

# Wybrane zagadnienia zaburzeń układu równowagi wieku dziecięcego – diagnostyka i rehabilitacja

## Selected issues of balance disorders in children – diagnosis and rehabilitation

AGATA PYDA-DULEWICZ<sup>1/</sup>, RENATA PEPAŚ<sup>2/</sup>, MAŁGORZATA ŚMIECHURA<sup>2/</sup>, WIESŁAW KONOPKA<sup>1,2/</sup>

<sup>1/</sup> Zakład Dydaktyki Pediatricznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

<sup>2/</sup> Klinika Otolaryngologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi

Zawroty głowy oraz zaburzenia układu równowagi u dzieci powinny być zawsze sygnałem alarmowym dla rodziców i lekarzy pediatrów. Szacuje się, że dolegliwości te występują u około 8-18% dzieci i młodzieży. Najczęściej stwierdza się zaburzenia pochodzenia ośrodkowego. Dolegliwości te mogą przebiegać dynamicznie lub mieć charakter przewlekłych objawów, często uniemożliwiających prawidłowy rozwój i funkcjonowanie wśród rówieśników. Diagnostyka i leczenie zaburzeń układu równowagi są szczególnie trudne u małych pacjentów. Wynika to m.in. z faktu, że pojęcie zawrotu głowy nie jest jednoznaczne, a pacjentom, zwłaszcza młodszym dzieciom, ciężko jest scharakteryzować swoje dolegliwości. W wielu przypadkach leczenie farmakologiczne nie przynosi oczekiwanych efektów. Dlatego też istotne jest wprowadzenie specjalistycznej rehabilitacji, która poprawi efekty terapii. Obecnie istnieje kilka możliwości stworzenia programów terapeutycznych układu równowagi, które będą ciekawą i atrakcyjną formą zajęć dla dzieci, w tym z wykorzystaniem urządzeń bazujących na wirtualnej rzeczywistości czy technik integracji sensorycznej.

**Słowa klucze:** zawroty głowy, dzieci, rehabilitacja

Dizziness and balance disorders in children should always be an alarm message for parents and pediatricians. It is estimated that these symptoms occur in about 8-18% of children and adolescents. The most commonly diagnosed disorders are those of central origin. The course of the problems can be either dynamic or the symptoms can have a chronic character, often preventing proper development and functioning among peers. Diagnosis and treatment of balance disorders is particularly difficult in young patients. The main reason is the fact that the notion of vertigo is not unambiguous. Therefore patients, especially young children, cannot characterize their ailments. In many cases pharmacological treatment does not give the expected results. It is thus important to include specialized rehabilitation that will enhance the effects of therapy. Currently, there are several possibilities of creating balance system therapeutic programs which will be an interesting and attractive form of activities for children.

**Key words:** vertigo, children, rehabilitation

© Otolaryngologia 2016, 15(1): 16-20

www.mediton.pl/orl

**Adres do korespondencji / Address for correspondence**

mgr Agata Pyda-Dulewicz  
ul. Pojezierska 26 m. 3, 91-328 Łódź  
agata.pyda.dulewicz@gmail.com

### Wprowadzenie

Zawroty głowy, zaburzenia równowagi i postawy u dzieci nie występują często, ale zawsze są alarmującym sygnałem niepokojącym ich rodziny. Szacuje się, że problem zawrotów głowy dotyczy 8-18% małych pacjentów. Zawroty głowy są efektem konfliktu sensorycznego powstającego w ośrodkowym układzie nerwowym na skutek nieprawidłowych informacji przedsionkowych, proprioceptywnych i wzrokowych. Natomiast zaburzenia postawy wynikają z nieprawidłowych odruchów przedsionkowo-rdzeniowych i przedsionkowo-okoruchowych.

U dzieci z zaburzeniami przedsionkowymi istnieją duże trudności w określeniu, jaki wpływ na zawroty głowy ma „niedojrzałość” układu nerwowego, a jaka dysfunkcja narządu przedsionkowego wywołana przyczynami patologicznymi [1]. Ocena narządu przedsionkowego w pierwszych miesiącach i latach życia dziecka jest bardzo trudna. Zawsze winna być oparta na badaniu pediatrycznym, okulistycznym, laryngologicznym i neurologicznym.

