosti na testování. Deset dětí bylo instruováno k představě provádění daného úkolu mezitím co současně pozorovaly sérii videí, kde byl prováděn stejný „visuomotor rotation task“, který byl úkolem dětí v rámci testování. Série videí se skládala ze tří videí, z nichž každé reprezentovalo jiné ze tří stádií učení, které nastávalo v průběhu provádění 50 pokusů daného úkolu. Na videích byl zachycen pohyb pera po obrazovce a ruka modelu, který úkol plnil. Video byla doplněna mluveným slovem, který úkolem prováděl. Po každém AO+MI pokusu následoval fyzický pokus.

Kontrolní skupina místo AO+MI intervence koukala na videa přírodních dokumentů, které neměly s člověkem a úkolem nic společného.

Výsledky

Již po druhém tréninkovém bloku byl u experimentální skupiny, v porovnání s kontrolní skupinou, zaznamenán rychlejší čas plnění, který byl při testování po intervenci potvrzen. Tyto výsledky podporují vizuomotorickou adaptaci. Pohyb očí byl více plynulý a zaměřený na cíl v porovnání s kontrolní skupinou, což reflektuje pravděpodobný rozvoj interních modelů, protože pohyb očí je řízen právě interními modely. Zároveň dle analýzy pohybů očí bylo zřejmé, že většina dětí, která podstoupila intervenci, se ze strategie, kdy se jejich zrak téměř výhradně fixoval na kurzor, posunula ke strategii, kdy byl zrak fixován na cíl, což znamená, že zrak, který byl zprvu používán jako zdroj zpětné vazby byl po intervenci používán spíše jako „feedforward“ zdroj, což bylo znát již po prvním tréninkovém bloku.

Závěr

Závěry této studie podporují platnost IMD hypotézy, zároveň podporují použití AO+MI v rámci terapie DCD. Tato kombinace terapeutických může pravděpodobně vhodnou možností pro terapie v domácím prostředí, kdy tím, kdo vede terapii je nejčastěji rodič. Je možné, že AO+MI je vhodný i pro učení se a rozvíjení běžných denních činností a komplexních pohybů, což je ale potřeba dále potvrdit odpovídajícím výzkumem.

6.12 Studie Sit et al. (2019)

A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial

Přehled problematiky

Pohybové problémy vyplývající z DCD nezasahují pouze do fyzického, ale i do psychického zdraví dítěte a ve většině případů přetrvávají po celý život. Nedostatek fyzické aktivity je zároveň spojen i s rizikem vzniku obezity a s ní spojených chronických onemocnění, na což lze poukázat i tím, že v současné době mají děti s DCD obecně vyšší BMI než TD děti.

Základní pohybové dovednosti (FMS – „fundamental movement skills“) se formují vlivem prostředí v průběhu dětství a zároveň tím vytváří základ pro aktivní životní styl jedince. Úroveň základních pohybových dovedností tedy předurčuje a tím ovlivňuje to, jak fyzicky aktivní bude jedinec v průběhu života, což má vliv právě i na vznik obezity, ale i na tvorbu mezilidských vztahů a psychický stav jedince, proto je vhodné se jim v rámci terapie věnovat.

Základní hypotézou studie bylo, že děti, které podstoupí FMS trénink, selepší v motorických schopnostech, ale budou i více pohybově aktivní a jejich vnímání svých schopností selepší spolu s tím, že si jednotlivé aktivity budou více užívat.

Cíle

Cílem této studie bylo zjistit efektivitu a vliv (okamžitý, krátkodobý a dlouhodobý) FMS tréninku ve školním prostředí na motorické schopnosti, pohybovou aktivitu i psychologický stav jedince s DCD.

Testované subjekty/účastníci

Studie se účastnily děti ve věku 6-10, které splnily podmínky výběru, mezi které patřilo, že dítě nesmí mít nekompenzovanou vadu zraku, neurologické nebo intelektuální poruchy či jiné onemocnění, které by mohly ovlivňovat participaci. Na počátku selekce bylo 1202 dětí, které podstoupily testování MABC-2 pro zjištění úrovně jejich motorických schopností. Informace od rodičů nebo učitelů byly zjišťovány za pomoci MABC Checklist a/nebo „Caregiver Assessment of Movement Participation“. Studie se nakonec zúčastnilo 69 dětí s DCD a 62 TD dětí. Ty byly náhodně rovnoměrně rozděleny do experimentální FMS skupiny a kontrolní skupiny.

Metody měření efektu terapie

Testování účinku terapie proběhlo ihned po ukončení terapie, druhé bylo 3 měsíce po ukončení terapie a poslední 12 měsíců po intervenci.

Úroveň FMS byla zjišťována TGMD-2, což je test hodnotící hrubou motoriku, a to jak lokomoci, tak manipulaci s objekty, která patří do podkategorie právě FMS. Mezi FMS dovednosti hodnocené tímto testem v rámci studie patřil běh, skákání, chytání, kopání, házení.

Úroveň fyzické aktivity byla objektivně hodnocena za pomoci „ActiGraph“ monitoru fyzické aktivity, který děti nosily u sebe. Byly počítány minuty strávené v klidu a v pohybu. Výsledkem bylo procento, které charakterizovalo aktivně strávený čas z celkového měřeného času.

Vnímání vlastních schopností bylo hodnoceno vyplněním „Physical Self-Descriptive questionnaire“.

Rozmanitost a radost z participace v 5 typech aktivit ve volném čase byla hodnocena „Children’s Assessment of Participation and Enjoyment“.

Intervence

Intervence probíhala místo běžných hodin tělesné výchovy jednou týdně po dobu 8 týdnů a trvala 40 minut. FMS trénink, který byl základem terapie, se věnoval učení se 5 dovednostem (běh, skákání, chytání, házení a kopání). Během terapií byl kladen důraz na motorické učení a jeho principy. Úkoly byly tvořeny tak, aby z počátku byly jednoduché, obtížnost se progresivně zvyšovala například změnami vzdálenosti, velikostí cílů nebo změnami velikosti a váhy míče. Pokud dítě zvládlo bezchybně provést alespoň 50 % všech pokusů dané úrovně, byla pro něj obtížnost zvýšena. Tímto způsobem byl eliminován počet chyb a byla zachována motivace dítěte.

Výsledky

Původní hypotéza byla na základě výsledků potvrzena, což znamená, že FMS trénink zlepšil, jak výsledky testování lokomoce, tak i manipulace s objektem. Podstatným výsledkem je též to, že oproti měření před intervencí vzrostl čas, který děti strávily na úrovni střední až intenzivní fyzické aktivity. Podobných zlepšení dosáhly TD děti i děti s DCD. Popsané rozdíly ve výsledcích dosažených před intervencí a po ní však nebyly příliš výrazné, což ale autoři studie ani nepředpokládali, že budou, protože způsob, kterým byl na školách, ze kterých byly děti vybrány, vyučována tělesná výchova se významně od principu FMS tréninku nelišil, což právě mohlo přispět k takové podobě výsledku. Je tedy možné, že hodiny tradiční tělesné výchovy, do kterých jsou zařazeny určité prvky FMS, mohou být ve zlepšování základních pohybových dovedností stejně nebo velmi podobně efektivní jako samotný FMS trénink.

Významnějších změn FMS trénink dosáhl v podpoře fyzické aktivity, a to jak v pracovním týdnu, tak i o víkendu. Děti s DCD, které absolvovaly FMS trénink

též udávaly větší radost z participace ve fyzických aktivitách ve volném čase, což je efekt, který u nich byl zjištěn i 12 měsíců po ukončení terapie. Je možné, že zásluha za tento efekt může být připsána výše zmíněnému způsobu tréninku, který se zaměřoval na postupné zvyšování obtížnosti a tím snižoval počet chyb, které děti dělaly v rámci terapie. Tento způsob totiž dětem umožňuje prožít pocit zvládnutí úkolu a úspěchu.

Závěr

FMS trénink nezlepšil pouze základní pohybové dovednosti, ale také čas strávený fyzickou aktivitou a radost z participace v různých pohybových aktivitách. Tento přístup by tedy mohl být poměrně slibnou cestou ke zlepšení fyzické aktivity, psychického i fyzického zdraví v dlouhodobém ohledu.

6.13 Studie Bonney et al. (2017b)

Variable training does not lead to better motor learning compared to repetitive training in children with and without DCD when exposed to active video games

Úvod

Obsah jednotlivých tréninků/terapií může být repetitivního nebo variabilního charakteru. Repetitivní znamená, že obsah tréninku je neměnný a čas je věnován stále té stejné činnosti a jejímu zlepšování. Cílem variabilního tréninku je širší škála dovedností a jejich různých variant, což pravděpodobně vede k lepší generalizaci dovedností a také k jejich udržení. Obecně platí to, že repetitivním tréninkem je zdokonalována ta jedna daná činnost, která se opakováním stává automatictější a zlepšuje se i její rychlost, přesnost, provedení, pravděpodobně však také dochází k horší generalizaci tréninkem nabytých zkušeností.

Stále není jasné, která z těchto variant je v rámci terapie dětí s DCD efektivnější. Každý z těchto způsobů má své výhody i nevýhody. Úkolem této studie je jejich porovnat jejich účinnost právě v rámci terapie dětí s DCD, a to z použití AVG.

Cíle

Cílem studie bylo zjistit, jestli variabilní trénink za pomoci AVG má lepší vliv na učení a generalizaci trénovaných dovedností než repetitivní trénink též založený na AVG.

Testované subjekty/účastníci

Studie se zúčastnilo 111 dětí ve věku 6 až 10 let. Na základě plnění kritérií DSM-5 a také výsledků MABC-2, které byly na úrovni 5. a nižšího percentilu bylo vybráno 56 dětí s DCD a k nim bylo přiřazeno 55 TD dětí odpovídajícího věku. Těchto 111 dětí bylo náhodně rozřazeno do dvou skupin, z nichž jedna podstoupila intervenci na repetitivní bázi a druhá na variabilní.

Metody měření efektu terapie

Terapeutický efekt byl měřen několika způsoby. Prvním z nich byla Wii Fit hra lyžařský slalom, který byl zároveň tou jedinou hrou, kterou v rámci terapie hrála „repetitivní skupina“. Děti v rámci hry musely projet brankami, a to za pomoci přenášení rovnováhy na balanční podložce. Čím kratší čas, tím lepší byl výsledek. Před intervencí proběhlo deset pokusů této hry, po intervenci též.

Pro testování generalizace učených dovedností byl použit „standing knee pose“, což je též hra v rámci Wii fit, která spočívá v tom, že jedinec stojí na jedné DK a na obrazovce je zobrazen pohyb jeho COP, které by se jedinec měl snažit udržet v určené oblasti. Skóre je vypočítáno na základě času a pohybu COP. Testování bylo provedeno na každou DK po každém tréninku.

Výzkumníky též zajímalo to, jak se liší vnímání terapie dětmi z repetitivní a z variabilní skupiny. Děti odpovídaly pomocí jednoho z pěti smajlíků. Bylo to hodnoceno po prvním, třetím a pátém týdnu, kdy probíhaly terapie.

Intervence

Intervence probíhala po dobu pěti týdnů s frekvencí 2x týdně a každá z nich obsahovala 20 minut aktivního hraní AVG. „Repetitivní skupina“ hrála pouze lyžařský slalom, který měl dva možné dosažitelné stupně obtížnosti (lišily se počtem branek). „variabilní skupina“ si mohla vybrat při každé terapii z 10 her, z nichž v jedné terapii mohla jednotlivé hry hrát pouze 2x. Žádné z dětí nemělo s Wii Fit hrami a AVG obecně před účastí ve studii zkušenosti a nesměly je hrát mimo intervence.

Výsledky

Výsledky vnímání terapie dětmi ukázaly, že AVG jsou pro děti zábavné, kolem 90 % dětí z obou skupin hodnotilo terapie jako „awesome“ (skvělé), jak po prvním, tak po pátém týdnu intervence. Pouze dvě děti z „repetitivní skupiny“ hodnotili terapii jako „bit of fun“ (trochu zábavná).

Děti z „repetitivní skupiny“ se v lyžařském slalomu zlepšily více než děti z „variabilní skupiny“, což však bylo předpokládáno, protože hrály tu stejnou hru po dobu pěti týdnů. Z výsledků je také jasné, že děti s DCD podávaly horší výkony než TD děti, a to před intervencí i po ní. U dětí z „variabilní skupiny“ bylo patrné, že zlepšení v rámci 10 her před intervencí bylo výrazně menší než to při 10 hrách po intervenci. Což ukazuje, že i tato skupina se významně zlepšila. „Repetitivní skupina“ při testování po intervenci nedosahovala lepších výsledků, protože narazila na „efekt stropu“ (v rámci hry již nešlo být lepší).

Výsledky „standing knee pose“ též zaznamenaly zlepšení, děti s DCD dosáhly obecně horších výsledků než TD děti, ale pokrok byl znatelný u všech, což potvrzuje generalizaci zkušeností nabytých z her do jiných, též rovnovážných úkolů.

Závěr

Úroveň učení a generalizace byla sledována podobnou bez ohledu na použitou formu terapeutického plánu, což znamená, že pokud děti stráví s AVG stejné množství času, nevykazují žádné odlišnosti v osvojování motorických dovedností, to stejné platí o jejich generalizaci, a to nezávisle na tom, jakou formu terapeutického plánu podstoupily.

6.14 Studie Bonney et al. (2017a)

Learning better by repetition or variation? Is transfer at odds with task specific training?

