

# Dyskalkulie

## Dyspraxie

### Dyskalkulie ve světě

- ▶ *„Dyskalkulie zahrnuje široké spektrum obtíží v matematice projevující se v celoživotním učení. Dyskalkulie nepředstavuje jeden typ postižení a obtíže se mezi jednotlivci (nejen v návaznosti na prostředí) liší.“*

National centre for learning disabilities USA

- *„Vývojová dyskalkulie je specifickou poruchou učení charakteristická narušením osvojování základních aritmetických operací, zpracování pojmu velikosti v matematice a provedení přesných a plynulých výpočtů. Výkony žáka jsou signifikantně odlišné od očekávaných výstupů pro chronologický věk jedince a nesmí být způsobeny špatnými vzdělávacími nebo denními aktivitami či mentálním postižením.“*

American Psychiatrics Association

### Dyskalkulie u nás

- ▶ *„Vývojová dyskalkulie je strukturální porucha matematických schopností, která má svůj původ v genové nebo perinatálními vlivy podmíněném narušení těch částí mozku, které jsou přímým anatomicko-fyziologickým substrátem věku přiměřeného dozrávání matematických funkcí, které však zároveň nemají za následek snížení všeobecných rozumových schopností.“*

Košč (1985)

- ▶ *„Vývojová dyskalkulie – specifická porucha počítání projevující se zřetelnými obtížemi v nabytí a užívání základních početních dovedností, při obvyklém sociokulturním zázemí dítěte a celkové úrovni všeobecných rozumových předpokladů na dolní hranici pásma průměru nebo výše a s příznačnou vnitřní strukturou, v jejímž rámci je výrazně snížena úroveň matematických schopností a narušena jejich skladba za přítomnosti projevů dysfunkcí centrální nervové soustavy podmíněných vlivy dědičnými nebo vývojovými.“*

Novák (2004)

Etiologie prvky (Hannel, G. 2013)

- ▶ Matematické kompetence jsou založeny na:
  - ▶ „*Number sense*“ (cit pro počítání)
  - ▶ *Zrakově prostorová orientace*
  - ▶ *Jazykové dovednosti*
  - ▶ *Soustředění*
  - ▶ *Paměť*
  
- ▶ „*Number sense*“
  - ▶ Intuitivní dovednosti, cit, pro počítání (schopnost označení počtu – na míse jsou tři jablka, kolik je tužek v pouzdře)
  - ▶ U dyskalkuliků je tento „smysl“ narušený
    - ▶ Obtíže při rozpoznávání většího počtu, pochopení použitý číslic

Typy počtářských obtíží

Novák (2004)

- ▶ Kalkulastenie
  - ▶ Mírné narušení matematických vědomostí a dovedností podmíněné jejich nevhodnou nebo nedostatečnou stimulací ze strany školy nebo rodiny nebo sociální deprivací jedince (při rozumových a matematických schopnostech v úrovni průměru)
  - ▶ Není specifickou poruchou učení, chyby zejména s novým učivem
  - ▶ Kalkulastenie emocionální, sociální, didaktogenní
  
- ▶ Hypokalkulie
  - ▶ Zřetelné obtíže s nabýváním a užíváním základních početních dovedností, nerovnoměrná skladba matematických schopností
  - ▶ Přítomnost projevů dysfunkce CNS, podprůměrná úroveň matematických schopností

- ▶ Celková úroveň IQ je na dolní hranici pásma průměru nebo výše
- ▶ Žák má nápadně pomalé pracovní tempo, při řešení úloh potřebuje opakovanou pomoc pedagoga, nové učivo chápe pomaleji, vyžaduje delší čas na jeho procvičení (není SPU)

## Typy počtářských obtíží

Novák (2004)