Według definicji zawrót głowy to subiektywne uczucie wirowania, kołysania, zachwiania, braku równowagi lub dezorientacji w przestrzeni. Podczas

tych epizodów może występować oczopląs oraz szereg objawów towarzyszących ze strony układu vegetatywnego, takich jak nudności, wymioty, bladeść skóry, szumy uszne, nadmierna potliwość czy uderzenia gorąca [2]. Dolegliwości te u dzieci są bardzo uciążliwe, gdyż uniemożliwiają prawidłowy rozwój i funkcjonowanie wśród rówieśników.

### Rozwój układu przedsionkowego

Układ przedsionkowy to najwcześniej rozwijający się i dojrzewający system zmysłowy. Ten złożony układ ma olbrzymi wpływ na funkcjonowanie i prawidłowy rozwój dziecka. Receptory narządu przedsionkowego znajdują się w uchu wewnętrznym i mają ścisły związek anatomiczny z narządem słuchu [3].

Proces kształtowania się układu przedsionkowego zaczyna się już w życiu zarodkowym. W siódmym tygodniu po zapłodnieniu tworzą się kanały półkoliste, natomiast w ósmym poszczególne elementy błędnika przybierają właściwy kształt, a także są już częściowo unerwione. Do 14. tygodnia życia wykształcają się wszystkie komórki rzeszate woreczka i łagiewki. W tym samym czasie rozpoczynają się procesy mielinizacyjne nerwu przedsionkowego. W szóstym miesiącu pozostałe elementy układu przedsionkowego osiągnają ostateczne rozmiary i staje się on w pełni przygotowany do współpracy z układem czuciowym i wegetatywnym, stanowiącymi istotne elementy układu równowagi. Tak wczesne dojrzewanie narządu i układu przedsionkowego wpływa także na jego podatność na uszkodzenia. Do czynników, które mogą uszkadzać błędnik u dzieci należą m.in. leki ototoksyczne, choroby zakaźne, czynniki dziedziczne, zaburzenia hormonalne, niska masa urodzeniowa, czy urazy, w tym okołoporodowe [1-4].

Układ przedsionkowy od urodzenia jest intensywnie „ćwiczony”, płód w łonie matki nieustannie się porusza i zmienia pozycję, co stymuluje jego elementy anatomiczne. Jego rozwój wspomagają również ruchy ciała matki podczas codziennej aktywności. Dzieci, których matki były dość aktywne w czasie ciąży rzadziej cierpią na zaburzenia integracji sensorycznej. Po porodzie trening układu równowagi odbywa w zróżnicowanych pozycjach, zaczynając od bezwarunkowych i warunkowych reakcji posturalnych poprzez osiąganie kolejnych umiejętności ruchowych, takich jak: podnoszenie głowy, obracanie się, pełzanie, siadanie, raczkowanie, wstawanie i wiele innych czynności, doprowadzając w końcu do przyjęcia pozycji pionowej, jej kontroli, a w ostateczności prawidłowego, naprzemiennego i symetrycznego chodu. Dojrzewanie i integracja układu przedsionkowego z innymi systemami sensorycznymi odbywa się przez długi

czas po urodzeniu, a niezwykle ważną rolę w tym procesie odgrywa aktywność ruchowa dziecka. Sprawnie funkcjonujący układ przedsionkowy gwarantuje nie tylko zdolność prawidłowych reakcji posturalnych i równoważnych, ale również umiejętność orientowania się w położeniu ciała w przestrzeni, sterowanie odruchami bezwarunkowymi u noworodków np. asymetryczny toniczny odruch szyjny (ATOS), symetryczny toniczny odruch szyjny (STOS), czy ruchy gałek ocznych i oczopląs porotacyjny. Reguluje on napięcie mięśni posturalnych oraz dostarcza informacje do tworu siatkowatego. Nielezione zaburzenia przedsionkowe mogą mieć konsekwencje w późniejszym okresie rozwoju dzieci. Układ przedsionkowy odpowiada za koordynację, płynność i zgrabność ruchów, co ma duży wpływ m.in. na naukę czynności grafomotorycznych [3-5]. Zaburzenia układu równowagi mogą przekładać się na problemy w nauce.

