

Dyskalkulia



$$1+1=3$$

IT'S OKAY
I HAVE
DYS CALCULIA

MATH
DYSLEXIA



*Zaburzenia rozwoju zdolności arytmetycznych

- Zaburzenia zdolności matematycznych mogą wystąpić na skutek **organicznego uszkodzenia struktur mózgowych** i mogą one mieć różną postać np.:
- **Akalkulia** – pełna utrata zdolności liczenia w wyniku uszkodzeń organicznych mózgu
- **Oligokalkulia** – głębokie upośledzenie (deficyt) w rozwoju zdolności matematycznych, związane z ogólnym upośledzeniem umysłowym dziecka; relatywne zmniejszenie wszystkich cząstkowych zdolności matematycznych mniej więcej w jednakowym stopniu

- **Dyskalkulia rozwojowa** jest strukturalnym zaburzeniem zdolności matematycznych, mającym swe źródło w **genetycznych lub wrodzonych nieprawidłowościach** tych części mózgu, które są bezpośrednim anatomiczno-fizjologicznym podłożem dojrzewania zdolności matematycznych zgodnie z wiekiem; **jest zaburzeniem występującym bez jednoczesnego zaburzenia ogólnych funkcji umysłowych.**

A zatem u dzieci z dyskalkulią stwierdza się normalny poziom inteligencji oraz normalny poziom niektórych elementów struktury zdolności matematycznych, podczas gdy inne elementy tej struktury funkcjonują na poziomie znacznie poniżej przeciętnego.

W konsekwencji cały rozwój i funkcjonowanie zdolności matematycznych u dzieci z dyskalkulią ulega zaburzeniu w takim stopniu, że dzieci te demonstrują poważne trudności w nauce matematyki.

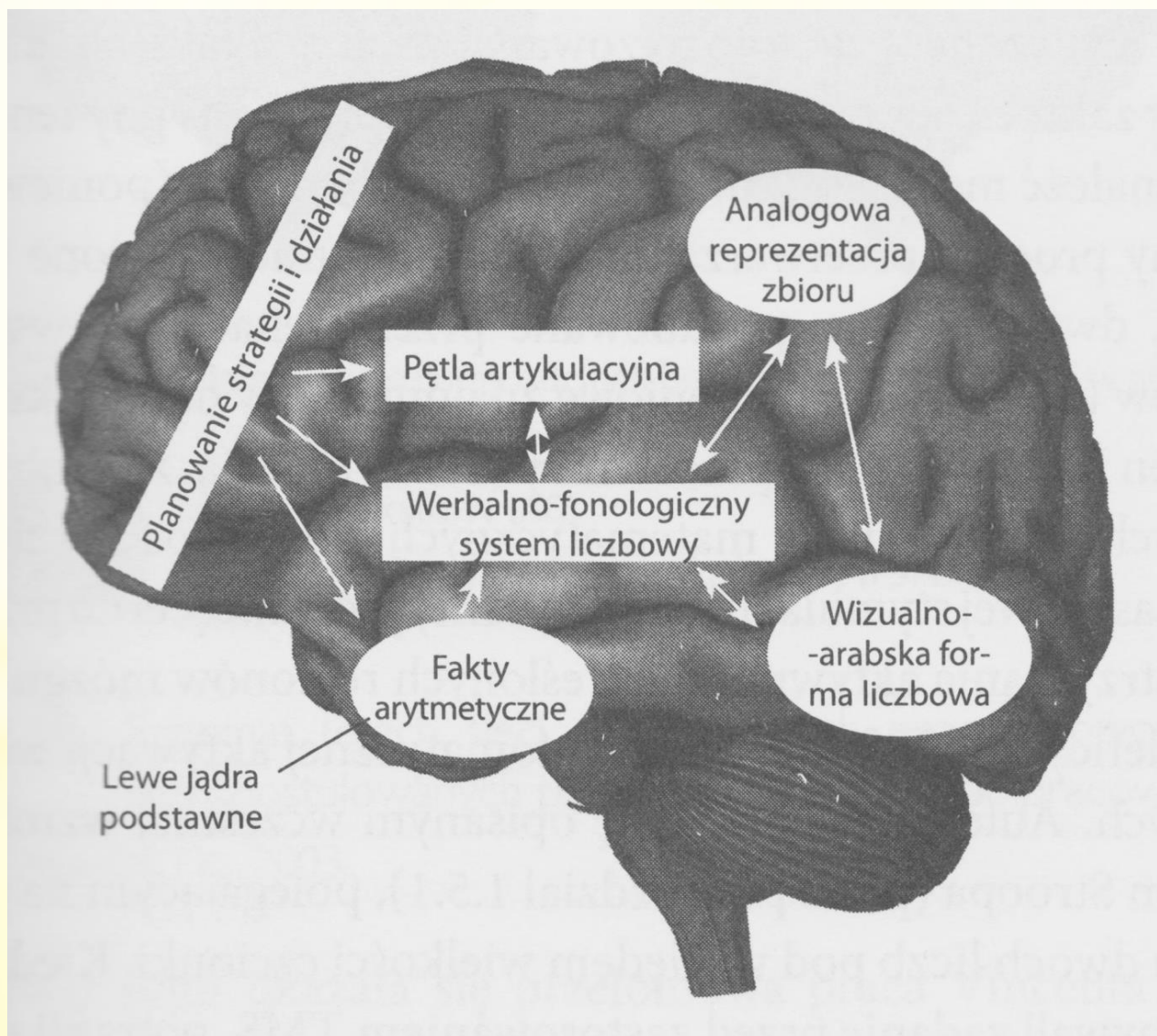
- Bywa także, że jednostka rodzi się z określonymi predyspozycjami do matematyki. **Korzystne cechy wrodzone mogą jednak być osłabione w czasie rozwoju.**
- Jeżeli nastąpi to w ciągu pierwszego roku życia, kiedy umysł dziecka jest jeszcze bardzo plastyczny, mogą powstać praktycznie nieodwracalne zaburzenia zdolności matematycznych, tak jakby predyspozycje te nie istniały genetycznie. W tych przypadkach mamy również do czynienia z **dyskalkulią rozwojową.**

