

# Rozpoznawanie dysfunkcji układu przedsionkowego u dzieci z trudnościami w uczeniu się.

Kenneth Ottenbacher

tłumaczenie: Danuta Wardawa

Celem tego badania było rozpoznanie funkcji neurobehawioralnych systemu przedsionkowo – proprioceptywnego, co mogłoby pomóc terapeutom w ocenie zaburzeń procesów przedsionkowych u dzieci z trudnościami w uczeniu się. Dziewięć zmiennych związanych z funkcjami przedsionkowo – proprioceptywnymi poddano złożonej analizie regresyjnej. W wyniku analizy stwierdzono, że cztery zmienne miały znaczący wpływ na wyniki Południowokalifornijskiego Testu Oczopląsu Porotacyjnego. Uważa się, że te zmienne mogą dostarczyć dodatkowych informacji pomocnych w ocenie dysfunkcji układu przedsionkowego u dzieci z trudnościami w uczeniu się.

Kenneth Ottenbacher (Instruktor Terapii Zajęciowej – OTR) jest terapeutą zajęciowym w Centrum Rehabilitacji Dzieci w Knoxville, Tennessee.

Mózg tworzy swoje systemy żeby rozwiązać

Paradoks badawczy myślenia i odczuwania

Doniośle jego znaczenie wzrasta

Aby wyjaśnić i zintegrować doświadczenie.

S. Kunitz

Przegląd literatury

Poważna dyskusja w literaturze w dalszym ciągu dotyczy istoty neurobehawioralnego podłoża trudności w uczeniu się (1). Mimo to diagnoza dokonywana przez różnych specjalistów jest wykorzystywana w terapii do wyodrębnienia grupy dzieci o całkowicie normalnej inteligencji, które przejawiają jedno lub więcej zaburzeń zachowania. Badania, których celem jest rozpoznanie neurobehawioralnego podłoża trudności w uczeniu się szybko rozwinęły się w ciągu ostatniej dekady.

Kontynuowanie empirycznych poszukiwań jest konieczne, aby można było w przyszłości określić różne aspekty trudności w uczeniu się i zastosować odpowiednie metody terapii. Wydaje się, że w środowisku profesjonalistów jest coraz większa świadomość, że trudności w uczeniu się stanowią więcej niż jeden kliniczny objaw (2-4). W ciągu ponad 15 lat badań Ayres rozpoznała i wyjaśniła różne neurobehawioralne syndromy występujące u dzieci z trudnościami w uczeniu się (5-7). Zaburzenia „integracji posturalnej i bilateralnej”

były jednym z wielu syndromów rozpoznanych przez Ayres w późnych latach sześćdziesiątych poprzez procedury analizy czynników (8). Syndrom ten charakteryzował się słabo zintegrowanymi mechanizmami posturalnymi oraz występowaniem przetrwałych prymitywnych odruchów posturalnych, słabych reakcji równoważnych i słabej kontroli wzrokowej (5). Często współwystępowała z tym syndromem hipotonia mięśni (5-8). Te wszystkie symptomy są związane z systemem przedsionkowo – proprioceptywnym. System przedsionkowo – proprioceptywny reguluje postawę, napięcie mięśni i równowagę poprzez integrację informacji aferentnych i eferentnych. Wprowadzony przez Ayres Południowokalifornijski Test Oczopląsu Porotacyjnego (SCPNT) ilościowo określał dysfunkcje systemu przedsionkowego u niektórych dzieci z trudnościami w uczeniu się (9). Ostatnio Ayres stwierdziła, że „Najważniejsze wyniki badań dotyczyły systemu przedsionkowego. Około połowa badanych dzieci z trudnościami w uczeniu się miała skrócony czas trwania oczopląsu porotacyjnego, wskazujący na nieprawidłowe przetwarzanie bodźców przedsionkowych.” (10 s. iii).