Układ przedsionkowy znajduje się w uchu wewnętrznym i według założeń teorii integracji sensorycznej stanowi bazę do stymulacji pozostałych zmysłów, ponieważ inne rodzaje doznań sensorycznych są przetwarzane w odniesieniu do układu przedsionkowego.

### Przyczyny zaburzeń przedsionkowych u dzieci

Zaburzenia przedsionkowe u młodych pacjentów, jako podstawowy objaw, nie są częste, lecz trudne do skategoryzowania. Najczęściej przyczynami zawrotów głowy u dzieci są zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym. W okresie niemowlęcym przeważają idiopatyczne napady zawrotów o nieustalonej etiologii, w okresie wczesnodziecięcym i przedszkolnym – łagodne napadowe zawroty głowy, w okresie szkolnym – zawroty głowy w przebiegu infekcji wirusowych, zapaleń uszu oraz zawroty głowy pourazowe [6]. W okresie dojrzewania zawroty głowy towarzyszą bólowi głowy i zaburzeniom emocjonalnym. Dodatkowo podaje się występowanie zawrotów głowy skojarzonych z migreną, w przebiegu zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych, padaczki, chorób demielinizacyjnych, infekcji ośrodkowego układu nerwowego czy guzów i wad rozwojowych mózgu. Wśród przyczyn ogólnoustrojowych wywołujących zawroty głowy u dzieci wymienia się – stany gorączkowe, choroby tarczycy, cukrzyce, zaburzenia wodno-elektrolitowe, niedokrwistość czy zawroty głowy o podłożu psychogennym. Przyczyny błędnikowe zawrotów głowy u dzieci to zapalenie neuronu przedsionkowego, łagodne napadowe położeniowe zawroty głowy, głuchota wrodzona, stany zapalne ucha środkowego (w tym ostre zapalenia ucha oraz zapalenia przewlekłe z wysiękiem, w przypadku których zawroty głowy wywoływane są najprawdopo-

dobniej przez zmiany ciśnienia w uchu środkowym). Dodatkowo zawroty głowy mogą być odpowiedzią na bodźce kaloryczne przy ubytku błony bębenkowej, czy towarzyszyć przetoce perilimfatycznej, toksycznemu uszkodzeniu błędnika, wstrząśnieniu błędnika oraz chorobie Ménière'a. Zawroty głowy mogą wystąpić także jako objaw w wielu innych jednostkach chorobowych, szczególnie w zespołach sercowo-naczyniowych i metabolicznych, zaburzeniach nerwicowych-psychogennych czy hipotonii ortostatycznej.

### Diagnostyka zawrotów głowy u dzieci

Diagnostyka układu równowagi u dzieci jest jednym z trudniejszych problemów medycznych i bardzo często wymaga podejścia interdyscyplinarnego [7]. Ustalenie przyczyny tych dolegliwości u dzieci jest bardzo trudne często dlatego, że pojęcie zawrotu głowy nie jest jednoznaczne. Dzieciom trudno jest scharakteryzować swoje dolegliwości. Dlatego bardzo istotną rolę odgrywają dokładne obserwacje rodziców, a następnie zebrany od nich wywiad. Na proces diagnozy zaburzeń układu równowagi u małych dzieci może wpływać także niedojrzałość układu nerwowego. U najmłodszych dzieci trudność sprawia ocena, na ile dysfunkcja narządu przedsionkowego jest spowodowana zaistniałą patologią, a na ile jest to wynik niezakończonych procesów mielinizacyjnych. Dopiero w wieku 4-5 lat dziecko osiąga odpowiednią dojrzałość układu nerwowego, aby można było diagnozować zawroty głowy według standardów przyjętych dla osób dorosłych. Istotne znaczenie ma ustalenie czy dolegliwości mają charakter ośrodkowy, czy obwodowy, jak również czy nie występują inne objawy wskazujące na chorobę ogólnoustrojową lub zaburzenia czynnościowe organizmu [8].