Úvod

Nintendo Wii má pozitivní vliv na rozvoj dynamické rovnováhy, aerobní kapacity i obratnosti u dětí s motorickými potížemi. Aby se tyto pokroky neděly pouze v daném herním prostředí, je potřeba jejich přenosu neboli generalizace i do běžného života. Právě generalizace je pravděpodobně nejvíce podporována variabilním způsobem tréninku, repetitivní trénink sice vede k lepším výkonům během učení, ale tolik nepodporuje možnost generalizace a zachování naučených dovedností. Výsledkem variabilního tréninku by měla být právě schopnost generalizace a zachování učených dovedností.

Existuje několik typů generalizace/přenosu, v této studii byl nejvíce zkoumán „near transfer“, což znamená schopnost přenesení naučených dovedností do jiné podobné situace i kontextu, „far transfer“ popisuje schopnost přenosu naučených dovedností do odlišné situace, která s tou původní nesdílí tolik prvků.

Cíl

Účelem této studie bylo testovat, zda VR trénink povede ke zlepšení v běžných denních činnostech, které vyžadují dynamickou rovnováhu

Testované subjekty/účastníci

Účastníky studie byly děti ve věku 6 až 10 let, které plnily DSM-5 kritéria pro diagnostiku DCD a v testování MABC-2 nedosáhly 5. a vyššího percentilu. Tímto způsobem bylo vybráno 57 dětí s DCD, ke kterým bylo přiřazeno 54 TD dětí stejného věku. Tyto děti byly náhodně rovnoměrně přiřazeny do dvou skupin. Jedna z nich podstoupila variabilní trénink a druhá repetitivní.

Metody měření efektu terapie

Pro měření efektu terapie byla použita kompletní testovací baterie MABC-2. Dále bylo využito několik částí BOT-2, které se věnují běhu, obratnosti, dynamické i statické rovnováze. Bylo vybráno 5 prvků „Functional Strength Measure“ (FSM), které jsou blízké aktivitám, které člověk provádí každý den. Testovaly, zda zlepšení rovnováhy může mít vliv i na jiné než rovnovážné aktivity.

Posledním testem byl sprint na 10x15 metrů bez pauzy, a to ve variantě klasické, ale i se slalomem.

Intervence

Probíhala totožně jako ve studii v kapitole 6.13, též 2x týdně po dobu pěti týdnů a jedna intervence trvala 20 minut. Jedna skupina hrála na každé intervenci stejnou hru, a to lyžařský slalom, druhá si pokaždé mohla vybrat ze seznamu deseti her.

Výsledky

Výsledky MABC-2 nebyly ovlivněny formou tréninkového protokolu, významnějších pokroků v rámci tohoto testu dosáhly však děti s DCD oproti TD dětem.

V BOT-2 testování rovnováhy se zlepšily děti s DCD z „repetitivní“ i „variabilní skupiny“, u TD dětí byl však zaznamenán pokrok pouze v „repetitivní skupině“. V části věnující se běhu a obratnosti byly též zaznamenány pokroky, ale nezávisle na tréninkové protokolu a skupině.

V FSM bylo dosaženo zlepšení ve všech pěti testovaných aktivitách, a to nezávisle na tréninkové protokolu, ve skoku do dálky byl však zaznamenán významnější efekt u dětí s DCD než u TD dětí.

Ve sprintu 10x15 metrů v kombinaci se slalomem děti dosáhly významnějšího zlepšení než ve stejném úkolu bez slalomu, tréninkový protokol neměl vliv na výsledky tohoto testu.

Závěr

Dovednosti získané ve VR mohou být generalizovány/přeneseny do běžného života, což značí, že AVG mohou být efektivním tréninkovým nástrojem pro děti s DCD.

Oba tréninkové protokoly (tj. repetitivní a variabilní) dosáhly velmi podobné efektivity, která byla vyšší v činnostech, které měly společné rysy s hrami a trénovanými dovednostmi. Výše zmíněný „near transfer“ byl tedy vyšší než „far transfer“, a to nezávisle na tréninkovém protokolu. Děti s DCD a TD děti udělaly v rámci testů podobně velké pokroky s ohledem na hodnoty před intervencí.

6.15 Studie Ward et al. (2017)

A Range of Service Delivery Modes for Children With Developmental Coordination Disorder Are Effective: A Randomized Controlled Trial

Úvod

Pro děti s DCD a podezřením na rozvoj DCD je důležité, aby jejich potíže byly brzy identifikovány a dětem a jejich rodičům byla nabídnuta odpovídající možnost pro zlepšení motorických dovedností. Mimo terapii je důležité rodinu a děti samotné seznámit s možnostmi, které jsou nabízeny a také jim vysvětlit, co tato diagnóza znamená v přítomnosti, tak v budoucnu.

Běžně jsou ve studiích zkoumány různé typy terapeutických přístupů, které se v rámci léčby DCD používají, ale zatím není ani známo, jakou roli hraje v terapii prostředí a také vzdělání a odbornost člověka, který terapii poskytuje.

Cíle

Cílem této studie bylo zjistit, zda prostředí, ve kterém je terapie poskytována pro děti s DCD a odbornost člověka, který terapii vede, má vliv na výsledky testů motoriky a na to, jak dítě své schopnosti vnímá.

Testované subjekty/účastníci

Prvním krokem bylo vyplnění DCDQ, který byl odeslán 1814 rodinám, výzkumníkům se vrátilo zpět 762 odpovědí, ze kterých bylo 218 v kategorii „podezření na DCD“ a „pravděpodobná DCD“, z nich u 108 byla potvrzena DCD (jejich výsledky se nacházely na úrovni 15. a nižšího percentilu). Děti, které se studii účastnily plnily všechna DSM-4 kritéria, která byla zmíněným testem a dotazníkem potvrzena a bylo jim mezi 5 a 9 lety. Z původního počtu se studii zúčastnilo 93 dětí, z nichž 66 bylo chlapců.

Děti byly náhodně rozděleny do tří skupin. Terapie u první skupiny probíhala v prostředí školy a byla vedena školním asistentem, prostředí školy bylo i u druhé skupiny stejné, terapie však byla vedena fyzioterapeutem. Třetí skupina docházela na terapie vedené fyzioterapeutem na klinice.

Metody měření efektu terapie

Za pomoci MABC testovací baterie byla testována úroveň motorických schopností a její případné zlepšení po intervenci, pro doplnění informací o hrubé motorice byl použit test TGMD-2 (více o MABC a TGMD-2 v kapitole 3.12.2 *Standardizované testovací baterie*).

Informace o tom, jak dítě vnímá své fyzické a kognitivní schopnosti i to, jestli a jak je přijímán svými vrstevníky a matkou, byly zjišťovány pomocí „The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance (PSPCSA).

Byla též snaha zjistit míru participace dítěte, ale dotazník vyplnilo pouze 9 rodičů z celkového počtu, proto nebylo možné s těmito informacemi dále pracovat.

Testování a vyplňování dotazníku bylo provedeno 2 týdny před začátkem intervence, ihned po jejím ukončení a následně 6 měsíců po ukončení intervence pro zjištění dlouhodobého vlivu terapie na dítě.

Rodiče též vyplňovali 2 dotazníky, jeden z nich před začátkem intervence (informace o zdravotním stavu a anamnéze, terapii, sportovní a pohybové aktivitě dítěte) a druhý po 6-8 týdnech po ukončení intervence, který zjišťoval nové koníčky či sporty dítěte a pohled rodičů na možné přínosy proběhlé terapie.

Intervence

Jednotlivé terapie probíhaly 1x týdně po skupinkách 4 až 6 dětí, trvaly 60 minut a celkově jich bylo 13 (intervence trvala 13 týdnů).

V terapii bylo využito opakování jednotlivých úkolů a pohybů, zpětné vazby, možnosti prožitku úspěchu, rozvoje věku odpovídajících dovedností a základních principů terapie orientované na úkol („task-oriented“).

Příklad jedné intervence: rozcvičení zaměřené na jemnou motoriku (aktivity s plastelínou a podobně), činnosti zaměřené na jemnou motoriku (na příklad stříhání a lepení papíru do koláží), aktivity zaměřené na uvědomení těla, rozcvičení se zaměřením na hrubou motoriku a následně „kruhový trénink“ nebo trénování dovedností hrubé motoriky (FMS nebo TST).

Každá ze 13 terapií byla věnována specifickému tématu jako například vycházka na pláži nebo farma se zvířaty. Dle těchto témat pak byla terapie tematicky upravena.

Místnosti jak ve škole, tak na klinice byly podobně veliké a byly též podobně vybavené, všechny skupiny tedy používaly podobné pomůcky a nástroje.

Výsledky

Výsledky potvrdily významné zlepšení v oblasti motoriky u všech účastníků bez ohledu na skupinu, a to v MABC i TGMD-2 při porovnání výsledků testů před intervencí a po intervenci. Po šesti měsících od ukončení intervence byly výsledky zachovány nebo dokonce zlepšeny.

PSPCSA výsledky ukázaly významné zlepšení v tom, jak děti sami vnímají své fyzické schopnosti, a to při porovnání výsledků před a po intervenci. U skupiny, která měla terapii ve škole s fyzioterapeutem bylo zaznamenáno zlepšení i při porovnání výsledků ihned po ukončení intervence i 6 měsíců poté. Tato skupina též jako jediná dosáhla zlepšení ve výsledcích vnímání svých kognitivních schopností.

Bylo též provedeno hodnocení finanční náročnosti jednotlivých způsobů terapie. Nejlépe vyšla terapie ve školním prostředí se školním asistentem, jako druhá se umístila terapie ve škole s fyzioterapeutem a jako třetí intervence s fyzioterapeutem na klinice. Do ceny byla započítána cena prostor, pomůcek, terapeuta a náklady na dopravu.

Závěr

Mezi skupinami nebyly v rámci testování objeveny žádné významné rozdíly, což značí, že prostředí, ve kterém je terapie poskytována a odbornost člověka, který terapii vede, nemá vliv na efekt terapie v ani jedné ze zkoumaných oblastí. I tak rodiče, kteří zodpověděli na dotazník, uvedli, že by preferovali terapii vedenou odborníkem (tedy fyzioterapeutem), ale zároveň v prostředí školy. Výsledky však žádné zásadní rozdíly neukazují.

6.16 Studie (Wood et al. 2017)

A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder

Úvod

DCD je často spojována s poruchami vizuomotorické kontroly. Schopnost udržet zrak fixovaný na cíl nebo schopnost sledovat objekt je zásadní například pro míření a chytání, což jsou činnosti, se kterými mají děti s DCD většinou potíže. Zároveň to jsou dovednosti, které jsou pro dětskou hru poměrně zásadní. Pokud tak s nimi má dítě problém, je možné, že to bude přispívat k sociální izolaci a strachu z participace. Dítě se z kolektivu na základě strachu nebo studu může vyčleňovat samo nebo k tomu může dojít bez jeho přičinění. Již raném věku se mohou rozvíjet psychosociální problémy, které významně ovlivňují nejen život dítěte, ale následně i adolescenta a dospělého člověka, kterým se dítě jednou stane.

S cílem zmírnit sociální izolaci dětí s DCD, začala být pro děti s DCD používána terapie na skupinové bázi. Je dokonce předpokládáno, že by v mnoha ohledech mohla být účinnější než individuální terapie. Jejím hlavním benefitem je socializace dětí, podpora jejich zapojování se do organizovaných skupinových pohybových aktivit, zvyšování sebevědomí a zlepšování toho, jak dítě vnímá sebe a své schopnosti.

Cíle

Prvním cílem této studie byla integrace tréninku zraku (například „quiet eye training“ QET) do terapie dětí s DCD a zjištění jeho efektivity.

Druhým cílem bylo zjistit, jestli je možné a efektivní provádět tento způsob terapie ve skupinách a zda by to mohlo být standardem pro terapii.

Testované subjekty/účastníci

Studie se účastnilo 21 dětí ve věku 7-11 let. Pro účast ve studii děti musely splnit několik podmínek, mezi které patřilo i to, že skóre v MABC-2 testu před intervencí muselo být pod úrovní 5. percentilu, musely být na úrovni běžné/normální inteligence odpovídající věku. Ještě před testováním rodiče dětí vyplnili „Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Rating Scale-VI“ a u žádného z dětí však nevzniklo podezření na přítomnost ADHD či ADD.

Metody měření efektu terapie

Testování proběhlo před zahájením terapie, týden po jejím ukončení a 6 týdnů po jejím ukončení. Při každém testování měly děti nasazeny individuálně kalibrovaný systém v podobě brýlí, který sledoval pohyb jejich očí.

„Quiet eye“ (QE) měření bylo použito pro dvě měření, a to QE1, které se soustředilo na fixaci pohledu na cíl na zdi, kam se dítě snažilo trefit hodem. QE2 se zaměřilo na sledování míče poté, co se odrazil od zdi.

Po QE2 následovala fáze chytání míče, které bylo natáčeno na video. Výsledkem „catching performance“ byl počet úspěšných chytnutí míče z 50 pokusů. Na základě videa byla hodnocena kvalita chytání. Byla použita 11 bodová „Catching performance scale“, která hodnotila jednotlivé pokusy a na základě výkonu bylo dětem přiděleno skóre.

Poslední částí byl dotazník pro rodiče, který se skládal ze dvou částí. První část obsahovala 5 otázek týkajících se zlepšování motorických dovedností dítěte, sebevědomí a též změn ve fyzické aktivitě dítěte. Druhá část měla tři krátké otázky, kde rodiče měli popsat změny, které nastaly po intervenci. Též měli uvést části intervence, které děti bavily dále doplnit vše, co považovali za potřebné.