* **Dyskalkulia rozwojowa** jako zaburzenie dojrzewania zdolności matematycznych, musi być odróżniona od **dyskalkulii pourazowej**, która jest obniżeniem poprzednio normalnych zdolności matematycznych i pojawia się głównie u dorosłych.



- Termin **dyskalkulia rozwojowa** nie obejmuje wszelkich zaburzeń zdolności matematycznych, a jedynie te zaburzenia zdolności matematycznych, które są wynikiem dziedzicznego lub wrodzonego osłabienia pełnej dynamiczności ośrodków mózgowych, stanowiących organiczne podłoże zdolności matematycznych.
- Dyskalkulią rozwojową nie są np. te zaburzenia, które powstają w wieku dorosłym na skutek bezpośredniego zniszczenia poszczególnych ośrodków mózgu.

* Lokalizacja w mózgu ośrodków powiązanych z aktywnością matematyczną



- **Dyskalkulia rozwojowa** odnosi się jedynie do dziecka wykazującego wiek matematyczny wyraźnie niższy od wieku jego rozwoju umysłowego.
- Iloraz matematyczny (IM) jest obliczany przy pomocy formuły analogicznej jak w przypadku ilorazu inteligencji:

$$\text{IM} = \frac{\text{wiek matematyczny}}{\text{wiek życia}} \times 100$$

- Iloraz matematyczny niższy niż 70-75 jest uważany za patologiczny.

* Iloraz Inteligencji a Iloraz Matematyczny

Iloraz Inteligencji		Iloraz Matematyczny	
inteligencja bardzo wysoka		146 –	iloraz matematyczny bardzo wysoki
inteligencja wysoka		131 - 145	iloraz matematyczny wysoki
inteligencja wyższa niż przeciętna		116 – 130	iloraz matematyczny wyższy niż przeciętny
inteligencja przeciętna		85 – 115	iloraz matematyczny przeciętny
inteligencja niższa niż przeciętna		70 – 84	iloraz matematyczny niższy niż przeciętny
upośledzenie w stopniu lekkim		55 – 69	iloraz matematyczny na poziomie patologicznym
upośledzenie w stopniu umiarkowanym		40 – 54	iloraz matematyczny na poziomie patologicznym
upośledzenie w stopniu znacznym i głębokim		– 39	iloraz matematyczny na poziomie patologicznym

Dyskalkulia przejawia się jako:

- trudności w liczeniu
- trudność rozpoznawania liczb i operowania nimi
- wydzielone trudności dokonywania prostych i złożonych operacji arytmetycznych i osłabienie orientacji w następstwie liczb i w ich częściach

Pojęcie dyskalkulii odnosi się wyraźnie do zaburzeń specjalnych zdolności matematycznych, bez jednoczesnego obniżenia ogólnych możliwości umysłowych.

- Oprócz przypadku organicznego (rozwojowego czy pourazowego) uwarunkowania zaburzenia zdolności matematycznych występują także funkcjonalne odchylenia w poziomie i jakości zdolności matematycznych, **uwarunkowane psychicznie**, towarzyszące nerwicom, chorobom organicznym itp.
- **Parakalkulia** to odrębne jakościowo zaburzenie zdolności matematycznych, pojawiające się w większości przypadków w związku z chorobą psychiczną

- Jeżeli człowiek dorosły lub dziecko, z powodu nerwicy, choroby fizycznej, zmęczenia czy też braków w wiadomościach, nie jest w stanie wykazać swych potencjalnych zdolności i natychmiast prawidłowo przyswoić wiedzę oraz umiejętności – nie jest to zaburzenie jego zdolności lecz raczej deficyt, który nazywany jest pseudo-akalkulią, pseudo-dyskalkulią, pseudo-oligokalkulią.
- **Pseudodyskalkulia** – trudności w matematyce uwarunkowane przez czynniki psychospołeczne, nerwicowe, itd.