- ▶ Oligokalkulie
  - ▶ Zřetelné obtíže s nabýváním a užíváním základních početních dovedností
  - ▶ Celková úroveň IQ nízká, nedosahuje ani pásma podprůměru, úroveň matematických dovedností koresponduje s nízkým nadáním
  - ▶ Přítomnost projevů dysfunkce CNS, přiměřené zázemí
    - Objevuje se méně často než dyskalkulie, nejčastěji ke konci 1. stupně ZŠ (opět není SPU)
    - Zřetelné obtíže s osvojováním nového učiva, obtížná akceptace změny vyučujícího, často příkladná domácí příprava – povědomí rodičů o obtížích
- Akalkulie
  - Porucha zvládnutí početních operací a početních dovedností, která mohla vzniknout např. na základě prožitého traumatu, přitom dříve byly rozvinuty přiměřeně
- ▶ Vývojová dyskalkulie
  - ▶ Zřetelné obtíže s nabýváním a užíváním základních početních dovedností
  - ▶ Celková úroveň IQ je na dolní hranici pásma průměru nebo výše
  - ▶ Úroveň matematických schopností nízká, narušená ve struktuře
  - ▶ Přítomnost projevů dysfunkce CNS
- Specifická porucha učení projevující se obtížemi v matematice
- Rozsáhlé spektrum obtíží – často zasahující do základních matematických operací
  - Selhávání dítěte však není spojeno s nedostatečným nebo sníženým nadáním

## Klasifikace počtářských obtíží – Vývojová dyskalkulie

Košč (1978)

- ▶ **Praktognostická dyskalkulie**
  - ▶ Narušená praktická manipulace s konkrétními předměty nebo symboly
  - ▶ Porucha při tvoření skupin předmětů
  - ▶ Nepochopení pojmu přirozeného čísla
  - ▶ Neschopnosti porovnat počet prvků
  - ▶ Neschopnost diferenciacie geometrických útvarů
  - ▶ Porucha prostorového faktoru
  
- ▶ **Dyskalkulie verbální**
  - ▶ Problémy se slovním označováním počtu předmětů, operačních znaků
  - ▶ Neschopnost vyjmenovat řadu čísel v určitém uspořádání
  - ▶ Nepochopení vysloveného čísla
  - ▶ Nepochopení slovního vyjádření matematických symbolů
  
- ▶ **Dyskalkulie lexická**
  - ▶ Neschopnost číst matematické symboly (číslice, čísla, znaky pro porovnávání, znaky operací)
  - ▶ Záměna tvarově podobných číslic
  - ▶ Porucha orientace v prostoru
  - ▶ Porucha pravolevé orientace
  
- ▶ **Dyskalkulie grafická**
  - ▶ Neschopnost psát matematické znaky (číslice, čísla a další)
  - ▶ Porucha při zápisu víceciferných čísel
  - ▶ Neschopnost psát čísla podle diktátu
  - ▶ Neschopnost zápisu čísel pod sebou (číslíc téhož řádu)

- ▶ Problémy při rýsování obrazců
- ▶ Porucha pravolevé a prostorové orientace
  
- ▶ Dyskalkulie operační
  - ▶ Narušená schopnost provádět matematické operace s přirozenými čísly (ale i dalšími čísly)
  - ▶ Záměna jednotlivých operací
  - ▶ Poruchy při osvojování si pamětných spojů
  - ▶ Neschopnost respektovat prioritu při provádění více operací různé parity
  - ▶ Problémy při písemných algoritmech jednotlivých operací
  
- ▶ Dyskalkulie ideognostická
  - ▶ Porucha v oblasti pojmové činnosti
  - ▶ Porucha chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi
  - ▶ Porucha zobecňování
  - ▶ Problémy při řešení slovních úloh

Klasifikace obtíží dle matematického obsahu

Blažková (2009)

- Klasifikace je zaměřena na oblasti učiva, ve kterých se projevují problémy dětí vzhledem k matematickému učivu
  - **Vytváření pojmu čísla** – přirozené, desetinné, zlomek, racionální číslo, obecné reálné číslo
  - **Čtení a zápis čísel** – numerace, uspořádání, porovnávání čísel, zaokrouhlování
  - **Operace s čísly** – přirozená a poté v dalších oborech
  - **Slovní úlohy** – přepis slovního zadání do matematického symbolického jazyka
  - **Geometrická a prostorová představivost** – chápání rozmístění a vztahů, předmětů v prostoru a jejich znázornění