Dokładne badanie otoneurologiczne jest niezwykle ważne dla oceny stanu pacjenta z zawrotami głowy. Wywiad powinien obejmować aspekty dotyczące obecnego stanu chorego, jak i przebiegu ciąży, samego porodu, oraz okresu noworodkowego. Dalsza diagnostyka w wielu przypadkach wymaga konsultacji specjalistów i podejścia interdyscyplinarnego [9-12].

Charakterystyczne dolegliwości, które towarzyszą uszkodzeniu części obwodowej układu przedsionkowego mają na ogół przebieg dynamiczny. Schorzenia w obrębie ośrodkowego układu nerwowego (OUN), których rezultatem jest uszkodzenie części ośrodkowej układu równowagi, wywołują dość niespecyficzne dolegliwości, które są trudniejsze do zdefiniowania, zwłaszcza dla dzieci, a mogą być często sygnałem alarmowym zaistniałych pro-

cesów chorobowych zagrażających nawet życiu, jak w przypadku np. guzów mózgu [13] (tab. I). Charakterystyka ośrodkowych i obwodowych zespołów zawrotów głowy przedstawiona jest w tabeli I.

Tabela I. Podział i charakterystyczne objawy w zespołach obwodowych i ośrodkowych zawrotów głowy

Zawroty obwodowe	Zawroty ośrodkowe
Charakter wirowy zawrotów głowy	Rzadko wirowy zawrót głowy, częściej zaburzenia stabilności – DIZZINESS
Początek zazwyczaj intensywny, nagły	Początek utajony, trudny do ustalenia
Stopniowo wygasające objawy	Stałe nasilenie dolegliwości
Objawy trwają od kilku minut do kilku tygodni	Objawy trwają zazwyczaj kilka sekund
Ruchy głową zwykle nasilają zawroty	Dolegliwości trudne do opisanego przez pacjenta
Fiksacja wzroku zwykle łagodzi objawy	Zaburzenia świadomości, nawet z utratą przytomności
Może towarzyszyć niedosłuch	Bóle głowy, czasem drgawki
Towarzyszące objawy ze strony układu wegetatywnego: blednięcie, wzmożona potliwość	Zaburzenia widzenia
Oczopląs w większości przypadków poziomy lub poziomo-obrotowy, jednokierunkowy, nasila się przy patrzeniu w stronę przeciwną do uszkodzenia	Oczopląs, często pionowy, o zmiennym kierunku, nasila się w trakcie patrzenia w kierunku uszkodzenia
Rzadko bóle głowy, brak towarzyszących zaburzeń neurologicznych	Mogą występować inne objawy neurologiczne np. oponowe

Według zaleceń Amerykańskiej Akademii Neurologii proces diagnozowania zawrotów głowy u dzieci, poza dokładnym wywiadem, powinien obejmować [14-16]:

- badanie otoneurologiczne z uwzględnieniem oceny nerwów czaszkowych, czynności mózdzku oraz oczopląsu za pomocą badania elektronystagmograficzne (ENG) lub wideonystagmograficzne (VNG);
- badanie posturograficzne;
- badanie otolaryngologiczne w celu wykluczenia dysfunkcji ucha środkowego;
- badanie audiologiczne i elektrofizjologiczne słuchu;
- diagnostykę neuroobrazową, szczególnie u dzieci z dolegliwościami o charakterze napadowym, połączonymi z nudnościami i wymiotami;
- badania laboratoryjne;
- ewentualne konsultacje specjalistyczne, takie jak okulistyka, kardiologiczna, endokrynologiczna, a czasem także psychologiczna i psychiatryczna.