Jeszcze innym przypadkiem
trudności w nauce matematyki jest:



- **Kalkulastenia** (arytmostenia) – społecznie uwarunkowane (przez różne formy deprywacji) opóźnienie w poziomie przyswajania wiadomości i umiejętności z dziedziny matematyki, przy normalnym poziomie zdolności matematycznych i inteligencji

- Większość dzieci o niskim poziomie osiągnięć szkolnych w matematyce wykazuje ewidentne oznaki opóźnienia rozwoju zdolności matematycznych, uwarunkowane przez czynniki społeczne. Jednak u prawie 6% dzieci w wieku szkolnym należy liczyć się z możliwością dysfunkcji rozwojowych o podłożu organicznym (czyli w konsekwencji uszkodzenia struktur mózgowych), co z kolei powoduje deficyty w sferze zdolności matematycznych, w postaci dyskalkulii rozwojowej.
- Uczenie może sprzyjać zdobywaniu umiejętności matematycznych, ale z braku predyspozycji dziecko nie jest w stanie zdobyć podstawowych umiejętności i wiedzy bez intensywnego i systematycznego ćwiczenia.

* Klasyfikacja dyskalkulii rozwojowej

- **A. Dyskalkulia werbalna** (verbal dyscalculia) przejawia się zaburzeniem umiejętności słownego wyrażania pojęć i zależności matematycznych takich jak oznaczanie ilości i kolejności przedmiotów, nazywanie cyfr i liczebników, symboli działań i przekształceń matematycznych.
- Zdarzają się przypadki uszkodzeń mózgowych, przy których człowiek nie jest zdolny utożsamiać określonej ilości z odpowiadającą jej liczbą (np. pokazać określoną ilość palców), chociaż jest zdolny przeczytać i napisać daną liczbę czy policzyć ilość przedmiotów (dyskalkulia sensoryczno-słowna).
- W innym przypadku, człowiek z werbalną dyskalkulią nie jest w stanie określić ilości pokazanych rzeczy czy wartości napisanych liczb chociaż jest w stanie odczytać i napisać dane liczby (dyskalkulia czynnościowo-słowna).

- **B. Dyskalkulia praktognostyczna** (practognostic dyscalculia).
- W tych przypadkach występuje zaburzenie matematycznych manipulacji konkretnymi czy narysowanymi przedmiotami (palcami, piłkami, kostkami, patyczkami itp.).
- Manipulacje matematyczne obejmują liczenie (pojedyncze dodawanie) przedmiotów oraz porównywanie wielkości czy ilości (bez ich dodawania). Pacjent z dyskalkulią praktognostyczną nie jest w stanie ułożyć patyczków lub kostek kolejno według ich wielkości, nawet nie jest w stanie wskazać, który z dwóch patyczków, lub która z dwóch kostek jest grubsza, cieńsza, czy tego samego wymiaru.

- **C. Dyskalkulia leksykalna (lexical dyscalculia).**
- To szczególne zaburzenie jest związane z nieumiejętnością czytania symboli matematycznych (cyfr, liczb, znaków działań matematycznych i zapisanych operacji matematycznych).
- W cięższym przypadku dyskalkulii leksykalnej dziecko nie potrafi odczytywać pojedynczych cyfr czy prostych znaków działań matematycznych (+, -, x, :, itd.).
- W lżejszej postaci nie umie ono czytać liczb wielocyfrowych (szczególnie jeżeli mają więcej niż jedno zero w środku), ułamków, kwadratów i pierwiastków, liczb dziesiętnych itd.
- W niektórych przypadkach zmienia ono podobne wyglądem cyfry (3 zamiast 8, 6 zamiast 9 i odwrotnie), albo odczytuje w odwrotnym kierunku liczby dwucyfrowe (12 jak 21).