- **Počtení geometrie** – uvědomění si útvarů, odhady, výpočty, chápání a používání vzorců
- **Jednotky měr** – pochopení a převody

### Reedukace dyskalkulie

- Stanovení diagnózy (formulace hlavních problémů v matematice)
- Respektování logické výstavby matematiky a její specifčnosti
  - Zvládnutí nižšího prvku je nezbytným předpokladem zvládnutí prvků vyšší úrovně
- Pochopení základních pojmů a operací
  - Veškeré základní pojmy je třeba generovat na konkrétních modelech
- Navození „AHA efektu“
  - Kdy dítě samo objeví poznatek „já už vím“
- Využití všech smyslů
  - Zapojení všech smyslů k postupnému odbourávání problémů. Vhodné využití her!
- Diskuze s dítětem
  - „co vidíš?“ – Zda dítě vidí v dané situaci to, co jeho učitel
- Pamětné zvládnutí učiva
  - V jaké míře je dítě schopno, ale je třeba hledat vyváženost mezi vyvozováním a drilem
- Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte
  - Dítě by se mělo podílet na vytváření pomůcek, příkladů a materiálů. Umožní mu to uvědomit si nedostatky
- Neustálá potřeba úspěchu
  - Dítě potřebuje pozitivní zážitky, pohodu, pochvalu, terapii hrou, nepřetěžování, ale neustále mírné zatěžování
- Práce podle individuálního plánu
  - Sestavený podle konkrétní potřeby každého dítěte.

## Obecné zásady reedukace

- Nutnost **respektování vývoje psychických funkcí** a respektování úrovně vývoje dítěte
- Úkoly, které dítě nezvládá, dělíme na **dílčí kroky**, důkladně procvičujeme
  - Postupně se jednotlivé články vynechávají, dítě provádí operaci rychleji až do automatizace
- Souběžně s numerickými postupy se děti učí pracovat s **kalkulačkou**
- Výsledky reedukace negativně ovlivňují **přidružené obtíže**: porucha pozornosti, poruchy automatizace, pomalé pracovní tempo, oslabení paměti, ...
- Vždy začínáme od **úrovně** činností, které dítě **ovládá** (bez ohledu na věk)

## Předčíselné představy

- Předčíselné představy jsou základem pro utváření matematických představ
- ▶ Cvičení
  - ▶ Pochopení velikosti s využitím hmatu a zraku
    - ▶ Pochopení termínu větší, menší, stejný
  - ▶ Pochopení množství s využitím hmatu
    - ▶ Pochopení termínu více, stejně, méně
  - ▶ Zachování množství (počtu) při změně prostorového rozmístění prvků
    - ▶ Přesypávání, přeskupování, přelévání objemu do dílčích objemů, apod.

## Propedeutická cvičení k vytvoření pojmu čísla

- ▶ Práce s předměty
  - ▶ Pojmenování předmět, charakteristika, diferenciacce (hledání shod a rozdílů mezi předměty – je to stejné jako, je to jiné, liší se ...)
  - ▶ Komparace předmětů, závislosti (dvojice/trojice), ...
- ▶ Třídění
  - ▶ Rozdělení předmětů dle vybrané stejné charakteristiky (velikost, barva, tvar, charakter)
- ▶ Přiřazování

- ▶ Přiřazování každému prvku skupiny právě jeden prvek – děti si postupně uvědomují, že skupiny prvků mají stejný počet bez ohledu na svůj druh
- ▶ Symboly předmětům – přiřazování bonbonů, kamínků, prstů, dětem
- ▶ Symboly symbolům – obrázkům přiřazujeme puntíky, tyčinky (kreslení čárek k obrázkům pejsků)
- ▶ Uspořádání
  - ▶ Pro děti přirozená aktivita – např. dle pohádek Jak šlo vejce na vandr, O veliké řepě