W wielu badaniach prowadzonych od wczesnych lat sześćdziesiątych DeQuiros rozpoznał u dzieci z trudnościami w uczeniu się zaburzenie, które określił jako „dezintegrację przedsionkowo – proprioceptywną” (11). Przeprowadził badania układu przedsionkowego na dużej

grupie dzieci (1900) od wiekuniemowlęcego do dojrzałości, które miały różnorodne diagnozy medyczne. Badania przeprowadzone w połowie lat sześćdziesiątych wykazały, że ponad 50% dzieci, u których zdiagnozowano trudności w uczeniu się, miało obniżone odruchy przedsionkowe na stymulację termiczną. De Quiros wyodrębnił dwa syndromy „dezintegracji przedsionkowo – proprioceptywnej” w oparciu o głębokość zaburzeń. Do cech charakterystycznych obu syndromów należą hipotonia mięśni i brak reakcji przedsionkowej na stymulację termiczną (11). De Quiros podsumował swoje badania stwierdzeniem, że „zaburzenia przedsionkowe mogą powodować trudności w uczeniu się związane ze sprawnościami ruchowymi, zdolnościami językowymi i rozwojem umiejętności czytania i pisania” (12, s.55).

Badając osiągnięcie kamieni milowych rozwoju ruchowego przez dzieci z sensoryczno – neuronalną utratą słuchu i dysfunkcją przedsionkową Rabin odkrył, że u wielu badanych występowała hipotonia mięśni wraz z opóźnieniami w rozwoju ruchowym. (13). Ostatnie badanie pokazało statystycznie istotne efekty terapeutyczne „stymulacji przedsionkowej” na odruchy i rozwój ruchowy u niemowląt i małych dzieci o normalnym i opóźnionym rozwoju (14-17).

Terapeuci zajęciowi oceniają i usprawniają u dzieci dysfunkcje integracji sensorycznej i związane z nimi zaburzenia percepcyjno – motoryczne. Rozpoznanie tych dzieci, którym może pomóc terapia integracji

sensorycznej ma podstawowe znaczenie dla terapeutów. Badania Ayres dotyczące tych zagadnień wykazały, że „specjalny program terapii procesów sensorycznych usprawnia dysfunkcje, na które wskazuje hiporeaktywny nystagmus i zwiększa skuteczność uczenia się” (10.s.iv). W ten sposób stwierdzono, że terapia integracji sensorycznej powoduje znaczące efekty terapeutyczne u tych dzieci, u których rozpoznano zaburzenia w przetwarzaniu informacji przedsionkowych. Zakres nieprawidłowego przetwarzania bodźców przedsionkowych był uzależniony od wyników Południowokalifornijskiego Testu Oczopląsu Porotacyjnego (SCPNT), który mierzy odruch przedsionkowo – oczny (nystagmus) na stymulację rotacyjną (9). Od dawna wiadomo, że różne czynniki, łącznie z fiksacją wzroku i poziomem pobudzenia mogą w dużym stopniu wpływać na porotacyjny nystagmus, który jest reakcją na stymulację systemu przedsionkowego (18). Badania wykazały, że u niektórych normalnie rozwijających się dzieci obecność światła w polu widzenia wystarcza do wystąpienia fiksacji wzroku, która może znacznie skrócić czas trwania oczopląsu porotacyjnego (19). Możliwe odchylenia przedsionkowego nystagmusa spowodowane zmiennymi nie kontrolowanymi w SCPNT (9), względna ważność wyników SCPNT w interpretacji Południowokalifornijskich Testów Integracji Sensorycznej (SCSIT) (20) i w rozpoznawaniu tych dzieci, które najprawdopodobniej skorzystają z terapii integracji sensorycznej (10) zachęciły do przeprowadzenia tego

badania. Jego celem było poznanie neurobehawioralnych aspektów procesów przedsionkowych, które mogą być związane z oczopląsem porotacyjnym. Próbowano określić, do jakiego stopnia wyniki SCPNT mogą wiązać się z obserwacjami klinicznymi i standaryzowanymi testami, które są powszechnie stosowane przez terapeutów zajęciowych w ocenianiu dzieci, u których stwierdzono trudności w uczeniu się. Przyjęto hipotezę o istnieniu zależności między wynikami SCPNT a napięciem mięśniowym.