* **D. Dyskalkulia graficzna (graphical dyscalculia).**

- * Jest to niezdolność zapisywania symboli matematycznych, analogiczna do dyskalkulii leksykalnej. Dyskalkulia graficzna występuje często z dysgrafią i dysleksją liter.
- * W poważniejszych przypadkach tego rodzaju pacjent nie jest w stanie napisać dyktowanych mu liczb, napisać nazw liczb, ani nawet ich skopiować.
- * W łagodniejszym przypadku pacjent nie jest w stanie napisać liczb dwu czy trzycyfrowych, pisze je niezgodnie z poleceniem, izoluje pojedyncze elementy (np. 1284 jako 1000, 200, 80, 4 czy 1000, 200, 84), lekceważy zera (np. 20073 jako 273 czy 20730), albo wymyśla własne sposoby zapisu. Człowiek taki może nie być zdolny do napisania żadnego symbolu matematycznego nawet wtedy, gdy potrafi napisać nazwę dyktowanej liczby np. dyktowane 8 pisze osiem.
- * Dyskalkulia leksykalna bywa nazwana dysleksją liczbową, a dyskalkulia graficzna bywa nazywana dysgrafią liczbową. Obie bywają określane w literaturze terminem dyssymbolia liczbowa.

* **E. Dyskalkulia ideognostyczna** (ideognostical dyscalculia).

- * Jest to przede wszystkim niezdolność rozumienia pojęć i zależności matematycznych oraz wykonywania obliczeń w pamięci.
- * Nazwana niekiedy afazją asemantyczną (asemantic aphasia), ale odpowiedniejszy wydaje się termin dyskalkulia ideognostyczna.
- * W cięższych przypadkach tego typu dyskalkulii człowiek nie jest zdolny do wykonywania w pamięci najłatwiejszych nawet obliczeń.
- * Często człowiek z dysfunkcją mózgu jest zdolny odczytywać czy przepisywać liczby, lecz nie jest w stanie zrozumieć co przeczytał czy napisał. Np. wie, że 9 to dziewięć i że dziewięć należy napisać jako 9, ale nie wie, że 9 czy dziewięć to to samo co o 1 mniej niż 10, albo 3×3 , albo połowa 18 itd.
- * W tym i podobnych przypadkach niesłuszne jest zakwalifikowanie zaburzenia jako dysleksji czy dysgrafii liczbowej, ani jako dyskalkulii operacyjnej. Słuszne jest nazywanie tego zaburzenia dyskalkulią ideognostyczną, ponieważ zaburzone jest formowanie pojęć, funkcja poznawcza.

- **F. Dyskalkulia operacyjna** (operational dycalculia).
- W tym przypadku bezpośrednio zaburzona jest zdolność wykonywania operacji matematycznych. Ta forma dyskalkulii bywa określana terminem anarithmetia.
- Przypadkiem typowym jest zamienianie operacji, np. wykonywanie dodawania zamiast mnożenia, odejmowania zamiast dzielenia, czy zastępowanie bardziej skomplikowanych czynności prostszymi (np. $12 + 12 = (10 + 10) + (2 + 2)$, $3 \times 7 = 7 + 7 + 7 = 21$, lub poważnych zaburzeniach: 777).
- Typowym również jest preferowanie pisemnego wykonywania obliczeń, które łatwo można wykonać w pamięci, lub liczenie na palcach, gdy zadanie łatwo można rozwiązać pamięciowo lub pisemnie, bez liczenia na konkretach.

- Zaburzenie typu **dyskalkulii czynnościowej** jest najtrudniejsze do rozpoznania, ponieważ wymaga uważnego śledzenia czynności wykonywanych kolejno przez osobę badaną – szczególnie gdy pacjent nie potrafi powiedzieć co oraz jak i dlaczego wykonuje stosując własne cząstkowe reguły.
- W przypadkach połączonych symptomów różnych typów dyskalkulii, szczególnie w przypadku połączenia dyskalkulii ideognostycznej i operacyjnej prawie niemożliwe jest ustalenie kiedy i jak niewłaściwy rezultat uwarunkowany był przez jedno lub drugie zaburzenie.



- We wszystkich przypadkach należy zwrócić uwagę, że błędne wyniki nie wskazują jaki rodzaj zaburzeń występuje w danym przypadku; jest całkiem możliwe uzyskanie prawidłowych rezultatów przy błędnym postępowaniu.
- Np. uczeń zadanie 86 - 4 rozwiązuje następująco: „sześć i cztery daje dziesięć. Dziesięć i osiem daje osiemnaście”. Następnie zapisuje rozwiązanie w odwrotnej kolejności: 81. Jego wynik, różni się od prawidłowego rozwiązania o 1, ale postępowanie było zupełnie błędne. Ten przypadek wskazuje wyraźnie na istnienie objawów dyskalkulii operacyjnej.

- Oczywiście jest, że różne kombinacje objawów dyskalkulii rozwojowej występują najczęściej wraz z różnymi kombinacjami objawów innych uszkodzeń wyższych funkcji mózgu (szczególnie z dysleksją i dysgrafią liter), czy innymi zaburzeniami ośrodkowego układu nerwowego (nie wykraczającymi jednak poza małe dysfunkcje mózgu) analogicznymi do pourazowej dyskalkulii czy akalkulii powstającej w wyniku uszkodzeń mózgu u ludzi dorosłych.