Pouze pro srovnání s ostatními studiemi byla použita část MABC-2, která se věnuje hodům a chytání tenisového míčku o zeď. Na základě tohoto testování byly děti částečně náhodně rozděleny do dvou skupin: „Technical Training“ (TT) skupina a QET skupina.

Intervence

TT i QET skupina docházela na tréninky do sportovní haly odděleně jiný den v týdnu. Intervence trvala 4 týdny a probíhala 1x týdně po dobu 60 minut.

Obě skupiny před začátkem každé terapie shlédly instruktážní video, které bylo zaměřeno na hod a chytání míče. Video bylo točeno ze dvou úhlů pohledu a divák měl možnost při jeho sledování vidět, jak pohled člověka, který hází, tak i pohled přímo na celého házejícího jedince. Pro obě skupiny bylo video individualizováno dle tréninkových potřeb (pohyb člověka na videu/pohyb jeho očí).

Po shlédnutí videa následovalo 20 minut rozehrátí a tréninkových hodů, u kterých se dětem věnovali trenéři, kteří jim poskytovali rady a instrukce, které se lišily v závislosti na skupině. TT skupina dostávala instrukce zaměřující se na techniku hodů a chytání, kdežto QET skupina byla instruována k fixaci pohledu na cíl a sledování míče po jeho odrazu od zdi.

Tréninkový protokol byl rozdělen do 4 fází, z nichž každá probíhala v jednom týdnu. První týden byl zaměřen na míření a házení, čas byl věnován různým modifikacím a aktivitám spojených s touto činností, zároveň byla zvyšována její obtížnost a zařazeny byly též skupinové aktivity. Druhá fáze se věnovala chytání a jeho modifikacím, různým obtížnostem i skupinovým soutěžím. Třetí fáze byla zaměřena na propojení míření, hodů a chytání, zvyšovala se jejich obtížnost, byly kombinovány různé modifikace dohromady pro celou skupinu. Ve 4. fázi si děti mohly vybrat jejich nejoblíbenější činnost z celého tréninkového protokolu a věnovat se jí, zároveň jim byly připomenuty instrukce a informace, které dostaly v průběhu celé intervence. Na konci každého tréninku byl věnován čas dotazům, instrukcím a jejich zapamatování.

Výsledky

Děti z QET skupiny zlepšily zrakovou kontrolu a koordinaci při chytání míče v porovnání s TT skupinou.

Delší QE1 při míření předpovídá dřívější nástup sledování míče (QE2), což je předpokladem pro úspěšné chytání. Těchto změn dosáhly děti právě ve skupině QET.

Rodiče dětí z QET skupiny uvedli, že po intervenci vnímají lepší vnímání celkové koordinace svých dětí. U všech dětí se dle rodičů po ukončení intervence též zvýšila sebedůvěra, zlepšily se sociální dovednosti a vzrostla záliba v pohybových aktivitách.

Tyto účinky byly pozorovány jak při druhém, tak při třetím testování.

Závěr

Kombinace tréninku vizuomotorické kontroly se skupinovým tréninkem dosáhla předpokládaných pozitivních výsledků v obou svých cílech. Nejen že vizuomotorický trénink dosáhl poměrně významných změn u dětí, které jej absolvovaly, ale též byly zaznamenány pokroky, které přinesl model skupinového tréninku zaměřený na socializaci a snížení či prevenci psychosociálních potíží, které se u dětí s DCD mohou často objevovat.

Tento způsob terapie je na základě uvedených výsledků považován za účinný ve všech svým předpokládaných efektech.

7 Souhrn výsledků studií

Většinu studií obsažených v rešerši nelze porovnávat vůči sobě, protože je nepojí žádný jednotící prvek, je proto obtížné vytvářet jednotný závěr z takového souboru studií.

V rámci rešerše bylo použito několik terapeutických přístupů, který se věnovaly rozličným problémům, které spadají do symptomatiky DCD. Většina z použitých přístupů by se až na určité výjimky dala dle zásad, které jsou uvedeny v současných guidelines (Blank et al. 2019), považovat za „activity/participation-oriented“. Způsoby terapie, které jsou řazeny do této kategorie jsou v současné době považovány za nejvíce efektivní v rámci práce s jedinci s DCD.

Rešerše by měla být určitou reprezentací směřování současného výzkumu v této oblasti, z čehož lze na základě rešerši získaných informací vyvodit, že i do terapie a výzkumu týkajícího se DCD, pronikly nové možnosti, jako je například použití VR/AVG. Právě AVG jsou v rámci rešerše zastoupeny hned v 7 studiích, ve kterých je zkoumán jejich vliv hned v několika oblastech, mezi které patří prediktivní motorická kontrola a schopnost pohybu v představě (EbrihamiSani et al. 2020), rovnováha (Ju et al. 2018), motorické učení (Calvacante et al. 2021) a dále. Mimo zkoumání vlivu AVG na zmíněné oblasti bylo též AVG porovnáváno s TST, a to jak ve vlivu na celkový motorický výkon, u kterého byla zaznamenána převaha TST (Calvacante Neto et al. 2019), tak i na motorické učení, u kterého nebyly výsledky tak jednoznačné (Calvacante Neto et al. 2021). Většina se shodla, že AVG by měly být používány převážně jako doplňkový a zároveň motivační i zábavný způsob terapie pro děti s DCD (Calvacante Neto et al. 2020, Ju et al. 2018; EbrihamiSani et al. 2020), jehož nadměrné užívání může mít na děti negativní dopady (EbrihamiSani et al. 2020). Efektivita používání VR v terapii závisí na oblasti, na kterou je terapie směřována, ale též na aktivitách, na kterých je založena (Calvacante Neto, et al. 2021). Studie, které porovnávala vliv variabilního a repetitivního terapeutického protokolu na motorický výkon jedince v použitých testech, ale též na generalizaci dovedností naučených ve VR do běžného života zjistila, že pokud činnosti, které jsou ve VR blízké těm skutečným činnostem, je generalizace možná a prokazatelná. Dalším důležitým poznatkem z této studie je fakt, že na efektivitu terapie (která probíhá ve VR) nemá vliv, zda je trénink repetitivní či variabilní (Bonney et al. 2017 b). Další studie se věnovala zkoumání vlivu použité herní konzole na efektivitu terapie a došla k závěru, že i přestože se všechny výsledky nacházely na hranici významnosti, nebyl mezi skupinami objeven žádný rozdíl. Závěrem tedy je, že odlišnosti, mezi konzolemi, nemají vliv na efektivitu terapie, což je důležitý poznatek podstatný pro další směřování výzkumu i terapie (Jelsma et al. 2022).

Mezi novější terapeutické přístupy, které se v rešerši objevují, lze zařadit i KT, jehož efekt na chůzi (Yam et al. 2019 b) a dynamickou rovnováhu (Yam et al 2019 a) byl zkoumán ve dvou studiích. Závěrem obou zmíněných studií je, že KT je efektivní ihned po aplikaci, a to jak při testování chůze, tak dynamické rovnováhy. Lze ho tedy doporučit jako doplněk terapie zaměřené na chůzi a rovnováhu (Yam et al. 2019 a, Yam et al. 2019 b).

Zastoupení dvou studií má v rešerši i terapeutický přístup CO-OP, který byl dříve řazen do kategorie přístupů orientovaných na úkol a dnes patří do kategorie „activity/participation-oriented approach“ a je obecně považován za efektivní způsob terapie dětí s DCD (Blank et al. 2019), což bylo v rámci jedné ze studií potvrzeno, jak u dětí s DCD, tak v určitých oblastech i u dětí s DCD plus (Izadi-Najafabadi et al. 2022). Druhá zmíněná studie se věnovala zkoumání vlivu OPC v kombinaci s CO-OP, na základě výsledků bylo však usneseno, že OPC nemá žádný významný přídatný efekt pro terapii oproti samostatné CO-OP, která přirozeně klade důraz na zapojení rodičů a blízkého okolí dítěte do terapie (Araujo et al. 2021).

Efektivním způsobem terapie byla též shledána kombinace AO+MI, jejíž použití je založené na předpokladu platnosti IMD hypotézy. Je pravděpodobné, že tento přístup je vhodný nejen v terapii, ale jeho aplikace je možná a výhodná i v domácím prostředí, protože díky němu lze za spolupráce rodiny více rozvíjet dovednosti v rámci běžných denních činností (Marshall et al. 2020).

Zkoumáno též bylo to, zda FMS trénink prováděný ve školním prostředí může být efektivním způsobem, jak děti s DCD učit základním pohybovým dovednostem a také, jak zvýšit jejich pohybovou aktivitu a radost z ní. FMS v kombinaci s adekvátně a progresivně zvyšující se obtížností jednotlivých cvičení a přístupem učení zaměřeným na eliminaci chyb, bylo ve všech otázkách, na základě výsledků jednotlivých testů, shledáno jako efektivní způsob terapie (Sit et al. 2019). Velmi podobným formátem by mohly být vedeny hodiny běžné tělesné výchovy či sportovních kroužků a prospěšné by byly pro všechny děti, nejen pro ty s DCD.

Dle výše zmíněné studie tedy nehraje prostředí prováděné terapie příliš významnou roli (Sit et al. 2019), což potvrzuje i studie, která zkoumala vliv odbornosti člověka, který vede terapii a prostředí, ve kterém je terapie prováděna, na efektivitu terapie. Prokázáno bylo, že na motorický výkon jedince ani jedno ze zmíněných nemá. Skutečnost, že pro to, aby byla terapie efektivní skupinová terapie ve školním prostředí vedená proškoleným asistentem, by mohlo vést k podstatně dostupnější péči, a to i v ohledu její ceny (Ward et al. 2017).

Poslední studie, která je svými závěry významná pro tuto rešerši, se věnovala zkoumání vlivu skupinově založeného tréninku zraku (QET), který byl integrován do běžného TT.

QET bylo na základě výsledků shledáno jako významně přínosný způsob terapie. Pokrok též přinesl i model skupinově založeného tréninku, který podpořil děti v socializaci a zároveň podpořil prevenci rozvoje psychosociální obtíží, které jsou u jedinců s DCD velmi časté (Wood et al. 2007).

Nejnovější možností terapie DCD, které jsou zahrnuty v této rešerši, se zaměřují na široké spektrum obtíží. Ve velké části studií byl kladen důraz na pocit dítěte, jeho sebehodnocení, hodnocení rodiče a též prevenci rozvoje psychosociálních potíží. Většinu popsaných přístupů lze alespoň nějakým způsobem aplikovat v běžném životě nebo v domácím či školním prostředí, což je důležité pro komplexní přístup k jedinci, který je pro terapii DCD zásadní.

8 Diskuse

DCD je mezi odbornou i laickou veřejností poměrně neznámým problémem. Dle nedávného výzkumu, který proběhl v Austrálii, patří DCD mezi jedny z nejméně známých poruch dětského věku. Znalost dotazovaných byla v oblasti motorických problémů průměrná, výrazně menší počet dotazovaných pak věděl o psychosociálních a dalších k DCD přidružených problémech (Hunt et al. 2021). Jedním z důvodů poměrně nízkého povědomí o této poruše může být fakt, že donedávna nebyla přesně stanovená terminologie a definice DCD. V současné době přesto, že je určen oficiální název, kterým je právě DCD, není tato terminologie zcela respektována a rozšířena.

I přes obecně nízkou známost DCD je to porucha poměrně rozšířená a pravděpodobně jí trpí až 10 % celkové populace (Sujatha et al. 2020) a v každé školní třídě je tak minimálně jedno dítě s DCD (Kirby in Kolář et al. 2011).

DCD může být popisována jako „skrytý handicap“, protože jedincům s touto poruchou na první pohled nic není, a tak mohou být snadno považováni za nešikovné, málo se snažící či nedbalé. Prvním člověkem, který si u dítěte může všimnout nějakého problému, je učitel. Důvodem toho je, že pedagogové mají porovnání s velkým počtem stejně starých dětí, což se rodičům často nemusí poštětit. Ne náhodou se tak DCD řeší právě na poli speciální pedagogiky, ergoterapie i právě fyzioterapie (Blank et al. 2012). V těchto oborech se DCD postupně dostává do povědomí, i tak je jeho situace přirovnávána k té, ve které se nacházela dyslexie a jiné SPU před několika lety. Můžeme však doufat, že se i DCD dostane časem minimálně stejné pozornosti, jako mají v dnešní době SPU.

Důležité je říci, že dítě ve školním věku s diagnostikovanou DCD se stává žákem se speciálními vzdělávacími potřebami. Takový jedinec má nárok na podpůrná opatření různé úrovně. Míra podpory žáka se určuje v závislosti na závažnosti jeho obtíží (Zelinková 2017). Je podstatné, aby bylo šířeno povědomí o těchto možnostech, protože jedním z diagnostických kritérií pro DCD je právě to, že projevy poruchy zasahují jak do běžného života, tak i do procesu vzdělávání (Harris et al. 2015), který je tak pro dítě obtížněji zvladatelný než pro jeho zdravé vrstevníky, a pokud je možné využít podpůrných opatření, bylo by to vhodné.

Děti s DCD jsou svým projevem velmi heterogenní a obtíže, které trápí jedno dítě, nemusí trápit druhé, a to ať se to týká hrubé, tak jemné motoriky, či jiných oblastí. Charakter a závažnost obtíží se též mění s věkem, ale i prostředím a situací, ve které se dítě v danou chvíli nachází. Problémy se například většinou zhoršují, pokud je jedinec pod tlakem, nervózní, v neznámém prostředí a okolí je mnoho podnětů či hluku (Polatajko a Cantin 2005).