#### Přirozená čísla

- ▶ Význam čísla
- ▶ Počítání po jedné
  - ▶ Cílem je schopnost vyjmenování řady, nejdříve do 5, poté do 10
  - ▶ Podpurné básničky a říkadla – Jedna, dvě, Honza jde, ...
- ▶ Příprava na operace s přirozenými čísly
  - ▶ Tři jablíčka na misce, dvě jablka přidám, kolik jich pak bude ?
  - ▶ Na talířku čtyři kobližky, dva jsme snědli, kolik zbylo ?
- ▶ Geometrické představy
  - ▶ Orientace v rovině a prostoru – nahoře, dole, před, nad, pod, ...
  - ▶ Poznávání tvarů (hranaté, špičaté, trojúhelník, kruh, čtverec, obdelník) a poznávání těles (krychle, válec, ...)
  - ▶ Stavby dle fantazie, kreslení, vybarvování, zhotovování přáníček (symetrie)

#### Problémy v chápání přirozených čísel

- ▶ Chápání pojmu přirozeného čísla
  - ▶ Dítě neumí vytvořit skupinu předmětů o daném počtu prvků, neumí určit počet prvků
  - ▶ Počítání je vázáno na konkrétní objekty, neumí vyjmenovat řadu čísel vzestupně a sestupně, neumí vytvořit pojem čísla



- ▶ Problém při zápisu čísla
  - ▶ Problém při zvládnutí zápisu číslic, rozlišování tvarově podobných –  $6/9$ ,  $3/8$ ,  $3/5$ ,  $2/5$
  - ▶ Problémy s pravolevou orientací – u číslic jednostranně orientovaných dítě trvale chybuje
  - ▶ Nerozlišování řady číslic – zaměňuje pozici –  $35/53$ ,  $435/453$
  - ▶ Chybuje v zápise čísel s nulami – namísto  $305$  –  $35$  –  $3005$
  - ▶ Nechápe číslo jako celek – v zápisech vidí izolované číslice
  - ▶ Neschopnost psát čísla dle diktátu

#### Podpora při utváření pojmu číslo

- ▶ Zásady
  - ▶ Manipulace s předměty s verbalizací – dítě bere do ruky a počítá
  - ▶ Počítání s názornými pomůckami bez manipulace pouze se zrkovou oporou
  - ▶ Počítání z paměti
- Doplnění čísel do číselných řad
- Orientace na číselné ose (Ukaž číslo na ose, ukaž číslo před/za, ...)
- Porovnávání čísel – větší, menší, stejné
- Řazení karet dle velikosti –  $42$ ,  $24$ ,  $204$ ,  $4002$ ,  $422$
- Zápis čísel pomocí tabulek s čísly
- Čtení číslovek vzestupně a sestupně, rozklad čísel
- Grafické znázorňování čísel do mřížky  $10 \times 10$  čtverců (tisíce, stovky, desítky, jednotky)

#### Základní matematické operace

- ▶ Chápání operací pomocí názorného příkladu
  - ▶ Urči, jaký znak v příkladu použiješ (slovní/písemné zadání)
  - ▶ Vymysli slovní příklad s konkrétním znamínkem
- ▶ Provádění operací

- ▶ Začínáme jednoduchými příklady se snadnými čísly
- ▶ Zvratné operace:  $17 + 2 / 19 - 2$
- ▶ Komutativní zákon jako pomůcky pro snazší počítání:  $27 + 5 + 3 = 27 + 3 + 5$
- ▶ Doplnování chybějícího znaménka ( $10 \cdot 4 = 14$ ) či chybějícího čísla ( $12 : \quad = 4$ )
- ▶ Tvoření čtyř typů příkladů ze tří číslic (např. 3, 4, 7)
- ▶ Ústní řešení operací – pouze s jistotou pochopení principu číselných představ
- ▶ Počítání přes 10 – dočítání do deseti (6 kroků):
  - ▶  $8 + 7 = ? / 8 + ? = 10 / 8 + 2 = 10$  (zbývá 5) /  $10 + 5 = 15 / 8 + 7 = 15$
- ▶ Řešení rovnic s použitím kalkulačky (kontrola)

#### Základní matematické operace

- ▶ Pomůcky
  - ▶ J. Novák – Barevné hranolky
    - ▶ Slouží k rozvoji základních matematických operací
    - ▶ Založeno na multisenzoriálním vnímání
    - ▶ Součástí je Metodika rozvíjení základních početních operací
  - ▶ J. Novák – Dyskalkulie. Specifické poruchy počítání
    - ▶ Metodika rozvíjející početní představy, přílohou jsou pracovní listy