W konsensusie „Zawroty głowy u dzieci” opublikowanym w „Vertigo Forum”, określającym

zalecenia dla lekarzy diagnozujących zawroty u dzieci, autorzy zwracają uwagę na to, że pełne badanie ENG i VNG wraz z próbami kalorycznymi może być wykonane najwcześniej w 5. roku życia, a same próby obrotowe już w 3. roku życia [17]. W większości przypadków zawrotów głowy, gdy istnieje podejrzenie zmian w OUN, konieczna jest diagnostyka neuroobrazowa w celu wykluczenia zmian rozrostowych w OUN [12,13].

W Klinice Otolaryngologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi badanie układu równowagi w zależności od wieku badanego dziecka obejmuje szczegółowy wywiad, badanie otolaryngologiczne, otoneurologiczne – obejmujące ocenę oczopląsu samoistnego, próby statyczno-dynamiczne (Romberga, Unterbergera) oraz próbę palec-nos i diadochokinezę. Przeprowadzana jest także szczegółowa diagnostyka audiologiczna. W chwili obecnej zapis reakcji oczopląsowych obejmuje rejestrację z zastosowaniem VNG, choć w zastosowaniu pozostaje również ENG. Oceniane są: oczopląs samoistny, próby położeniowe wg Nylena, próby okoruchowe (próba wahadła, sakkady, optokineza), próby kaloryczne z oceną przewagi kierunkowej i niedowładu kanałowego. Gdy jest to możliwe (współpraca pacjenta), stosowany jest manewr Dix-Hallpike'a.

### Rehabilitacja zawrotów głowy i zaburzeń równowagi u dzieci

Jak wynika z nielicznych danych piśmiennictwa u dzieci z zaburzeniami przedsionkowymi korzystny wpływ wywiera rehabilitacja, wpływająca na zmniejszenie dolegliwości [24]. Obecnie najbardziej popularnym kierunkiem rehabilitacji zawrotów głowy, także u dzieci, są metody z wykorzystaniem technik habituacji przedsionkowej. Proces ten bazuje na mechanizmach kompensacji, które zakładają konieczność wyrównywania aktywności bioelektrycznej pomiędzy przedsionkami (błędnikami). Mechanizmy te zaczynają działać, gdy w wyniku uszkodzenia przedsionka następuje jednostronny brak lub zniekształcenie impulsów dochodzących do OUN. W następstwie dochodzi do hamowania nadmiernych reakcji po stronie zdrowego przedsionka i pobudzona zostaje reakcja po stronie uszkodzonej. Zakłada się, że dla uzyskania pozytywnych efektów terapeutycznych niezbędne są wielokrotnie powtarzające się bodźce wywoływane przez ćwiczenia ruchowe [18].

Przedsionkowa terapia rehabilitacyjna (*vestibular rehabilitation therapy*, VRT) jest formą terapii fizycznej, która wykorzystuje specjalistyczne ćwiczenia pozwalające na ćwiczenia okoruchowe, chodu i stabilizacji. Większość ćwiczeń VRT angażuje ruchy głowy, które są niezbędne do stymulowania układu

przedsionkowego. Leczenie rehabilitacyjne jest skuteczne również w zaburzeniach typu centralnego.

Podstawą sukcesu VRT jest wykorzystanie istniejących mechanizmów neuronalnych w mózgu człowieka do adaptacji i plastyczności. Zakres kompensacji przedsionkowej i adaptacji są ściśle związane z kierunkiem, czasem trwania, częstotliwością, wielkością i rodzajem bodźca przekwalifikowania. Najlepsze efekty przynoszą indywidualne, dostosowane do schorzenia programy treningowe. Schemat terapeutyczny obejmuje zazwyczaj trening okoruchowy i fiksacji wzroku, ćwiczenia koordynacyjne, kontrolujące postawę oraz poprawiające orientację przestrzenną [19]. Podczas rehabilitacji, szczególnie w początkowym okresie, często występują zawroty głowy i towarzyszące im dolegliwości, co jest dodatkowym czynnikiem demotyującym.

Terapia zawrotów głowy u dzieci to proces wymagający poświęcenia pacjentowi dużej ilości czasu i cierpliwości. Stawia ona przed terapeutą wiele wyzwań i wymaga dużej kreatywności, aby zaproponowany program rehabilitacyjny dawał satysfakcję i przyjemność małym pacjentom, a dodatkowo był na tyle interesujący, by dzieci regularnie wykonywały zalecone ćwiczenia.