## Procedura

Było to badanie retrospektywne w tym znaczeniu, że różne pomiary wykorzystane jako zmienne były przeprowadzone w okresie 16 miesięcy na badanych w centrum rehabilitacji dzieci. Zbadano 73 chłopców i 19 dziewczynek między 53 a 120 miesiącem życia. U tych 92 dzieci zdiagnozowano trudności w uczeniu się, mikrouszkodzenia mózgu lub zaburzenia percepcyjno – motoryczne. Żaden z badanych nie miał widocznego fizycznego lub umysłowego upośledzenia. Ilorazy inteligencji były w normie, o ile można to było ustalić na podstawie raportów szkolnych i psychologicznych.

Dzieci były indywidualnie badane

Południowokalifornijskimi Testami Integracji Sensorycznej i Południowokalifornijskim Testem Oczopląsu

Porotacyjnego oraz poddane nieformalnej ocenie mechanizmów posturalnych i integracji odruchów przez

dwóch doświadczonych terapeutów integracji sensorycznej, z których jeden miał certyfikat uprawniający do przeprowadzania i interpretacji Południowokalifornijskich Testów Integracji Sensorycznej.

Zmiennymi wykorzystanymi do analizy danych były wyniki następujących standaryzowanych testów:

Południowokalifornijski Test Oczopląsu Porotacyjnego ( $X$  33,17;  $SD$  7,64) oraz Równowaga w pozycji stojącej z oczami otwartymi – SBO ( $X$  43,01;  $SD$  9,15), Równowaga w pozycji stojącej z oczami zamkniętymi – SBC ( $X$  39,81;  $SD$  11,46), Południowokalifornijskie Testy Integracji Sensorycznej. Wszystkie średnie ( $X$ ) i odchylenia standardowe ( $SD$ ) standaryzowanych testów są oznaczone jako wyniki T. Testy zostały przeprowadzone zgodnie ze standaryzowanymi instrukcjami w odpowiednich podręcznikach (9,21). Dodatkowo uzyskano następujące zmienne dzięki klinicznej ocenie mechanizmów posturalnych i integracji odruchów: napięcie mięśniowe ( $X$  2,12;  $SD$  .81), pozycja wyprostna na brzuchu ( $X$  1,91;  $SD$  .80), pozycja zgięciowa na plecach ( $X$  2,36;  $SD$  .54), zdolność mięśni do kokontrakcji ( $X$  2,64;  $SD$  .56), wiek ( $X$  83 miesiące;  $SD$  19,12) i płeć. Metoda oceniania i obliczania tych zmiennych została przyjęta za Ayres (8) i znajduje się w Uzupełnieniu. Określone zmienne zostały wybrane na podstawie przeglądu literatury i w oparciu o doświadczenia kliniczne, w których stwierdzono ich związek z funkcjami przedsiomkowo – proprioceptywnymi. Współczynniki

rzetelności obliczone dla 12 badanych na każdą z 9 zmiennych wyłączając płeć i wiek uzyskały wartości r od .78 do .98.