#### Slovní úlohy

- ▶ Dítě s dyskalkulií nemusí mít zákonitě obtíže se slovními úlohami
- ▶ Postup
  - ▶ Přečtení úlohy, definování důležitých údajů a otázek (často je hlasité přečtení učitelem nedostačující)
  - ▶ Určení, zda jsou známy všechny údaje potřebné k vyřešení úkolu

- ▶ Numerický záznam úlohy rovnicí či soustavy rovnic (pokud se dítě dotazuje na vhodnou operaci nechápe podstatu)
- ▶ Výpočet, odpověď, kontrola řešení a potvrzení správnosti
- ▶ Podpora
  - ▶ Využití herních situací k tvoření konkrétních příkladů
  - ▶ Tvoření slovních úloh ke konkrétním příkladům s propojením do běžného života (jak dlouho píšeš úkoly ? ...)

### Geometrie

- ▶ Předpokládá grafomotorické dovednosti, pravolevou a prostorovou orientaci a prostorou představivost
- ▶ Vhodnou pomůckou je modelování
- ▶ Přirovnávání geometrických tvarů k prvkům každodenního života (trojúhelník jako střecha, ...)
- ▶ Manipulace s konkrétními tělesy

### Jednotky a výsledky

- ▶ Převody jednotek
  - ▶ Intenzivní opakování s nutným využitím názorných materiálů a pomůcek
  - ▶ Jaká je představa dítěte o jednotkách?
  - ▶ Je schopen žák zvládat úkoly s použitím konkrétních předmětů/přehledných tabulek?
- ▶ Odhady výsledků
  - ▶ Součástí vyučování matematiky
  - ▶ Ukazují dosaženou úroveň orientace v desítkové soustavě, později zvládnutí operací

Další oblasti související s matematikou

- ▶ Orientace v čase
    - ▶ Skládání dějových obrázků s časovou posloupností
    - ▶ Dny v týdnu, měsíce v roce, roční období
    - ▶ Určování hodin, nastavení času, poznávání dat
    - ▶ Praktické úkoly zahrnující čas, užívání údajů k vaření, cestování, určování vzdálenosti
  - ▶ Bankovky, mince a jejich hodnota
    - ▶ Poznávání bankovek, odhad cen, zápis cen, odhadování životních nákladů
  - ▶ Další oblasti života
    - ▶ Míry oděvu a obuvi, čtení údajů z teploměru, práce s měřítkem na mapě, využívání jednotek váhy
- K výuce ...
- ▶ Metodika prof. Hejného

## Dyspraxie

### Developmental coordination disorder

- ▶ *„Developmental coordination disorder představuje narušení, nezralost a dezorganizace pohybu. Přidruženy mohou být lingvistické problémy, narušení očních pohybů, percepce, myšlení, přítomnost specifických poruch učení a chování.“*

Ball, M. 2006
- ▶ *„Příznaky DCD lze spatřit v neobratnosti pohybů dítěte, obtížích při tanci a gymnastice, špatném psaní a nedostatečné koncentraci. Dítě není schopné chvíli posedět, nezavazuje si tkaničky, zapíná chybně knoflíky na oblečení, naráží do nábytku, rozbíjí skleněné věci, padá ze židle a kope pod stolem nohama.“*

Cairney, J. 2015

## Příznaky dyspraxie dle české literatury

- ▶ Pohyby celého těla a jeho koordinace
  - ▶ Opoždění hrubé motoriky, omezená schopnost plánování a přesného provedení pohybů (běh, chůze, skákání)
- ▶ Pohybové hry
  - ▶ Zvládání her vyžadujících pohybovou kontrolu – míčové hry, jízda na kole/koloběžce, stolní hry
- ▶ Oblékání
- ▶ Psaní a kreslení
  - ▶ Správný úchop psacího náčiní, provedení číslic, písmen, psaní jako procesu
- ▶ Řeč a jazyk
  - ▶ Opožděný vývoj řeči je způsoben obtížemi v koordinaci pohybů artikulačních orgánů
- ▶ Stravování
  - ▶ Oslabení základních reflexů, narušení žvýkání, obtížná koordinace ruka-ústa