Různorodost projevu DCD též potvrzuje existence typů (Kolář et al. 2011) a subtypů DCD (Lust et al. 2022), což je zároveň matoucí, protože různí autoři popisují různé typy i subtypy. Heterogenita projevu DCD též ovlivňuje i terapii a její možnosti. Existují oblasti, ve kterých mají pravděpodobně v různé míře potíže všechny děti. Jiné děti však mohou být poměrně specifické potíže a terapie se na ně obecně nemusí zaměřovat, proto je třeba zdůraznit potřebu individuálního přístupu k dítěti a jeho problémům.

Studie popsané v rešeršní části této bakalářské práce se věnovaly široké škále projevů a problémů spojených s DCD jako jsou například potíže s rovnováhou, prediktivní motorickou kontrolou, základními pohybovými dovednostmi, vizuomotorickou kontrolou či motorickým učením a podobně. Proto terapeutické přístupy použité pro ovlivnění odlišných problémů nelze vzájemně příliš porovnávat a kvůli tomu nelze na základě provedené rešerše určit nejvhodnější a univerzální přístup pro terapii dětí s DCD. Univerzální způsob terapie, který by byl efektivní u všech jedinců s DCD, v současné chvíli neexistuje a pravděpodobně existovat nebude, minimálně ne do té doby, než bude objevena a potvrzena etiologie DCD. Slibná se zdá hypotéza IMD, na jejímž základě pracovalo několik studií z rešerše a výsledky terapií, které vycházely právě z této hypotézy, byly shledávány jako pozitivní a terapie jako efektivní. Již existují i výzkumy, které k odhalení příčiny vzniku DCD použily neurozobrazovací metody, které jsou též významným zdrojem informací, pro jejich potvrzení musí být však proveden další výzkum. Slibný se též zdá být výzkum v oblasti genetiky, jehož výsledky by mohly v budoucnu přispět k léčbě DCD.

Diagnostika, která je potřeba k poskytnutí adekvátní terapie, patří stále mezi oblasti DCD, ve kterých panuje nejednotnost a nejasnost. V současné chvíli není všeobecně uznávaný žádný ze způsobů diagnostiky, mezi které patří různé (standardizované) testovací baterie či dotazníky pro rodiče, učitele i děti samotné. Mezi nejpoužívanější testy patří MABC-2 a BOT-2, což potvrzuje i četnost použití těchto testů v rámci studií, které jsou uvedené v rešeršní části bakalářské práce. Obecně je uznáván názor, že by diagnostika měla být komplexní a nikdy by neměl být používán pouze jeden test či dotazník. Ve studiích v rámci rešerše byly proto zmíněné testy dále doplňovány informacemi získanými dotazníky (DCDQ a jiné) i odběrem anamnézy. Všechny informace od pacientů a jejich rodičů byly následně použity k zjištění, zda jedinec plní všechna DSM (4 nebo 5) kritéria pro diagnostiku DCD, což je též jeden ze způsobů, jakým lze potvrdit tuto diagnózu.

Všeobecně je uznáván názor, že čím dříve je DCD u jedince potvrzena a čím dříve je zahájena terapie, tím pozitivnější je jeho prognóza. Brzká diagnostika je však velmi obtížná už jen kvůli tomu, že neexistuje příliš spolehlivých způsobů, jak jí dosáhnout. Velmi důležité je

brát v potaz, že od narození je vývoj dítěte do určité míry individuální. Proto je často obtížné rozeznat, kdy se jedná o fyziologickou či patologickou odchylku. Vývoji jedince totiž nemá přesně určené a jasné hranice. Zároveň k plnění testů, určených pro diagnostiku DCD, je třeba schopnost soustředění i porozumění, což je do určitého věku též individuální a zároveň obtížné na zjištění. I kvůli těmto uvedeným důvodům je v předškolním věku DCD potvrzeno pouze u 25 % dětí a zbytek je diagnostikován v průběhu prvních let školní docházky (Gibbs et al. 2007). Přispívá k tomu mnoho dalších faktorů: nové prostředí, velké změny, hluk, působení stresu, tlaku na výkon a rychlost a další. To vše může zvyrazňovat potíže, které dítě trápí.

Jak již bylo naznačeno u DCD je třeba komplexního přístupu, a to platí i v oblasti terapie. Obecně jsou terapeutické přístupy dle nejnovějších guidelines děleny do tří kategorií, a to přístupy orientované na tělesnou funkci, aktivitu a participaci. Způsoby terapie spadající do kategorie přístupů orientovaných na tělesnou funkci nejsou v současné době považovány za efektivní, a proto by neměly být metodou první volby u pacientů s DCD (Blank et al. 2019). Tento fakt potvrzuje i studie obsažená v rešerši. NMT, což je způsob terapie spadající právě do kategorie orientované na tělesnou funkci, nebyl shledán jako efektivní forma terapie u dětí s DCD. Jedinci, kteří podstoupili tuto formu terapie však nedosáhli žádného zlepšení (Cheng et al. 2019). Valná většina terapeutických přístupů, které jsou používány ve studiích v rámci rešerše, je řazena do kategorie přístupů zaměřených na participaci nebo aktivitu. Tyto přístupy jsou v současné době odbornou veřejností považovány za nejvíce efektivní. Dalo by se tedy říci, že směřování současného výzkumu ve většině případů respektuje doporučení mezinárodních guidelines.

Celkově 7 studií z rešerše, která obsahuje dohromady 16 studií, se věnovalo zkoumání efektivity použití VR v rámci terapie problémů spojených s DCD (prediktivní motorická kontrola, motorické učení, rovnováha i motorický výkon). Jejich cílem bylo zjistit, zda terapie za pomoci AVG může být považována za afektivní a jestli může být využívána pro řešení daných potíží. Velkou výhodou AVG je rozšířená zpětná vazba, která je zobrazena na obrazovce, jedinec na ní vidí pohyby avatara, který kopíruje jeho pohyby a též ve většině případů vidí graficky znázorněné COP a jeho pohyb, což významně pomáhá k uvědomování si těla, jeho polohy i důsledků jeho pohybů. Dalším velkým pozitivem je interaktivita a zábavnost AVG, která je motivačním prvkem pro jedince. V současné době jsou tyto konzole a hry poměrně dostupné a některé rodiny je mají i doma jako zdroj zábavy. Pokud by mohly být využívány i jako způsob autoterapie nebo doplněk terapie, bylo by to výhodné pro všechny strany. A totéž naznačují i výsledky studií, které ukazují, že AVG mohou být považovány za vhodné ozvláštnění a doplnění běžné terapie DCD, ne však za její plnou náhradu. Například

Wii trénink vedl ke zlepšení ve výsledcích testování, ale v porovnání s výsledky skupiny, která podstoupila TST nebyly dosažené změny tak významné jako právě u TST. Naznačena byla tedy převaha TST oproti VR (tedy Wii tréninku) (Cavalcante Neto et al. 2020). Na druhou stranu je třeba zmínit, že přílišné používání AVG s sebou přináší i negativa (EbrahimiSani et al. 2020), na které je důležité myslet, i přes všechny popsané výhody virtuální realita je stále jen virtuální realitou a nikdy by neměla plně nahradit běžnou realitu a terapii v ní.

K podobnému názoru došly i studie zkoumající efekt tejpování vybraných svalů dolních končetin u dětí s DCD. Bylo prokázáno, že tejpování má ihned po aplikaci vliv na chůzi (Yam et al. 2019 b) i rovnováhu (Yam et al. 2019 a), proto může být považováno za výhodný terapeutický doplněk k běžné intervenci, ne však za její náhradu, a to i kvůli tomu, že změny výsledků v jednotlivých testech nebyly tak rozsáhlé, jako bylo očekáváno (Yam et al. 2019 a; 2019 b).

Dalším terapeutickým přístupem, kterému v rámci rešerše byly věnovány dvě studie, je CO-OP, který v současném dělení přístupů spadá do kategorie orientované na aktivitu a též participaci, a tedy je považován za jeden z efektivních terapeutických přístupů, což výsledky studií v rešerši potvrzují. CO-OP byl shledán jako efektivní terapeutický přístup pro děti, jak s DCD, tak s DCD plus, u těch však nebyla potvrzena generalizace do motorických dovedností. Obecně bylo zlepšení, kterého bylo dosaženo v testování po intervenci u DCD i DCD plus velmi podobné (Izadi-Najafabadi et al. 2022). Druhý výzkum zjišťoval, zda přídatný koučink rodičů má vliv na výsledky CO-OP intervence. Obě skupiny, tedy OPC+CO-OP a CO-OP, dosáhly zlepšení ve všech testovaných oblastech. Nebylo tedy potvrzeno, že OPC zesiluje efektivitu CO-OP, protože výsledky obou skupin byly velmi podobné. Důvodem tohoto výsledku je pravděpodobně to, že v rámci CO-OP je kladen dostatečný důraz na instruktáž a zapojení rodiče a blízkého okolí do terapie. Účast rodiče či pečující osoby je u CO-OP vhodná až téměř žádaná (Araujo et al. 2021), což je podle všeho jeden z klíčů úspěchu tohoto terapeutického přístupu, který je zmiňován i v současné verzi mezinárodních guidelines (Blank et al. 2019).

Jedním z novějších přístupů je „Motor Imagery Training“, který je v nejnovějším vydání mezinárodních guidelines shledáván jako efektivní (Blank et al. 2019), to potvrzuje i studie zařazená do rešerše, která zkoumala vliv AO+MI na vizuomotorickou adaptaci jedinců s DCD (Marshall et al. 2020). Zároveň bylo též objeveno, že na schopnost MI je rozvíjena i tréninkem ve VR (EbrahimiSani et al. 2020), ne tedy jen a pouze činnostmi, které jsou na to přímo zaměřené. Zařazení tohoto způsobu terapie se dle výsledků zdá být pro děti s DCD velmi vhodné.

Se zmíněnou vizuomotorickou adaptací jdou ruku v ruce i výsledky studie, která se věnovala integraci tréninku zraku (QET) do terapie dětí s DCD zaměřené na míření, hod a chytání. Skupina, u které byl aplikován QET, dosáhla po intervenci významně lepších hodnot v měření zrakové kontroly i koordinace (Wood et al. 2017).

Dvě studie z rešerše se věnovaly porovnání repetitivního a variabilního tréninkového protokolu v AVG. Doposud totiž panovaly názory, že opakováním stejných pohybů je dosaženo nejvýraznějších výsledků, ale zároveň variabilní trénink vede k významnější generalizaci než repetitivní. Tato studie však ukázala, že oba tréninkové protokoly dosáhly velmi podobných hodnot v testování po intervenci a zároveň oba protokoly vedly ke generalizaci učených dovedností. „Near transfer“ byl u obou skupin výraznější než „far transfer“, což znamená, že generalizace lépe probíhá do oblastí, které mají společně vlastnosti s těmi, co byly trénovány v rámci intervence než do těch vzdálených (Bonney et al. 2017 b). Tento výsledek by mohl mít poměrně zásadní vliv na směřování terapie a též na její výběr pro jednotlivé děti s DCD. Repetitivní trénink může být pro někoho velmi nezábavný a nezáživný, pro jiného člověka by zase mohl být motivující. Při repetitivním tréninku totiž vidí rychleji a jasněji výsledky svého snažení. Některé pohyby mu také mohou připadat dříve automatictější. Variabilní trénink je více motivující, zábavný. Jedinec se stále musí soustředit na měnící se podmínky, což zamezuje ztrátám pozornosti, ale zároveň to pro někoho může být až příliš náročné. Studie byla prováděna za pomoci VR, proto lze tyto výsledky brát v úvahu jen a pouze pro VR. Otázkou zůstává, jestli by obdobných výsledků bylo dosaženo i mimo VR, proto by bylo vhodné, aby výzkum v této oblasti dále pokračoval.

Terapie DCD nemusí být založená jen na pohybu. Již existují studie zkoumající účinky transkraniální stimulace stejnosměrným proudem na motorické funkce u dětí s DCD. Zatím však jejich efektivita nebyla zcela jasně prokázána (Grohs et al. 2020; Akremi et al. 2022), i když výsledky v současné chvíli naznačují, že transkraniální stimulace stejnosměrným proudem by mohla vést ke snížení počtu chyb při učení složitějších motorických sekvencí (Akremi et al. 2022).

Vliv na celkový systém poskytování terapie a péče nejen dětem s DCD by měly mít výsledky studie, která zkoumala, jak na výsledek a efektivitu terapie působí odbornost poskytovatele terapie a prostředí, ve kterém je terapie prováděna. Děti s DCD podstoupily skupinovou terapii vedenou školním asistentem v prostředí školy, fyzioterapeutem též ve škole nebo fyzioterapeutem na klinice. Výsledky ukázaly že u všech dětí došlo k významnému zlepšení v motorických testech bez ohledu na skupinu. Rozdíl byl pouze v názoru rodičů, kteří měli tendenci věřit více fyzioterapeutovi než asistentovi, i když terapie jinak probíhala

totožně. Rodiče ale pozitivně vnímali prostředí školy jako místo terapie, protože stačil přesun na terapii v rámci jedné budovy, a ne napříč celým městem do zdravotnických zařízení. Zároveň se ukázalo, že nejméně finančně náročná je pro všechny strany terapie vedená asistentem právě ve škole, protože není zvýšený nárok na odborné vzdělání a prostor, protože ten je ve vlastnictví školy (Ward et al. 2017). Tato zjištění by mohla významně ulevit systému poskytování terapie dětem s DCD, protože by mohla být do určité míry v kompetenci školy a jejích služeb nebo by mohla být vedena v podobě volnočasového kroužku, na který by děti mohly docházet z družiny nebo přímo ze třídy. Četnost a intenzita terapie by také nemusela být ovlivňována dlouhými čekacími dobami a časovou dotací fyzioterapie. Částečně v souladu s těmito zjištěními informacemi jdou výsledky studie, která se věnovala zkoumání efektivity skupinového FMS tréninku ve školním prostředí. Na základě výsledků této studie by se dalo předpokládat, že pro děti s DCD by mohlo být velmi prospěšné zařazení určitých prvků terapeutických přístupů do běžných hodin tělesné výchovy (Sit et al. 2019) nebo pohybových zájmových kroužků. Je tedy možné, že terapie DCD by nemusela být jen v kompetenci ergoterapie, fyzioterapie a speciální pedagogiky, ale i adekvátně vyškolených trenérů, učitelů tělocviku či školních asistentů, pro které by měl být fyzioterapeut k dispozici pro případnou konzultaci.