## Wyniki

Analiza wyników pokazała tendencję do występowania hipotonii u tych badanych, u których stwierdzono skrócony oczopląs porotacyjny ( $< -1,0$ ), podczas gdy badani z normalnym lub dłuższym czasem trwania oczopląsu porotacyjnego mieli normalne napięcie mięśniowe. U 46% badanych wyniki SCPNT były niższe niż  $-1,0$ . 22% miało wyraźną hipotonię mięśni. Kwadrat niezależności został obliczony pomiędzy oceną napięcia mięśniowego a wynikami SCPNT z wypadkową  $X^2 = 30,45$ . Hipoteza, że napięcie mięśniowe i wyniki SCPNT są niezależne została odrzucona na poziomie  $p < .001$ . Równania regresji utworzono dla określonych zależnych zmiennych w oparciu o program Schatzoff i innych (22). Wyniki SCPNT mniejsze niż  $-1,0$  i większe niż  $+1,0$  są interpretowane jako nieprawidłowe, mimo że prawdopodobnie mierzą one różne aspekty dysfunkcji neuroprzedsionkowej (9). Dlatego ta zmienna została zakodowana jako symulowana zmienna w trzech kategoriach: wyniki mniejsze niż  $-1,0$ , wyniki między  $-1,0$  a  $+1,0$  i wyniki większe niż  $+1,0$ . Płeć również została zakodowana jako symulowana zmienna. Kodowanie symulowanych zmiennych wykorzystano do przedstawienia informacji o członkach jednej grupy poprzez serię dychotomii g-1. Ponieważ każda



symulowana zmienna jest dychotomiczna, wyraża ona jeden znaczący aspekt członków grupy. Kodowanie zmiennych zostało przeprowadzone według Cohena (23). Utworzenie równania regresyjnego dało wynik  $R^2$ , który wyrównuje proporcje różnych wyników zależnej zmiennej, na które wpływ mają niezależne zmienne. Np. dla zależnej zmiennej napięcie mięśniowe zostało utworzone równanie regresyjne, które zawiera pozostałe niezależne zmienne: pozycję wyprostną na brzuchu, pozycję zgięciową na plecach, kokontrakcję mięśni, SBO, SBC, SCPNT, wiek i płeć.  $R^2$  dla tego właśnie równania wyniósł .6084. Tak więc w przybliżeniu 61% różnych wyników zależnej zmiennej (napięcie mięśniowe) było spowodowane przez niezależne zmienne. W celu określenia, która z niezależnych zmiennych miała największy wpływ na różne zależne zmienne, współczynniki regresji z niezależnych zmiennych zostały zamienione na beta weights. Lista beta weights obliczonych z niezależnych zmiennych dla każdej zależnej zmiennej znajduje się w Tabeli 1. Niezależna zmienna, która ma największą absolutną wartość beta weight ma największy wpływ na wyniki zależnej zmiennej lub jest jej najlepszym wskaźnikiem. Na odwrót: mała wartość beta weight wskazuje, że odpowiednia niezależna zmienna nie wpływa na wyniki lub nie jest wskaźnikiem zależnej zmiennej w takim stopniu jak inne niezależne zmienne. Np. dla zależnej zmiennej napięcie mięśniowe niezależna zmienna kokontrakcja mięśni ma największą absolutną wartość beta weight, a więc ma największy wpływ na napięcie

mięśniowe lub jest jego najlepszym wskaźnikiem. SCPNT, pozycja wyprostna na brzuchu i wiek były trzema następnymi niezależnymi zmiennymi, które kolejno miały największy wpływ lub były najlepszymi wskaźnikami napięcia mięśniowego. Dyskusja i wnioski Została potwierdzona hipoteza o istnieniu zależności między napięciem mięśniowym a wynikami SCPNT. Ten wynik potwierdził też wyniki badań przedstawione w literaturze. Drugim celem badania było ustalenie, która z wybranych zmiennych mierzących różne aspekty funkcji przedśionkowo – proprioceptywnych wiąże się z wynikami SCPNT. System przedśionkowo – proprioceptywny ma różne funkcjonalne implikacje w wielu sferach związanych z uczeniem się i problemami posturalnymi u dzieci, u których stwierdzono trudności w uczeniu się (5,12,20). Niezależne zmienne: wynik SCPNT i wiek w największym stopniu wpływały na zależne zmienne. Wyniki SCPNT miały największy wpływ na następujące zależne zmienne: pozycja wyprostna na brzuchu, SBC, napięcie mięśniowe i SBO. Wszystkie te zmienne, z wyjątkiem pozycji wyprostnej na brzuchu były również w dużym stopniu zależne od wieku. Ciekawym spostrzeżeniem jest, że SCPNT nie miał istotnego wpływu na pozycję zgięciową na plecach i nie był jej wskaźnikiem. Wynika z tego, że pozycja wyprostna na brzuchu jest bardziej bezpośrednim wskaźnikiem funkcji układu przedśionkowego, mimo że pozycja wyprostna na brzuchu i pozycja zgięciowa na plecach są związane ze sobą. W literaturze znajduje się poparcie dla tego