Ciekawą alternatywą ćwiczeń habituacyjnych są urządzenia bazujące na wirtualnej rzeczywistości. Istnieje możliwość wykorzystania w tym celu posturografu przystosowanego do treningu rehabilitacyjnego. Podczas takich ćwiczeń pacjent za pomocą „ruchów” na platformie tensometrycznej steruje grą komputerową, a efekty są widoczne na monitorze znajdującym się na wysokości wzroku dziecka. W ten sposób trenujący może np. wirtualnie jechać na rolkach, zjeżdżać na nartach, skakać przez przeszkody itp. Dużym atutem tych ćwiczeń jest fakt, że w jednym czasie prowadzony jest trening posturalny, proprioceptywny i przedsionkowy. Zastosowanie tego typu terapii daje dużą możliwość indywidualizacji w tworzeniu ćwiczeń oraz pozwala obiektywnie ocenić poprawność jego wykonania. Niekwestionowanym atutem jest dodatkowo fakt, że dzieci rehabilitację tę postrzegają jako formę zabawy. Zazwyczaj ma to bardzo istotny wpływ na systematyczność prowadzonej terapii, a tym samym na jej skuteczność. Ćwiczenia te poprawiają u dzieci również koordynację wzrokowo-ruchową [20,21].

Innym sposobem rehabilitacji zawrotów głowy i zaburzeń układu równowagi u dzieci jest wykorzystanie technik integracji sensorycznej. Z definicji integracja sensoryczna bazuje na procesach neurologicznych pozwalających na organizację wrażeń płynących z ciała i środowiska zewnętrznego w taki sposób, aby mogły być one użyte przez dziecko do

celowego działania. Rolą terapeuty jest kontrolowanie ilości bodźców sensorycznych docierających do pacjenta. W rehabilitacji zawrotów głowy są to zazwyczaj bodźce przedsionkowe i proprioceptywne o takiej intensywności i natężeniu, aby dziecko mogło spontanicznie formułować reakcje adaptacyjne. W procesie tym, mózg otrzymane ze wszystkich zmysłów informacje musi jednocześnie rozpoznać, zinterpretować, posegregować, a następnie zintegrować je ze sobą i wcześniejszymi doświadczeniami. Niewątpliwą zaletą rehabilitacji za pomocą elementów integracji sensorycznej jest fakt, że tak naprawdę jedyną barierą, jaka występuje podczas tworzenia programu takich zajęć jest wyobraźnia terapeuty. Układ przedsionkowy u dzieci jest najbardziej wrażliwym systemem sensorycznym, dlatego wykorzystanie tych technik daje ogromne możliwości przy tworzeniu programu terapeutycznego w zawrotach głowy i zaburzeniach równowagi [21]. Miejsca gdzie przeprowadzane są zajęcia rehabilitacyjne układu równowagi z zastosowaniem technik integracji sensorycznej wyposażone są w sprzęt

(huśtawki, równoważnie, tunele czy urządzenia do ćwiczeń rotacyjnych) przypominający place zabaw dla dzieci. Dzieci chętnie uczestniczą w zajęciach, a terapia przybiera postać „zabawy terapeutycznej”, w której pacjenci mają poczucie, że kreują te zajęcia wspólnie z terapeutą [21,22].

Istnieje wiele dodatkowych czynników, które wpływają na stopień indywidualnego postępu rehabilitacji u dzieci. Obejmują one wiek, ogólny stan fizyczny, stan funkcjonalny pozostałych układów sensorycznych, integralności ośrodkowych mechanizmów mózgowych i wyższych funkcji czuciowych, takich jak pamięć, koordynacja ruchowa i zdolności poznawcze. Dzieci zazwyczaj szybciej niż dorośli reagują na tego typu ćwiczenia, z powodu większej plastyczności oraz zdolności ośrodkowego układu nerwowego do szybkiej kompensacji i dostosowania do deficytu przedsionkowego.