Terapie DCD tedy pravděpodobně nemusí být vedena odborníkem a prováděna ve specializovaném prostředí. Je nutné připomenout, že nejvíce potřebné pro dítě s DCD je, aby byla vůbec prováděna. Studie dokonce ukazují, že u dětí s DCD, které podstoupí CO-OP, dochází k rozvoji bílé hmoty mozkové v oblastech, které se zaměřují na pozornost, seberegulaci, motorické plánování a komunikaci mezi hemisférami, což jsou přesně problematické oblasti u dětí s DCD. Zajímavé však je, že u dětí s DCD plus, které podstoupily totožnou terapii, k takovýmto změnám nedošlo (Izadi-Najafabadi a Zwicker 2021).

Z výsledků studií nelze přesně zjistit, jaká intenzita terapie byla pro děti s DCD nejvýhodnější. Na základě rešerše nebyl objeven žádný vzorec určující závislost nastavené intenzity terapie a její účinnosti. Pravděpodobně to lze přesně říci pouze s ohledem na konkrétní způsob terapie a je též potřeba brát v úvahu individuální přístup ke každému jedinci.

Jako výraznou limitaci rešeršní části mé bakalářské práce hodnotím její nastavení, které neumožňuje vzájemné porovnání výsledků studií a tím pádem není možné zjistit, zda je možné určit nejefektivnější existující způsob terapie. Studie mají určité jednotící prvky jako jsou probandi ve věku do 12 let, RCT, doba vydání 2017-2023 a podobně, ty však pro účely jejich vzájemného porovnání nejsou dostačující. K tomu by bylo třeba hlavně to, aby bylo v rámci studií používáno stejných testů pro hodnocení intervence, aby intervence probíhaly stejně dlouho, aby testování efektu terapie probíhalo ve stejných časových intervalech,

a aby se všechny soustředily na ovlivnění stejných potíží, které trápí děti s DCD. Kdyby pro tuto rešerši měly platit výše zmíněné jednotící prvky studií, nebylo by možné získat dostatečný počet zdrojů pro účely bakalářské práce. Proto je výsledkem systematické rešerše spíše přehled terapeutických metod používaných a zkoumaných v současné chvíli.

9 Závěr

Tato bakalářská práce je věnována tématu vývojové poruchy koordinace a její diagnostice a terapii z pohledu fyzioterapeuta. Práce byla zaměřena na pacienty dětského věku, tedy do 12 let.

V teoretické části práce byla rozebrána problematika DCD, počínaje vymezením praxe a jejích poruch, mezi které patří právě dyspraxie neboli DCD. Následně byly popsány nejasnosti, které panují v oblasti terminologie i definice DCD, prevalence této poruchy a rizikové faktory jejího rozvoje. Uvedeny byly též možnosti a teorie etiologie DCD, z nichž žádná nebyla doposud jasně potvrzena, nejčastější komorbidity a jejich vliv na projev dítěte s DCD. Následující kapitola byla věnována projevu dítěte s DCD, a to včetně sekundárních, tedy přidružených problémů, které se vyskytují ve vysokém procentu případů. Významná část teoretické části se věnovala možnostem diagnostiky DCD, popisu jednotlivých testovacích sad a dotazníků, které se v rámci diagnostiky používají a zároveň jsou doporučovány mezinárodními guidelines. Stejně jako v terminologii a definici DCD i tady panuje nejednotnost názorů a v současné chvíli neexistuje všeobecně uznávaný jednotný způsob diagnostiky. Z rešeršní části však vyplývá, že nejčastěji používaným testem je MABC-2 a dotazníkem DCDQ. Důraz by měl být kladen na její komplexnost, ať je prováděna jakýmkoliv způsobem. Následně byla rozsáhlá kapitola práce věnována možnostem terapie DCD, jejich dělení a popisu. V oblasti terapie též není zcela jasné, jaký je nejvhodnější způsob postupu, důvodem může být stále neznámá příčina vzniku DCD a zároveň různorodost jejího projevu.

Teoretická část práce shrnuje současné poznání a problematiku DCD, mnoho potřebných informací je však i přes veškerou snahu stále nejasných, a proto je potřeba i nadále pokračovat ve výzkumu zaměřeném na etiologii a pracovat na vývoji ideálního způsobu diagnostiky, který je předpokladem pro správnou terapii, což je zásadní pro prognózu pacienta. Důležité je také dodržovat současnou terminologii, která je podstatná pro vzdělávání a poskytování aktuálních informací odborné i laické veřejnosti.

Cílem druhé části bakalářské práce byla tvorba systematické rešerše zabývající se aktuálními možnostmi fyzioterapie u vývojové poruchy koordinace a jejich efektivitou. Nastavenými kritérii selekce prošlo celkově 16 kontrolovaných randomizovaných studií, které se věnovaly zkoumání efektivitu vybraných terapeutických přístupů, a to buď na základě vzájemného porovnání či porovnání s kontrolní skupinou, která nepodstoupila žádnou terapii.

Kvůli nastaveným kritériím nebylo možné porovnávat jednotlivé studie vůči sobě, proto je výstupem popis jednotlivých studií a jejich závěrů. Až na jednu studii došly všechny na základě terapie alespoň v nějaké míře k pozitivním výsledkům nebo jejich výsledky byly shledány jako významné pro směřování dalšího výzkumu i terapie.

Součástí této bakalářské práce je též informační brožura, která byla vytvořena s cílem předání základních informací o DCD pacientům a jejich rodičům. Brožura obsahuje souhrn zásadních informací i seznam míst a organizací, na které se mohou rodiče se svými obavami obrátit. Následně byl vytvořen soupis základní literatury o DCD, která existuje v českém jazyce a seznam informačních videí v anglickém jazyce, která jsou dostupná na YouTube jednotlivých odborných organizací.

Touto bakalářskou prací bych chtěla rozšířit povědomí o DCD, a to ať mezi odbornou, tak laickou veřejností. Shledávám jako velmi důležité věnovat této poruše a dětem, které jí trpí, tolik potřebnou pozornost.

10 Seznam literatury

ADAMS, Imke L.J. et al. Compromised motor control in children with DCD: A deficit in the internal model?—A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 2014, roč. 47, s. 225–244. [cit. 2022-12-04]. ISSN 01497634.DOI: 10.1016/j.neubiorev.2014.08.011

ADDY, Lois a Gill DIXON. *Making Inclusion Work for Children with Dyspraxia: practical strategies for teachers* [online]. 1.online resource. London:Routledge, 2004. [cit. 2022-10-12]. ISBN 978-1-134-37804-3. DOI: 10.4324/9780203561546

AKREMI, Haifa et al. Cerebellar Transcranial Direct Current Stimulation in Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled Pilot Study. *Journal of Autism & Developmental Disorders*. Springer Nature [online]. 2022, roč. 52, č. 7, s. 3202–3213. [cit. 2023-04-19]. ISSN 01623257. DOI: 10.1007/s10803-021-05202-6

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3.

ANDERSON, Leanne, Jessie WILSON a Gary WILLIAMS. Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) as group therapy for children living with motor coordination difficulties: An integrated literature review. *Australian Occupational Therapy Journal* [online]. 2017, roč. 64, č. 2, s. 170–184. [cit. 2023-01-23]. ISSN 1440-1630. DOI: 10.1111/1440-1630.12333

ARAUJO, Clarice Ribeiro Soares et al. Efficacy of the Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP) approach with and without parental coaching on activity and participation for children with developmental coordination disorder: A randomized clinical trial. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2021, roč. 110, s. 103862. [cit. 2023-01-24]. ISSN 0891-4222. DOI: 10.1016/j.ridd.2021.103862

AYRES, A. Jean. *Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges*. 25th anniversary ed., rev.updated / by Pediatric Therapy Network; photographs by Shay McAtee. vyd. Los Angeles, CA: WPS, 2005. ISBN 978-0-87424-437-3.

BARHOUN, Pamela et al. Motor imagery in children with DCD: A systematic and meta-analytic review of hand-rotation task performance. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 2019, roč. 99, s. 282–297. [cit. 2023-02-01]. ISSN 0149-7634. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2019.02.002

BARNHART, Robert C et al. Developmental Coordination Disorder. *Physical Therapy* [online]. 2003, roč. 83, č. 8, s. 722–731. [cit. 2023-01-17]. ISSN 0031-9023, 1538-6724. DOI: 10.1093/ptj/83.8.722

BELLOCCHI, Stéphanie a Stéphanie DUCROT. “Same, same but different”: The OPTIMAL VIEWING POSITION effect in developmental dyslexia, developmental coordination disorder and comorbid disorders. *Dyslexia* [online]. 2021, roč. 27, č. 3, s. 294–311. [cit. 2023-01-17]. ISSN 1076-9242, 1099-0909. DOI: 10.1002/dys.1688

BHAT, Anjana Narayan. Is Motor Impairment in Autism Spectrum Disorder Distinct From Developmental Coordination Disorder? A Report From the SPARK Study. *Physical Therapy*. 2020, roč. 100, č. 4, s. 633–644. [cit. 2023-01-17]. ISSN 0031-9023, 1538-6724. DOI: 10.1093/ptj/pzz190

BIOTTEAU, Maëlle et al. Developmental coordination disorder and dysgraphia: signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* [online]. 2019, roč. Volume 15, s. 1873–1885. [cit. 2023-10-23]. ISSN 1178-2021. DOI: 10.2147/NDT.S120514

BIOTTEAU, Maëlle et al. Neural Signature of DCD: A Critical Review of MRI Neuroimaging Studies. *Frontiers in Neurology* [online]. 2016, roč. 7. [cit. 2022-10-17]. ISSN 1664-2295. DOI: 10.3389/fneur.2016.00227

BLANK, Rainer et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2019, roč. 61, č. 3, s. 242–285. [cit. 2022-11-10]. ISSN 0012-1622, 1469-8749. DOI: 10.1111/dmcn.14132

BLANK, Rainer et al. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version)*. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2012, roč. 54, č. 1, s. 54–93. [cit. 2023-01-28]. ISSN 1469-8749. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x

BONNEY, Emmanuel et al. 2017a. Learning better by repetition or variation? Is transfer at odds with task specific training? *PloS One* [online]. 2017, roč. 12, č. 3, s. e0174214. [cit. 2023-04-04]. ISSN 1932-6203. DOI: 10.1371/journal.pone.0174214

BONNEY, Emmanuel et al. 2017b. Variable training does not lead to better motor learning compared to repetitive training in children with and without DCD when exposed to active video games. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2017, roč. 62, s. 124–136. [cit. 2023-04-04]. ISSN 1873-3379. DOI: 10.1016/j.ridd.2017.01.013

BOON, Maureen. *Understanding dyspraxia a guide for parents and teachers*. Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2010. JKP Essentials. [cit. 2023-01-17]. ISBN 978-1-283-90707-1.