wniosku (20). Wyniki SCPNT w największym stopniu wpływały na pozycję wyprostną na brzuchu lub były jej najlepszym wskaźnikiem. Pozycja wyprostna na brzuchu była też zależną zmienną, na którą najmniejszy wpływ miał wiek. To wydaje się wskazywać, że pozycja wyprostna na brzuchu może być bardzo pomocna w ocenie dysfunkcji przedsionkowo – proprioceptywnej u dzieci z trudnościami w uczeniu się. Wszystkie zależne zmienne, na które istotny wpływ miał SCPNT, powinny zostać formalnie włączone w kliniczną ocenę systemu przedsionkowo – proprioceptywnego. Analityczny charakter tego badania dostarcza badaczowi „wskazówek” raczej niż „wniosków” (24). Mimo że złożona regresja jest bardzo elastycznym systemem analizowania danych, „wskazówki” dostarczone przez to badanie muszą być rozpatrywane jako poddane pod dyskusję lub uproszczone. Podziękowania Autor wyraża uznanie dla Jane Kittrell, Instruktorce Terapii Zajęciowej (OTR), za jej czas i ekspertyzę podczas przeprowadzania badań i dla Michaela Ottenbachera za pomoc przy analizie komputerowej.

1. 1. Napięcie mięśniowe (MsT): stopień napięcia mięśniowego oceniano poprzez bierne rozciągnięcie stawów kończyn górnych. Punktacji dokonano na 3-punktowej skali: 1 – zdecydowana hipotonia, 2 – niewielka hipotonia, 3 – normalne napięcie mięśniowe.

2. 2. Pozycja wyprostna na brzuchu (PEP): badany był proszony o przyjęcie pozycji na brzuchu i utrzymanie wyprostowanych nóg, zgiętych rąk i głowy powyżej podłogi. Punktacji dokonano na 3-

punktowej skali: 1 – niezdolny do przyjęcia i utrzymania pozycji, 2 – przyjmuje i utrzymuje pozycję przez 1-19 sekund, 3 – przyjmuje i utrzymuje pozycję dłużej niż 20 sekund. 3. 3. Pozycja zgięciowa na plecach (SFP): badany był proszony o przyjęcie pozycji na plecach i utrzymanie w zgięciu nóg, rąk i głowy powyżej podłoża. Punktacji dokonano na 3-punktowej skali: 1 – niezdolny do przyjęcia i utrzymania pozycji, 2 – przyjmuje i utrzymuje pozycję przez 1-19 sekund, 3 – przyjmuje i utrzymuje pozycję dłużej niż 20 sekund. 4. 4. Kokontrakcja mięśni (CC): badany był proszony o utrzymanie części ciała w sztywnej pozycji poprzez równoczesną kokontrakcję grup mięśni antagonistycznych, podczas gdy badający stosował zmienny opór. Punktacji dokonano na 3-punktowej skali: 1 – całkowita słabość, 2 – niewielka słabość, 3 – normalne napięcie mięśniowe. 5. 5. Płeć: 1 – chłopiec, 2 – dziewczynka. Tabela 1

## Bibliografia

1. 1. Vellutiono F. – Czy hipoteza deficytu percepcji wprowadziła nas w błąd? W: Trudności w uczeniu się 10: 6, 1977.
2. 2. Walzer P.H., Wolff P. – Mikrouszkodzenia mózgu u dzieci, Nowy Jork: Grune i Stratton, 1973.
3. 3. Wender P. – Mikrouszkodzenia mózgu u dzieci, Nowy Jork: Wiley, 1971.