## Reedukace dyspraxie

- ▶ Předškolní věk
  - ▶ Aplikace strukturovaného programu navazujícího na pravidla neuropsychologického vývoje dítěte a jeho vývojové úrovně
  - ▶ Programy zahrnují oblasti hrubé/jemné motoriky, grafomotoriky a artikulačních orgánů
  - ▶ Smyslová stimulace, prostorová orientace, pravolevá orientace
  - ▶ Doporučení publikace *Nešikovné dítě* (Kirby, A. 2000)
- ▶ Mladší školní věk
  - ▶ Problémy s adaptací na školní režim – individuální struktura
  - ▶ Pohybová neobratnost, špatná koordinace ve třídě, selhávání v tělocviku, selhávání v

pracovním vyučováním

- ▶ Pomalost při oblékání, při jídle, při plnění školních úkolů
    - ▶ Dítě nesmí zažít výsměch ani tresty
  - ▶ Žáci se stále vrtí, neposedí, pohyby jsou nekoordinované, vyučování může být prováděno motorickými stereotypy (ťukání, aj.) – jsme trpěliví
  - ▶ Pokud dítě zapomíná instrukce k plnění – trpělivě opakujeme, vytváříme schémata denních aktivit
  - ▶ Reedukace přidružených obtíží v návaznosti na doporučení pro jednotlivé oblasti SPU
  - ▶ Somatické obtíže – bolesti hlavy, břicha, únava, nevolnost jako důsledek napětí, kterému dítě každý den čelí
- 
- ▶ Starší školní věk
    - ▶ Pokud není diagnostikována dyspraxie, situace se často může zhoršit – problémy v chování (důsledek stresu)
    - ▶ Dítě je spontánně vyřazeno z pohybových aktivit, pomalé tempo a nedostatek sebeorganizace ztěžuje vzdělávání
    - ▶ Zvýšená unavitelnost, neklid a vyrušování
    - ▶ Vhodné je poskytnutí více času na splnění úkolů, tolerovat artikulační obtíže, zkrácení úkolů, využití diktovaných úkolů,
    - ▶ Snaha podpořit žáka při budování přiměřeného sebevědomí – chválit za snahu
- 
- ▶ Dospívání a dospělost
    - ▶ Nemotornost a nešikovnost přetrvává do dospělosti
    - ▶ Potřeba delšího času na plnění úkolů
    - ▶ Dospělý se často naučí své obtíže kompenzovat
    - ▶ Programy sensorické integrace

- ▶ Dyspraxia foundation (1987, Hitchin, UK)
  - ▶ <http://dyspraxiafoundation.org.uk/>
  - ▶ Nezisková organizace zabývající se podporou jedinců s dyspraxií a jejich rodin

Terapeutické přístupy

### **Přístup senzoričké integrace (Sensory Integration Approach)**

Tento terapeutický přístup je zaměřen na podporu senzoričké integrace s kinestetickým tréninkem (např. terapeutický přístup podle Ayresové). Předpokládá, že vývoj kognitivních schopností, jazyka, školních a motorických dovedností závisí na schopnosti senzoričké integrace. Děti se senzomotorickými problémy nemají podle této teorie přiměřenou orientaci svého těla vzhledem k prostředí, v němž se aktuálně nacházejí, a nejsou schopny adekvátní adaptace. Tyto techniky ovlivňují kvalitu motorických funkcí prostřednictvím proprioceptivní, taktilní či vestibulární stimulace.

### **Senzoričká integrace**

(J. Ayresová)

- ▶ Ergoterapeutka
- ▶ Založila soukromou kliniku na níž pracovala s dětmi s SPU
- ▶ SIPT – Sensory Integration and Practice Test – Senzoricko-integrační a cvičný test
  
- ▶ Zahrnuje všechny oblasti vnímání a chování
  - ▶ Funkce vizuálního vnímání, jemné motoriky, taktilně-kinestetických funkcí a vnímání tělesného schématu
  - ▶ Test zahrnuje 17 subtestů