CAEYENBERGHS, Karen et al. Neural signature of developmental coordination disorder in the structural connectome independent of comorbid autism. *Developmental Science* [online]. 2016, roč. 19, č. 4, s. 599–612. [cit. 2022-10-23]. ISSN 1363755X. DOI: 10.1111/desc.12424

CANCER, Alice et al. Identifying Developmental Motor Difficulties: A Review of Tests to Assess Motor Coordination in Children. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology* [online]. 2020, roč. 5, č. 1, s. 16. [cit. 2022-10-23]. ISSN 2411-5142. DOI: 10.3390/jfmk5010016

CAVALCANTE NETO, Jorge Lopes et al. Is Wii-based motor training better than task-specific matched training for children with developmental coordination disorder? A randomized controlled trial. *Disability & Rehabilitation* [online]. 2020, roč. 42, č. 18, s. 2611–2620. [cit. 2022-02-08]. ISSN 0963-8288. DOI: 10.1080/09638288.2019.1572794

CAVALCANTE NETO, Jorge Lopes et al. Wii training versus non-Wii task-specific training on motor learning in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Annals of physical and rehabilitation medicine* [online]. 2021, roč. 64, č. 2, s. 101390. [cit. 2022-02-08]. ISSN 1877-0665. DOI: 10.1016/j.rehab.2020.03.013

DEWEY, D. What Is Developmental Dyspraxia. *Brain and Cognition* [online]. 1995, roč. 29, č. 3, s. 254–274. [cit. 2022-10-11]. ISSN 02782626. DOI: 10.1006/brcg.1995.1281

DEWEY, Deborah a Francois P. BERNIER. The Concept of Atypical Brain Development in Developmental Coordination Disorder (DCD)—a New Look. *Current Developmental Disorders Reports* [online]. 2016, roč. 3, č. 2, s. 161–169. [cit. 2022-12-04]. ISSN 2196-2987. DOI: 10.1007/s40474-016-0086-6

DEWEY, Deborah et al. Developmental coordination disorder: Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science* [online]. 2002, roč. 21, č. 5–6, s. 905–918. [cit. 2022-10-23]. ISSN 01679457. DOI: 10.1016/S0167-9457(02)00163-X

DU, Wenchong et al. The prenatal, postnatal, neonatal, and family environmental risk factors for Developmental Coordination Disorder: A study with a national representative sample. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2020, roč. 104, s. 103699. [cit. 2022-10-15]. ISSN 08914222. DOI: 10.1016/j.ridd.2020.103699

Dyspraxia Foundation [online]. [2023] [cit. 2022-10-20] Dostupné z: <https://dyspraxiafoundation.org.uk>

EBRAHIMISANI, Soghra et al. Effects of virtual reality training intervention on predictive motor control of children with DCD – A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2020, roč. 107, s. 103768. [cit. 2022-02-04]. ISSN 0891-4222. DOI: 10.1016/j.ridd.2020.103768

FAEBO LARSEN, Rikke et al. Determinants of developmental coordination disorder in 7-year-old children: a study of children in the Danish National Birth Cohort. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2013, roč. 55, č. 11, s. 1016–1022. [cit. 2022-10-17]. ISSN 00121622. DOI: 10.1111/dmcn.12223

FAIRBAIRN, Natalie et al. Are boys and girls just different? Gender differences in the Movement Assessment Battery for Children, 2nd edition (M ABC-2) suggests that they are. *Australian Occupational Therapy Journal* [online]. 2020, roč. 67, č. 3, s. 229–236. [cit. 2023-01-17]. ISSN 0045-0766, 1440-1630. DOI: 10.1111/1440-1630.12646

FERGUSON, G. D. et al. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2013, roč. 34, č. 9, s. 2449–2461. ISSN 0891-4222. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.05.007

FLAPPER, Boudien C.T. a Marina M. SCHOEMAKER. Developmental Coordination Disorder in children with specific language impairment: Co-morbidity and impact on quality of life. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2013, roč. 34, č. 2, s. 756–763. [cit. 2023-01-29]. ISSN 08914222. DOI: 10.1016/j.ridd.2012.10.014

GABBARD, Carl a Priscila TAMPLAIN. The Strengths and Limitations of DCD-Related Screening Questionnaires. *Current Developmental Disorders Reports* [online]. 2021, roč. 8, č. 1, s. 1–5. [cit. 2023-01-03]. ISSN 2196-2987. DOI: 10.1007/s40474-020-00222-w

GAINE, Robin et al. Clinical expression of developmental coordination disorder in a large Canadian family. *Paediatrics & Child Health* [online]. 2008, roč. 13, č. 9, s. 763–768. [cit. 2022-10-22]. ISSN 1205-7088, 1918-1485. DOI: 10.1093/pch/13.9.763

GAINES, R. a C. MISSIUNA. Early identification: are speech/language-impaired toddlers at increased risk for Developmental Coordination Disorder? *Child: Care, Health and Development* [online]. 2007, roč. 33, č. 3, s. 325–332. [cit. 2022-10-23]. ISSN 0305-1862, DOI: 10.1111/j.1365-2214.2006.00677.x

GIBBS, J., J. APPLETON a R. APPLETON. Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 2007, roč. 92, č. 6, s. 534–539. [cit. 2021-06-13]. ISSN 0003-9888, 1468-2044. DOI: 10.1136/adc.2005.088054

GILL, Kamaldeep K., Donna LANG a Jill G. ZWICKER. Cerebellar and brainstem differences in children with developmental coordination disorder: A voxel-based morphometry study. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2022, roč. 16, s. 921505. [cit. 2022-12-01]. ISSN 1662-5161. DOI: 10.3389/fnhum.2022.921505

GILL, Kamaldeep K. et al. Using a mouse model to gain insights into developmental coordination disorder. *Genes, Brain and Behavior* [online]. 2020, roč. 19, č. 4. [cit. 2022-10-22]. ISSN 1601-1848, 1601-183X. DOI: 10.1111/gbb.12647

GILLBERG, Christopher a Björn KADESJÖ. Why Bother About Clumsiness? The Implications of Having Developmental Coordination Disorder (DCD). *Neural Plasticity* [online]. 2003, roč. 10, č. 1–2, s. 59–68. [cit. 2022-10-23]. ISSN 2090-5904, 1687-5443. DOI: 10.1155/NP.2003.59

GOLDENBERG, Georg. *Apraxia: the cognitive side of motor control*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2013. ISBN 978-0-19-166478-6.

GOMEZ, Alice a Angela SIRIGU. Developmental coordination disorder: core sensori-motor deficits, neurobiology and etiology. *Neuropsychologia* [online]. 2015, roč. 79, s. 272–287. [cit. 2022-12-04]. ISSN 00283932. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2015.09.032

GREEN, D., M.E. CHAMBERS a D.A. SUGDEN. Does subtype of developmental coordination disorder count: Is there a differential effect on outcome following intervention? *Human Movement Science* [online]. 2008, roč. 27, č. 2, s. 363–382. [cit. 2022-10-26]. ISSN 01679457. DOI: 10.1016/j.humov.2008.02.009

GROHS, Melody N. et al. Effects of transcranial direct current stimulation on motor function in children 8–12 years with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2020, roč. 14. [cit. 2023-04-20]. ISSN 1662-5161. DOI: 10.3389/fnhum.2020.608131

HARRIS, Susan R., Elizabeth C.R. MICKELSON a Jill G. ZWICKER. Diagnosis and management of developmental coordination disorder. *Canadian Medical Association Journal* [online]. 2015, roč. 187, č. 9, s. 659–665. [cit. 2022-10-12]. ISSN 0820-3946, 1488-2329. DOI: 10.1503/cmaj.140994

VAN DEN HEUVEL, Meta et al. Identification of emotional and behavioral problems by teachers in children with developmental coordination disorder in the school community. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2016, roč. 51–52, s. 40–48. [cit. 2022-12-10]. ISSN 08914222. DOI: 10.1016/j.ridd.2016.01.008

HOLICKÝ, Jakub a Martin MUSÁLEK. Evaluační nástroje motoriky podle vývojových norem u české populace. *Studia sportiva* [online]. 2013, roč. 7, č. 2, s. 103–109. [cit. 2023-01-17]. ISSN 2570-8783, 1802-7679. DOI: 10.5817/StS2013-2-12

HOORN, Jessika F et al. Risk factors in early life for developmental coordination disorder: a scoping review. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2021, roč. 63, č. 5, s. 511–519. [cit. 2022-10-17]. ISSN 0012-1622, 1469-8749. DOI: 10.1111/dmcn.14781

HUNT, Jacqui et al. Awareness and knowledge of developmental coordination disorder: A survey of caregivers, teachers, allied health professionals and medical professionals in Australia. *Child: Care, Health & Development* [online]. 2021, roč. 47, č. 2, s. 174–183. [cit. 2023-04-15]. ISSN 03051862. DOI: 10.1111/cch.12824

CHENG, Yoyo T Y et al. Neuromuscular training for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Medicine* [online]. 2019, roč. 98, č. 45, s. e17946. [cit. 2023-02-08]. ISSN 1536-5964. DOI: 10.1097/MD.0000000000017946

IZADI-NAJAFABADI, Sara et al. Effectiveness of Cognitive Orientation to Occupational Performance intervention in improving motor skills of children with developmental coordination disorder: A randomized waitlist-control trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2022, roč. 36, č. 6, s. 776–788. [cit. 2023-02-08]. ISSN 1477-0873. DOI: 10.1177/02692155221086188

IZADI-NAJAFABADI, Sara a Jill G. ZWICKER. White matter changes with rehabilitation in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2021, roč. 15. [cit. 2023-04-20]. ISSN 1662-5161. DOI: 10.3389/fnhum.2021.673003

JELSMA, Lemke Dorothee et al. Type of active video-games training does not impact the effect on balance and agility in children with and without developmental coordination disorder: A randomized comparator-controlled trial. *Applied Neuropsychology. Child* [online]. 2023, roč. 12, č. 1, s. 64–73. [cit. 2023-02-01] ISSN 2162-2973. DOI: 10.1080/21622965.2022.2030740

JU, Ya-Ju et al. The effect of laboratory-developed video games on balance performance in children with developmental coordination disorder. *Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications* [online]. 2018, roč. 30, č. 01, s. 1850005-1- 1850005-8. ISSN 1016-2372, 1793-7132. DOI: 10.4015/S1016237218500059

KADESJO, Bjorn a Christopher GILLBERG. The Comorbidity of ADHD in the General Population of Swedish School-age Children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2001, roč. 42, č. 4, s. 487–492. [cit. 2022-10-23]. ISSN 0021-9630, 1469-7610. DOI: 10.1111/1469-7610.00742

KAPLAN, Bonnie J et al. DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science* [online]. 1998, roč. 17, č. 4–5, s. 471–490. [cit. 2022-10-25]. ISSN 01679457. DOI: 10.1016/S0167-9457(98)00010-4

KIRBY, Amanda. *Nešikovné dítě: dyspraxie a další poruchy motoriky; diagnostika, pomoc, podpora, cesta k nezávislosti*. Vyd. 1. vyd. Praha: Portál, 2000. Speciální pedagogika. ISBN 978-80-7178-424-1.

KOKŠTEJN, Jakub, Rudolf PSOTTA a Martin MUSÁLEK. Motor competence in Czech children aged 11-15: What is the incidence of a risk of developmental coordination disorder? *Acta Gymnica* [online]. 2015, roč. 45, č. 2, s. 61–68. [cit. 2023-02-05]. ISSN 23364912, 23364920. DOI: 10.5507/ag.2015.009

KOLÁŘ, Pavel, Jitka SMRŽOVÁ a Alena KOBESOVÁ. Vývojová porucha koordinace – vývojová dyspraxie. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2011, 2011(5), 533-538 [cit. 2022-10-13]. ISSN 1802-4041. Dostupné z: www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2011-5-1/vyvojova-porucha-koordinace-vyvojova-dyspraxie-36049

LICHTENSTEIN, Paul et al. The genetics of autism spectrum disorders and related neuropsychiatric disorders in childhood. *39th Annual Meeting of the Behavior-Genetics-Association, Mineapolis, MN, United States, 2009-06-17 - 2009-06-20* [online]. 2010, 39(6), 668 [cit. 2022-10-23]. ISSN 0001-8244. DOI: doi.org/10.1176/appi.ajp.2010.10020223

LINO, Federica a Daniela Pia Rosaria CHIEFFO. Developmental Coordination Disorder and Most Prevalent Comorbidities: A Narrative Review. *Children* [online]. 2022, roč. 9, č. 7, s. 1095. [cit. 2022-10-23]. ISSN 2227-9067. DOI: 10.3390/children9071095

LOPEZ, Clémence et al. Developmental dysgraphia is often associated with minor neurological dysfunction in children with developmental coordination disorder (DCD). *Neurophysiologie Clinique* [online]. 2018, roč. 48, č. 4, s. 207–217. [cit. 2022-10-23]. ISSN 09877053. DOI: 10.1016/j.neucli.2018.01.002

LUST, Jessica M. et al. Activation of Mirror Neuron Regions Is Altered in Developmental Coordination Disorder (DCD)–Neurophysiological Evidence Using an Action Observation Paradigm. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2019, roč. 13, s. 232. [cit. 2022-12-05]. ISSN 1662-5161. DOI: 10.3389/fnhum.2019.00232

LUST, Jessica M. et al. The subtypes of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2022, roč. 64, č. 11, s. 1366–1374. [cit. 2022-10-25]. ISSN 0012-1622, DOI: 10.1111/dmnc.15260

MARSHALL, B. et al. Combined action observation and motor imagery facilitates visuomotor adaptation in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2020, roč. 98, s. 103570. [cit. 2023-02-01]. ISSN 1873-3379. DOI: 10.1016/j.ridd.2019.103570

MAZIERO, Stéphanie et al. Influence of comorbidity on working memory profile in dyslexia and developmental coordination disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* [online]. 2020, roč. 42, č. 7, s. 660–674. [cit. 2022-10-23]. ISSN 1380-3395, DOI: 10.1080/13803395.2020.1798880

MULLIN, A P et al. Neurodevelopmental disorders: mechanisms and boundary definitions from genomes, interactomes and proteomes. *Translational Psychiatry* [online]. 2013, roč. 3, č. 12, s. e329–e329. [cit. 2022-10-22]. ISSN 2158-3188. DOI: 10.1038/tp.2013.108

NIEMEIJER, A S, B C M SMITS-ENGELSMAN a M M SCHOEMAKER. Neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. 2007, roč. 49, č. 6, s. 406–411. [cit. 2023-01-25]. ISSN 1469-8749. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2007.00406.x

PAQUET, Aude et al. Nature of motor impairments in autism spectrum disorder: A comparison with developmental coordination disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* [online]. 2019, roč. 41, č. 1, s. 1–14. [cit. 2022-10-23]. ISSN 1380-3395, DOI: 10.1080/13803395.2018.1483486

POLATAJKO, Helene J. a Noemi CANTIN. Developmental Coordination Disorder (Dyspraxia): An Overview of the State of the Art. *Seminars in Pediatric Neurology* [online]. 2005, roč. 12, č. 4, s. 250–258. [cit. 2022-10-30]. ISSN 10719091. DOI: 10.1016/j.spen.2005.12.007

POLATAJKO, Helene et al. Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP). *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [online]. 2001, roč. 20, č. 2, s. 107–123. [cit. 2023-01-25]. ISSN 0194-2638. DOI: 10.1300/J006v20n02_07

PRUNTY, Mellissa a Anna L. BARNETT. Understanding handwriting difficulties: A comparison of children with and without motor impairment. *Cognitive Neuropsychology* [online]. 2017, roč. 34, č. 3–4, s. 205–218. [cit. 2022-10-24]. ISSN 0264-3294, DOI: 10.1080/02643294.2017.1376630

RABOCH, Jiří et al. *DSM-5®: diagnostický a statistický manuál duševních poruch*. První české vydání. vyd. Praha: Hogrefe - Testcentrum, 2015. ISBN 978-80-86471-52-5.