4. 4. Mallinger B. – Procedury badawcze i analiza funkcji różnicowania w określaniu klinicznie determinowanych kategorii trudności w uczeniu się. W: Zdolności percepcyjno-motoryczne 44: 767-776, 1977.
5. 5. Ayres A.J. – Integracja sensoryczna a trudności w uczeniu się, Los Angeles: Zachodnie Wydawnictwo Psychologiczne, 1972.
6. 6. Ayres A.J. – Rozwój teorii i praktyki integracji sensorycznej, Kendall/Hunt, 1974.
7. 7. Ayres A.J. – Zbiorcze analizy pomiaru integracji sensorycznej. W: Terapia zajęciowa 31: 362-366, 1977.
8. 8. Ayres A.J. – Deficyty integracji sensorycznej u edukacyjnie upośledzonych dzieci. W: Trudności w uczeniu się 2: 160-168, 1969.
9. 9. Ayres A.J. – Południowokalifornijski Test Oczopląsu Porotacyjnego, Los Angeles: Zachodnie Wydawnictwo Psychologiczne, 1975.
10. 10. Ayres A.. – Wpływ terapii integracji sensorycznej na dzieci z trudnościami w uczeniu się, Centrum Studiów nad Dysfunkcją Integracji Sensorycznej, 1976.
11. 11. DeQuiros J.B. – Integracja przedsionkowo-propryoceptywna: jej wpływ na uczenie się i mowę u dzieci. Sprawozdanie z 10-ego Interamerykańskiego Kongresu Psychologicznego Lima, Peru, 1966, Trillas,

Meksyk 1967.

12. 12. De Quiros J.B. – Diagnoza zaburzeń przedsionkowych u dzieci z trudnościami w uczeniu się. W: Trudności w uczeniu się 9: 50-58, 1976.

13. 13. Rabin J. – Hipoaktywny błędnik a rozwój ruchowy. W: *Pediatrics kliniczna* 13: 922:937, 1974.

14. 14. Clark D. Kreutzberg J. Chee F. – Stymulacja przedsionkowa, jej wpływ na rozwój ruchowy u dzieci. W: *Nauka* 196: 1228-1229, 1977.

15. 15. Clark D. Kanter R. – Wpływ stymulacji przedsionkowej na oczopląs porotacyjny i aktywności ruchowe u dzieci z opóźnieniem rozwoju. W: *Fizykoterapia* 56: 414-421, 1976.

16. 16. Chee F. – Wpływ stymulacji przedsionkowej na rozwój ruchowy u dzieci z porażeniem mózgowym. Praca dyplomowa, Uniwersytet Stanowy w Ohio, 1975.

17. 17. Rogos R. – Kliniczne wykorzystanie stymulacji przedsionkowej a aktywności ruchowe u dzieci z porażeniem mózgowym. Praca dyplomowa, Uniwersytet Stanowy w Ohio, 1976.

18. 18. Cogan D. – *Neurologia mięśni oczu*, Wydanie 2, Springfield, Charles C Thomas, 1956.

19. 19. Levy D. Proctor L. Holzman P. – Wpływ bodźców wzrokowych na reakcję przedsionkową. W:

Otolaryngologia 103: 287-291, 1977.

20. 20. Ayres A.J. – Interpretacja

Południowokaliifornijskich Testów Integracji Sensorycznej,  
Los Angeles: Zachodnie Wydawnictwo Psychologiczne,  
1976.