*Praca finansowana przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi w ramach zadania badawczego 502-03/5-047-05/502-54-149.*

## Piśmiennictwo

- Pilarska E, Lemka M. Zawroty głowy u dzieci-najważniejsze aspekty kliniczne. *Forum Medycyny Rodzinnej* 2010, 4(3): 204-9.
- Luxon LM. Evaluation and management of the dizzy patient. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004, 75(Suppl 4): 45-52.
- Przyrowski Z. Integracja sensoryczna: Wprowadzenie do teorii diagnozy i terapii. Wyd. Empis, Warszawa 2012: 20-38.
- Hannaforde C. Zmysłne ruchy, które doskonalą umysł. *Medyk, Warszawa* 1998: 58-96.
- Hunter B. Grawitacja a skuteczne uczenie się. *Międzynarodowy Instytut Neurokinezylogii Rozwoju Ruchowego i Integracji Odruchów, Warszawa* 2006: 24-56.
- Pepaś R, Śmiechura M, Konopka W. Ocena sprawności układu przedsionkowego u dzieci z zaburzeniami równowagi. *Otorynolaryngologia* 2014, 13(1): 36-41
- Lampert T, Neuhauser H. Epidemiology of vertigo, migraine and vestibular migraine. *J Neurol* 2009, 256(3): 333-8.
- Akdogan MV, Tarhan E. Childhood peripheral vestibular disorders: a report of three cases. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg* 2006, 16(5): 227-31.
- Janczewski G, Latkowski B. *Otoneurologia*. Wyd. Bel Corb, Warszawa 1998.
- Prusiński A. Zawroty głowy. *PZWL, Warszawa* 2002.
- Prusiński A. Klasyfikacja, obraz kliniczny i leczenie zawrotów głowy. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2011, 7(1):11-19.
- Rine RM, Wiener-Vacher S. Evaluation and treatment of vestibular dysfunction in children. *Neuro Rehabilitation* 2013, 32(3): 507-18.
- Gergont A, Biedroń A, Zajac A. Przyczyny i diagnostyka zawrotów głowy pochodzenia ośrodkowego u dzieci. *Przegląd Lekarski* 2009, 66(11): 983-7.
- Fife TD, Tusa RJ. Vestibular testing techniques in adults and children. *Neurology* 2000, 55(10): 1431-41.
- Eviatar L. Management of dizziness in children. (w) *Current Management in Child Neurology*. Third Edition. Maria BL (red.). B.C Decker Inc 2005: 370-6.
- Balatsouras DG, Kaberos A. Etiology of vertigo in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007, 71(3): 487-94.
- Niedzielska G, Kułak W. Konsensus „Zawroty głowy u dzieci” zawarty 12.03.2011 r. *Vertigo Forum* 2011, 3(2): 29a.
- Rzewnicki I, Rogowski M. Rehabilitacja ruchowa w leczeniu zawrotów głowy i zaburzeń równowagi. *Pol Merk Lek* 2008, 24(141): 244-6.
- Jethon M. Leczenie zawrotów głowy. *Przewodnik Lekarza* 2009, 7: 26-9.
- Strzecha M, Knapik H, Baranowski P. Człowiek zazwyczaj ma dwie nogi – ujęcie stabilograficzne. (w) *Czynniki ryzyka i profilaktyka w walce o zdrowie i dobrostan*. Mosiewicz J (red.). Neuro Centrum, Lublin 2008: 155-67.
- Kubiczek-Jagielska M, Tacikowska G. Diagnostyka i leczenie zawrotów głowy. *Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa* 2002: 1-21.
- Przyrowski Z, Grzybkowska E. *Neurobiologiczne Podstawy Integracji Sensorycznej-materiały szkoleniowe*. Polskie Stowarzyszenie Terapeutów SI, Warszawa 2013: 5-29, 45-55.
- Maas V.F. *Uczenie się poprzez zmysły. Wprowadzenie do teorii Integracji Sensorycznej*. WSiP, Warszawa 1998.
- Rine R, Braswell J, Fisher D, Joyce K, Kalar K, Shaffer M. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004, 68(9): 1141-8.