REYNOLDS, J. E. et al. Mirror neuron system activation in children with developmental coordination disorder: A replication functional MRI study. *Research in developmental disabilities* [online]. 2019, roč. 84, s. 16–27. [cit. 2022-12-05]. ISSN 0891-4222. DOI: 10.1016/j.ridd.2017.11.012

RŮŽIČKA, Evžen. *Neurologie. 2., rozšířené vydání*. vyd. Praha: Triton, 2021. ISBN 978-80-7553-908-3.

SANGER, Terence D. et al. Definition and classification of hyperkinetic movements in childhood. *Movement Disorders* [online]. 2010, roč. 25, č. 11, s. 1538–1549. [cit. 2023-01-17]. ISSN 08853185. DOI: 10.1002/mds.23088

SCHOEMAKER, M. M. et al. Effectiveness of Neuromotor Task Training for Children with Developmental Coordination Disorder: A Pilot Study. *Neural Plasticity* [online]. 2003, roč. 10, č. 1–2, s. 155–163. [cit. 2023-01-27]. ISSN 2090-5904. DOI: 10.1155/NP.2003.155

SIT, Cindy Hui-ping et al. A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2019, roč. 89, s. 1–9. [cit. 2023-02-01]. ISSN 0891-4222. DOI: 10.1016/j.ridd.2019.03.004

SMITS-ENGELSMAN, BOUWIEN C. M. et al. Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Developmental medicine and child neurology* [online]. 2013, roč. 55, č. 3, s. 229–237. [cit. 2023-01-24]. ISSN 0012-1622. DOI: 10.1111/dmcn.12008

STEIN, Samuel M. a Uttom CHOWDHURY. *Disorganized children: a guide for parents and professionals*. London: Jessica Kingsley Publishers, 2006. ISBN 978-1-84310-148-2.

SUJATHA, B et al. Prevalence of Developmental Co-ordination Disorder in School Children. *The Indian Journal of Pediatrics* [online]. 2020, roč. 87, č. 6, s. 454–456. [cit. 2022-10-13]. ISSN 0973-7693. DOI: 10.1007/s12098-020-03191-5

SUMMERS, Janet, Dawne LARKIN a Deborah DEWEY. Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: Dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human Movement Science* [online]. 2008, roč. 27, č. 2, s. 215–229. [cit. 2022-10-27]. ISSN 01679457. DOI: 10.1016/j.humov.2008.02.002

TAL SABAN, M. a A. KIRBY. Adulthood in Developmental Coordination Disorder (DCD): a Review of Current Literature Based on ICF Perspective. *Current Developmental Disorders Reports*. 2018, roč. 5, č. 1, s. 9–17. [cit. 2023-01-29]. ISSN 2196-2987. DOI: 10.1007/s40474-018-0126-5

TAMPLAIN, Priscila a Haylie L. MILLER. What Can We Do to Promote Mental Health Among Individuals With Developmental Coordination Disorder? *Current Developmental Disorders Reports* [online]. 2021, roč. 8, č. 1, s. 24–31. [cit. 2022-12-10] ISSN 2196-2987. DOI: 10.1007/s40474-020-00209-7

VISSER, J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science* [online]. 2003, roč. 22, č. 4–5, s. 479–493. [cit. 2022-10-26]. ISSN 01679457. DOI: 10.1016/j.humov.2003.09.005

WARD, Emily J et al. A Range of Service Delivery Modes for Children With Developmental Coordination Disorder Are Effective: A Randomized Controlled Trial. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association* [online]. 2017, roč. 29, č. 3, s. 230–236. [cit. 2022-04-04]. ISSN 1538-005X. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000423

WILSON, Peter H. et al. Motor imagery training enhances motor skill in children with DCD: A replication study. *Research in Developmental Disabilities* [online]. 2016, roč. 57, s. 54–62. [cit. 2022-11-21]. ISSN 1873-3379. DOI: 10.1016/j.ridd.2016.06.014

WILSON, Brenda N. et al. Psychometric Properties of the Revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Physical & occupational therapy in pediatrics* [online]. 2009, 29(2), 182-202 [cit. 2023-01-23]. ISSN 0194-2638. doi:10.1080/01942630902784761

WOOD, Greg et al. A randomized controlled trial of a group-based gaze training intervention for children with Developmental Coordination Disorder. *PloS One* [online]. 2017, roč. 12, č. 2, s. e0171782. [cit. 2022-04-04]. ISSN 1932-6203. DOI: 10.1371/journal.pone.0171782

YAM, Timothy T. T. et al. 2017b. Effect of Kinesio taping on Y-balance test performance and the associated leg muscle activation patterns in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Gait & Posture* [online]. 2019, roč. 68, s. 388–396. [cit. 2023-01-31]. ISSN 1879-2219. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.12.025

YAM, Timothy Tsz Ting, Man Sang WONG a Shirley Siu Ming FONG. 2017b. Effect of Kinesio taping on electromyographic activity of leg muscles during gait in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Medicine* [online]. 2019, roč. 98, č. 6, s. e14423. [cit. 2023-02-01]. ISSN 1536-5964. DOI: 10.1097/MD.00000000000014423

YILDIRIM, Canan et al. Neuroimaging in Developmental Coordination Disorder. *Turkish Journal Of Neurology* [online]. 2021, roč. 27, č. 1, s. 5–16. [cit. 2022-10-19]. ISSN 1301062X. DOI: 10.4274/tnd.2020.57778

ZADIKOFF, Cindy a Anthony E. LANG. Apraxia in movement disorders. *Brain* [online]. 2005, roč. 128, č. 7, s. 1480–1497. [cit. 2022-10-10]. ISSN 1460-2156, 0006-8950. DOI: 10.1093/brain/awh560

ZELINKOVÁ, Olga. *Dyslexie v předškolním věku?*. Vyd. 2. vyd. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0194-6.

ZELINKOVÁ, Olga. *Dyspraxie: vývojová porucha pohybové koordinace*. Vydání první. vyd. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1266-9.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD*. Vydání dvanácté. vyd. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0875-4.

ZWICKER, J. G. et al. Perinatal and neonatal predictors of developmental coordination disorder in very low birthweight children. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 2013, roč. 98, č. 2, s. 118–122. [cit. 2022-10-15]. ISSN 0003-9888. DOI: 10.1136/archdischild-2012-302268

ZWICKER, Jill G. et al. Developmental coordination disorder: A review and update. *European Journal of Paediatric Neurology* [online]. 2012, roč. 16, č. 6, s. 573–581. [cit. 2022-10-14]. ISSN 10903798. DOI: 10.1016/j.ejpn.2012.05.005

11 Seznam zkratek

- ABD – „atypical brain development hypothesis“ (hypotéza atypického vývoje mozku)
- ADD – „attention deficit disorder“ (porucha pozornosti bez hyperaktivity)
- ADHD – „attention disorder/hyperactivity disorder“ (porucha pozornosti s hyperaktivitou)
- ADL – „activities of daily living“ (všední denní činnosti)
- ADT – „adaptation test“
- AO – „action observation“
- a pod. – a podobně
- AVG – „active videogames“
- BG – Bazální ganglia
- BMI – „body mass index“
- BOT-2 – „Bruininks -Oseretsky Test of Motor Proficiency – 2nd edition“
- CO-OP – „Cognitive Orientation to daily Occupational Performance approach“
- COP – „center of pressure“ (centrum tlaku)
- COPM – „Canadian Occupational Performance Measure“
- DAMP – „Deficits in attention, motor control and perception“ (kombinace ADHD a DCD)
- DCD – „Developmental Coordination Disorder“ (vývojová porucha koordinace)
- DCD plus – kombinace DCD a ADHD (nový název)
- DCDQ – „Developmental Coordination Disorder Questionnaire“
- DK – dolní končetina
- DKK – dolní končetiny
- DMO – dětská mozková obrna
- DSM – „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders“ (Diagnostický a statistický manuál duševních poruch)
- EF – exekutivní funkce
- EMG – elektromyografie
- EYMSC – „The Early Years Movement Skills Checklist“
- FMS – „fundamental movement skills“
- FSM – „Functional Strength Measure“
- HK – horní končetina
- HKK – horní končetiny
- ChAS-P – „The children Activity Scales for parents“
- ChAS-T – „The children Activity Scales for teachers“

ICF – „international classification of functioning, disability and health“
ICD – „International Classification of Modern Diseases“
IMD – „Internal modeling deficit hypothesis“
IQ – inteligenční kvocient
KT – kineziologické tejpování
LMD – lehká mozková dysfunkce
m.- musculus
mm. – musculi
MI – „motor imagery“
MABC (-2) – „The Movement Assessment Battery for Children (second edition)“
MKN – mezinárodní klasifikace nemocí
MVIC – „maximal voluntary isometric contraction“ (maximální volní izometrická kontrakce)
NMT – „neuromuscular training“ (neuro svalový trénink)
NTT – „neuromotor task training“ (neuromotorický trénink)
OPC – „occupational performance coaching“
PAS – poruchy autistického spektra
PDSM-2 – The Peabody Developmental Motor Scales, 2nd Edition
PQRS – „Performance Quality Rating Scale“
PSPCSA – „The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance“
QE – „Quiet eye“
QET – „quiet eye training“
r. – rok
RCT – kontrolovaná randomizovaná studie
RF – rizikový faktor
SES – „sway of energy score“
SIT – „sensory integration therapy“ (terapie senzorní integrace)
SPU – specifické poruchy učení
t. – týden
TD – „typical developing“ – (typicky vyvíjející se)
TGMD-2 – „Test of Motor Development-second edition“
TST – „task-specific training“ (trénink zaměřený na úkol)
TT – „technical training“
VR – virtuální realita
YBT-LQ – „Lower quarter Y-balance test“

12 Seznam obrázků

Obrázek 4.2.1 *PRISMA diagram*

13 Seznam tabulek

Tabulka 4.2.1 *Výsledky po zadání vyhledávacích frází*

Tabulka 5.1 *Výsledky systematické rešerše*

14 Seznam příloh

Příloha č. 1: *Informační brožura pro pacienty a jejich rodiče*



Na úvod

V oblasti vývojové poruchy koordinace panuje určitá terminologická nejasnost, proto je možné, že Vám nebo Vašemu dítěti byla diagnostikována tato porucha, akorát byla odlišně nazvána. Mezi nejčastěji používané názvy patří: syndrom nešikovného dítěte, dyspraxie, vývojová dyspraxie, vrozená nešikovnost, lehká mozková dysfunkce, porucha senzoričké integrace, specifická vývojová porucha motorických funkcí a jiné. V současné době je za oficiální název považováno DCD (developmental coordination disorder), což v překladu znamená vývojová porucha koordinace a (vývojová) dyspraxie je synonymem.

DCD

DCD se dříve řadila mezi specifické poruchy učení stejně jako dyslexie či dysgrafie, v současné době však patří mezi neurovývojové poruchy, konkrétně do podkategorie motorických poruch. Označení „vývojová porucha“ znamená, že se potíže většinou začínají projevovat během raného vývoje.

Pro dyspraxii jsou charakteristické potíže s motorickým učením, automatizací pohybů, obratností, přesností, rychlostí, efektivitou a podobně. Potíže se mohou v různé míře objevit jak v oblasti hrubé motoriky, tak i jemné nebo obou zároveň.

Člověk neznalý této diagnózy by dítě pravděpodobně popsal jako neobratné, nešikovné či nemotorné.

Existují určité typy DCD, které jsou určovány podle toho, jestli je chyba již v plánování pohybu nebo až v provádění, možná je také jejich kombinace.

Výskyt

Je uváděno, že výskyt DCD mezi školními dětmi se pohybuje mezi 5-6 %, což by mohlo znamenat, že v každé školní třídě se nachází alespoň jedno dítě s touto diagnózou. V celkové populaci je výskyt uváděn kolem 10 %. Důležité je zmínit, že DCD se častěji vyskytuje u chlapců než u dívek, a to dvakrát až sedmkrát.

I přestože výskyt DCD je relativně častý, povědomí o této poruše mezi laickou i odbornou veřejností je poměrně nízké a začíná se zvyšovat až v průběhu posledních několika let.

Příčina vzniku DCD

V současné době platí, že příčina vzniku DCD není známa. Ačkoliv existuje mnoho teorií, které se snaží vysvětlit původ problémů, žádná z nich nebyla oficiálně uznána. Je pravděpodobné, že dítě se narodí s určitou predispozicí k rozvoji DCD. To, jak bude vývoj dítěte dále pokračovat záleží na mnoha faktorech, například na výchově, prostředí, možnosti k rozvoji, motivaci a jiné.

Kdy upozornit

Mezi nejčastěji uváděné rizikové faktory patří předčasný porod (32 t. a méně) a nízká porodní váha (1500 g a méně) či počátek chůze až po 15. měsíci. Proto by dětem, u kterých platí výše uvedené, měla být věnována zvýšená pozornost, která by případně mohla vést k včasnému odhalení potíží a následně k diagnostice a terapii.

Jiné současně vyskytující se diagnózy

Není ojedinělé, že člověk s DCD současně trpí i jinou vývojovou poruchou. Nejčastěji se vyskytuje DCD spolu s ADHD. Dále jsou možné kombinace DCD a poruch autistického spektra nebo specifických poruch řeči či učení. Odborníci se shodují, že přítomnost dalšího onemocnění je u DCD spíše pravidlem než výjimkou.

Projevy

Příznaky DCD se liší obdobím i závažností již brzy po narození, jindy se dítě může vyvíjet bez známek problémů až do jednoho roku věku a deficit se může projevit až předškolním věku či v raném období školní docházky. Nejčastěji je DCD diagnostikována právě až na začátku školní docházky, kdy dítě začne výrazně zaostávat za vrstevníky v různých oblastech.

Než začneme mluvit o možných problémech, které u dítěte s DCD můžeme pozorovat, je důležité zmínit, že DCD je svým projevem velmi různorodá, a proto není

možné určit konkrétní příznaky, které by nás dovedly k jisté diagnóze. Jedno dítě může mít potíže s činnostmi zahrnující jemnou motoriku a druhému mohou dělat problémy pohybové a sportovní hry, tedy hrubá motorika a další může mít obtíže v obou výše zmíněných oblastech. Do jisté míry je různorodý i psychomotorický vývoj jedince. Proto bychom neměli lpět na tabulkových hodnotách, ale pouze k nim přihlížet, protože i vývoj dítěte je poměrně individuální.

U dyspraktických dětí může docházet k opožďování v dosahování vývojových mílnků nebo dokonce k jejich přeskokování. Dítě obvykle začíná zvládat různé dovednosti později než vrstevníci, například řeč. Může se také stát, že vynechá fázi lezení a místo toho začne rovnou chodit, což není přirozené a vývojově v pořádku.

Dítě se pravděpodobně snaží o zvládnání různých činností či pohybů, ale výsledky neodpovídají jeho snaze. Proto se občas může zdát, že může být jedinec považován rodiči či učiteli za „lajdáka“ či „nešiku“.

Problémy se projevují téměř ve všech oblastech každodenního života, ať už jde o hygienu, sebeobsluhu, pohyb a sport, hru, školní dovednosti a jiné. Konkrétní problémy i problémové oblasti se mohou měnit s věkem, ale nelze předpokládat, že by úplně vymizely.

Mezi konkrétní potíže u dětí patří například: stravování přiborem, zavazování tkaniček zapínání knoflíků nebo zipů, oblékání, psaní či malování, navlékání korálků a další dovednosti jemné motoriky, jízda na koloběžce,

odrážedle nebo kole, skákání přes švihadlo, běh, míření a házení, chytání i kopání do míče, stání na jedné noze, zakopávání, narážení do věcí či lidí a s tím spojená zhoršená orientace v prostoru, opakování stejných chyb bez poučení, převedení naučených pohybů a činností do nových či neznámých situací, držení těla, komplexní a víceúrovňové úkoly.

Potíže, které dítě trápí se však netýkají pouze výše zmíněných oblastí, ale také se ve většině případů přidruží další problémy, které vznikají v důsledku DCD a může se jím předejít hlavně podporujícím okolím a milující rodinou. Patří mezi ně náchylnost na únavu, náladovost, výbušnost, sociální izolace, odtazitost, deprese, úzkosti a snížená sebedůvěra. Obecně tak můžeme mluvit o přidružených psychosociálních problémech. Mohou se připojovat i psychosomatické problémy jako bolesti hlavy či břicha a nevolnost.

Jaká je prognóza?

Již bylo zmíněno, že DCD není něco, z čeho by dítě vyrostlo, tyto problémy nikdy úplně nezmizí, může se pouze změnit jejich závažnost nebo oblast. V průběhu života a postupným učením i rehabilitací se jedinec naučí některé činnosti kompenzovat, najde si co nejvýhodnější způsob jejich provádění. Dalším důležitým faktorem je, že po ukončení školní docházky jedinec již není veden ke stejným činnostem jako jeho spolužáci a sám si může vybírat, co mu jde nebo co ho baví. Je ale možné, že ho

potíže plynoucí z diagnózy omezí ve výběru povolání nebo mu třeba neumožní řízení auta, to ale závisí na závažnosti poruchy a nelze říci, že to platí pro všechny.

Na koho se obrátit

Se svými obavami se můžete obrátit na pediatra, neurologa, rehabilitačního lékaře, speciálního pedagoga, ergoterapeuta či fyzioterapeuta. Další možností je také učitel dítěte v mateřské škole nebo na základní škole, kam dítě dochází, protože ho vídá každý den a zároveň má možnost porovnání s ostatními dětmi a také zkušenosti. Učitelé Vás však pouze nasměňují k dalšímu postupu a sdělí Vám svůj názor a výsledky pozorování.

Diagnostika

Je potřeba, aby diagnostika DCD byla komplexní a brzká, proto je dobré obrátit se na odborníka co nejdříve po objevení problémů, sice není běžné provádět diagnózu dříve, než je dítěti pět, ale je důležité sledovat i vývoj stavu a případně včas zasahnout.

Existuje mnoho různých postupů diagnostiky DCD, ale žádný z nich není určen jako jediný správný. Základem by mělo být komplexní odebrání anamnézy dítěte s ohledem na současné problémy. Sífedobodem zájmu by měl být průběh těhotenství, porodu a následně psychomotorický vývoj dítěte, nemoci, úrazy a nehody, neurologické poruchy, průběh vzdělávání dítěte a také

to, jak problémy zasahují do běžného života dítěte, jak si rádo hraje, a co naopak nerado dělá.

Dalším krokem by mělo být celkové klinické vyšetření a případné doporučení na jiná specializovaná vyšetření. Tímto postupem bychom měli dojít k případnému vyloučení jiných možných příčin problémů, které dítě trápí.

Pro diagnostiku DCD existují i standardizované testovací baterie, které se zaměřují na hrubou a jemnou motoriku. Dále jsou používány také dotazníky pro rodiče, učitele či děti samotné.

V České republice může potvrdit přesnou diagnózu DCD pouze speciální pedagog nebo pedagogicko-psychologická poradna. Testování však může provést například i fyzioterapeut či ergoterapeut, který má k danému způsobu testování potřebné vzdělání a kompetence. Na základě zprávy z vyšetření daným testem může následně speciální pedagog nebo pedagogicko-psychologická poradna diagnózu potvrdit.

Možnosti terapie

Podoba terapie u dětí s DCD záleží na typu a závažnosti jejich problémů. Do terapie může být zapojen fyzioterapeut, logoped, pedagog, ergoterapeut nebo speciální pedagog. Každá z těchto profesí se věnuje jiné části problémů, které dítě má. Tito odborníci na základě svého vzdělání mohou přispět ke zlepšení stavu. Na základě vyšetření, výsledků dotazníků

a diagnostiky identifikují oblasti, jejichž rozvoj mohou podpořit a také vyberou z terapeutických možností, kterými disponují.

Klíčem je zahájit terapii co nejdříve po objevení problémů, DCD v tu chvíli nemusí být přímo diagnostikována (př. kvůli nízkému věku), je důležité pracovat i s dětmi s pouhým podezřením na DCD. Dříve se myslelo, že jedinci s DCD ze svých potíží vyrostou, nyní je však jasné, že problémy nikdy úplně nezmizí, což ale neznamená, že by terapie neměla smysl, jejím cílem je minimalizace potíží, které děti trápí. Toho lze dosáhnout učením se nových strategií, prací na slabínách, pravidelným a dlouhodobým cvičením.

Terapie pod vedením výše zmíněných odborníků však není jedinou cestou, jak rozvíjet schopnosti dítěte. Mezi další možnosti patří i zařazení cvičení, her a aktivit se zaměřením na rozvoj schopností do domácího prostředí a běžného života. Důležité je dítěti poskytnout prostředí, kde se nebude bát chybovat, kde nalezne pochopení svých problémů a také podporu v jejich řešení. Neúspěch je pro dítě s DCD poměrně známou situací, to však neznamená, že by na něm nenechával žádné následky, může se stát, že ztratí motivaci, zájem a snahu se činností učit nebo se v nich zlepšovat, proto je podstatné nechat děti zažívat i pocit úspěchu, za neúspěch je netrestat, jejich problémy přijmout a neopomíjet, dát možnost prožít své pocity a emoce. Ukazovat jim možnosti nebo je k nim navádět,

pro začátek zvolit jednodušší variantu úkolu nebo ho rozdělit na několik snadnějších kroků, které později spojí.

Jak dítě podpořit jako rodič? Existuje mnoho možných aktivit, které jsou považované za prospěšné a rozvíjející každé dítě, je pravděpodobné, že dítěti s DCD nepůjdou hned a jejich zvládnutí bude trvat mnohem déle. To ale neznamená, že by pro dítě byly nevhodné, naopak, jen je třeba je trénovat pravidelně, postupně, nejprve v jednodušších formách, v klidu bez tlaku a stresu. Například navlékání korálků, vystřihování z papíru, obkreslování, modelování, tvořivé činnosti, poznávání nových tvarů a materiálů, skládání stavebnic, skákání přes švihadlo, skákání panáka, kutálení míčem, házení nebo kopání do míče, různé překážkové dráhy, které si může dítě samo postavit a poté přelézat a podobně. Dobré by mohlo také být udělat z běžných denních činností, které potřebuje dítě trénovat, hru. Například některé dovednosti může dítě nacvičovat na panenice, která také potřebuje zavazovat tkaničky, zapínat knoflíky a zipy, oblékat oblečení ve správném pořadí, trefit se přiborem do úst, učesat se a podobně. To je jedna z mnoha možností, jak zařadit dané činnosti vícekrát než jednou až dvakrát denně (kdy je dělá dítě samo na sobě), a to v nenucené formě, kterou dítě nebere jako učení, ale jako hru a zábavu, což je zároveň jeden z našich cílů.

Ač se to může zdát, pro dítě s dyspraxií v podstatě neexistuje nevhodný způsob pohybu nebo činnosti, jen je potřeba počítat s tím, že všechno bude trvat déle a učení

bude komplikovanější než u jeho vrstevníků, a tak k tomu důležitě i přistupovat.

Dítěti zároveň úplně neprospívá, když mu neustál všechno zjednodušíme tím, že to uděláme za něj nebo ho od činnosti odháníme. I věc, kterou neudělá perfektně je pro něj v podporujícím prostředí možným zdrojem pokroku.

Vzdělávání

DCD sama o sobě by neměla být důvodem odkladu školní docházky. Pokud je však DCD u dítěte v kombinaci s jinými specifickými poruchami učení, řeči, ADHD, poruchami autistického spektra a podobně, je odklad nástupu do školy na zvažení rodiče. Také by měl být zároveň konzultován s příslušným specialistou, což je například speciální pedagog nebo pracovník pedagogicko-psychologické poradny.

Pokud je dítěti diagnostikována DCD, stává se žákem se speciálními vzdělávacími potřebami. V takovém případě má nárok na podpůrná opatření různé úrovně v závislosti na tom, jak závažné jsou jeho potíže. Podpůrná opatření jsou úpravy ve vzdělávání, které jsou vytvořeny s ohledem na zdravotní stav dítěte. Učitel může žákově na základě jeho znalostí, obtíží a vzdělávacích požadavků nastavit plán pedagogické podpory a díky jeho následnému vyhodnocení může stanovit další postupy. Pokud tato forma podpory není dostačující, je třeba dále

postupovat k vyšetření v pedagogicko-psychologické poradně či pedagogickém centru, kde odborníci rozhodnou o dalších krocích.

Kam se například obrátit v případě zájmu o terapii

- Fyzi Beskyd, Frýdek Místek, www.fyziobeskyd.cz
- Be Balanced, Praha 6, www.bebalanced.cz
- LOGO Centrum, Brno, www.moje-klinika.cz
- My Clinic, Praha 6, www.myclinic.cz
- LR Neuron, Studénka, www.lrneuron.cz
- ARCADIA NeuroMedical center, Hranice, Ostrava, www.arcadia-center.com
- ELPEKO, Uhřetěves, www.rehabilitace-uhretesves.cz
- Logopedie Mgr. Petra Nejedlů, Chlumec, www.petranejedla.cz
- Red Tulip, Státnice-Praha-Západ, www.red-tulip.cz
- Poliklinika Teplice
- Centrum dětské ergoterapie PLAY SI, Praha 5, www.playsi.cz
- Neurorehabilitační klinika Axon, Praha, Zlín, Brno, Karlovy Vary, www.neuroaxon.cz
- FYZO Aktiv, Praha 3, www.fyzioktiv.cz
- Fyzioland, Praha 10, www.fyzioland.cz
- Centrum ergoterapie Herynka, Jirkov, www.herynka.cz
- Lentilka – integrační škola a rehabilitační centrum, Pardubice, www.drcientilka.cz
- SPC a PPP Koloběžka, Kladno www.spzkolobezka.cz
- Pražská pedagogicko-psychologická poradna, Praha www.pppp.cz
- Pedagogicko psychologická poradna Brno, Brno www.pppbrno.cz

Dostupná literatura, zdroje

- Amanda Kirby – Nešikovné dítě (kniha)
- Olga Zelinková – Dyspraxie (kniha)
- P. Kolář, J. Smržová, A. Kobesová – Vývojová porucha koordinace – vývojová dyspraxie (online článěk – Neurologie)
- Literatura týkající se specifických poruch učení www.confexacademy.cz

Výběr informačních videí v anglickém jazyce na Youtube

- https://youtube.com/playlist?list=PLV2PL4B0AVTDn4LWWWny1zdfidM_51cu2bE