

Strączyńska Agnieszka, Weber-Rajek Magdalena, Radzińska Agnieszka, Strojek Katarzyna, Goch Aleksander, Zukow Walery. Znaczenie diagnostyczne klasyfikacji rozwojowych we wczesnym rozpoznaniu mózgowego porażenia dziecięcego = The diagnostic importance of diagnostic developmental classifications in the early diagnosis of cerebral palsy. Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(1):207-218. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.45339>  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/45339>  
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/709894>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).

755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 15.12.2015. Revised 12.01.2016. Accepted: 25.01.2016.

## **Znaczenie diagnostyczne klasyfikacji rozwojowych we wczesnym rozpoznaniu mózgowego porażenia dziecięcego**

### **The diagnostic importance of diagnostic developmental classifications in the early diagnosis of cerebral palsy**

**Agnieszka Strączyńska<sup>1</sup>, Magdalena Weber-Rajek<sup>1</sup>, Agnieszka Radzińska<sup>1</sup>, Katarzyna Strojek<sup>1</sup>, Aleksander Goch<sup>1</sup>, Walery Zukow<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedra Fizjoterapii, Bydgoszcz, Polska**

**<sup>2</sup>Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska**

#### **Streszczenie**

Skale rozwojowe są powszechnie stosowane w programie wczesnej interwencji. Zaleca się ich stosowanie w ocenie motorycznej niemowląt i małych dzieci, jako podstawowe narzędzia diagnostyczne i prognozujące cel terapii. Badanie neurorozwojowe mają przede wszystkim na celu wykrywanie zagrożenia występowania mózgowego porażenia dziecięcego i innych deficytów wynikających z zaburzenia ośrodkowego układu nerwowego. W dostępnej literaturze opisano wiele klasyfikacji rozwojowych jednak nie zawsze odznaczają się one wysoką specyficznością i czułością w określaniu poziomu nieprawidłowości. Praca ma na celu przybliżenia cech charakterystycznych poszczególnych testów diagnostycznych z oceną ich rzetelności i trafności zastosowania we wczesnym rozpoznaniu mózgowego porażenia dziecięcego.

**Słowa kluczowe:** mózgowie porażenie dziecięce, diagnostyka niemowlaków, testy przesiewowe, zaburzenia rozwoju.

#### **Abstract**

The developmental scales are widely used in the early intervention. They are recommended to be for used in the motor assessments in of infants and young children, as the basic diagnostic tools and forecasting the therapeutic target. The neurodevelopmental examinations are primarily aimed at detecting the risk (risk factors) of cerebral palsy and other deficits consequent resulting from disorders of the central nervous system. The literature describes many developmental classifications, however, not always are they characterized by high specificity and sensitivity in determining the level of disabilities. The paper aims to introduce the characteristics of individual diagnostic tests and

simultaneously with evaluation of their reliability and application validity of the application in early diagnosis of cerebral palsy.

**Keywords:** cerebral palsy, developmental disorders, infant diagnostics infants, screening tests.

## 1. Wstęp

Mózgowe porażenie dziecięce (MPD) jest jednostką złożoną chorobowo, która dotyczy różnych odchyłeń na poziomie socjalnym, fizycznym umysłowym oraz emocjonalnym. Jest to zespół trwałych zaburzeń ruchu, postawy, percepcji, czucia, zachowania i porozumiewania się, wtórnych zmian mięśniowo-szkieletowych oraz epilepsji [1]. Na podstawie badań z 2009 roku częstość występowania mózgowego porażenia dziecięcego według różnych statystyk szacuje się od 2 do nawet 4 na żywo urodzonych dzieci [2]. Dodatkowo wśród populacji badań nad MPD, wskaźnik występowania u chłopców był większy a stosunek płciowy (chłopcy: dziewczynki) wynosił od 1,1:1 do 1,5:1 [3,4].

U dzieci z MPD występują przede wszystkim zaburzenia w rozwoju motoryki, która wiąże się z nieprawidłowym dojrzewaniem ośrodkowego układu nerwowego (O.U.N). Charakterystyczną cechą układu nerwowego u niemowlaka jest bardzo szybkie tempo różnicowania i kształtowania się poszczególnych struktur. Uszkodzenie tego układu na tak wczesnym etapie powoduje szereg objawów chorobowych. Ocena tych zaburzeń pozwala określać rodzaje zmian oraz przewidzieć ich skutki. Dostępne badania diagnostyczne to USG przezciemiączkowe, rezonans magnetyczny, tomografia komputerowa oraz skale funkcjonalne służące do oceny rozwoju dziecka. Badanie neurorozwojowe ma przede wszystkim na celu wykrywanie zagrożenia występowania mózgowego porażenia dziecięcego [5]. Wczesną diagnozę małych dzieci przeprowadza się przed 6 miesiącem życia [6]. Niestety większość dzieci pod względem występowania MPD diagnozowana jest między 1-2 rokiem życia [7]. Ocena niemowlaka powinna być skupiona głównie na pierwszych oznakach (wzorcach, odruchach), które determinują występowanie MPD. Niepokojące objawy, powodujące opóźnienie kamieni milowych w rozwoju niemowlaka to m.in.: drżenia, zaburzenie ssania, uporczywie zaciśnięte pięściki, asymetria ułożeniowa oraz mniejszy obwód głowy [8].

Ocena zaburzeń rozwojowych i funkcjonalnych powinna być przeprowadzona poprawnie z uwzględnieniem odpowiedniej skali dobranej do poszczególnej grupy wiekowej. Wyżej wymieniony aspekt jest ważny gdyż przeprowadzone badania małego dziecka pomagają

określić nie tylko jego zdolności ruchowe (ruchy spontaniczne i zależne od woli), ale przede wszystkim plan i efekty prawidłowego wczesnego postępowania procesu usprawniania. Zatem celem stosowania skal do badania neurorozwojowego niemowlaka jest ocena aktywności ruchowej (identyfikacja nieprawidłowości), wyznaczenie głównych celów terapii oraz uzyskanie wyników.

## 2. Przykłady obecnie stosowanych skal neurorozwojowych do wykrywania wczesnych symptomów mózgowego porażenia dziecięcego

Obecnie istnieje wiele klasyfikacji, które mają na celu wykrywać zaburzenia rozwoju dziecka. Podstawowe i najbardziej kluczowe zostały przedstawione w tabeli nr 1. Uwzględniają one kontrolę postawy ciała, aktywność ruchową dziecka, odruchy, lokomocję, manipulację przedmiotami, działania oraz wszystkie czynności dnia codziennego (karmienie, zabawa itp.). Systemy klasyfikacyjne zostały w pełni skierowane na funkcjonalne podejście do małego pacjenta. Służą one zarówno ocenie zachodzących zmian ilościowych jak i jakościowych.

Tabela 1. Obecnie stosowane skale służące do oceny zaburzeń neurorozwojowych niemowląt (opracowanie własne)

Nazwa skali	Granica wieku	Cel	Czas badania	Data publikacji skali
<b>MAI</b> (ang. Movement Assessment of Infants)	0-12 mż	Ocena funkcji poznawczych i ruchowych u niemowląt	90 min	1980
<b>PDMS -GM</b> (ang. Peabody Developmental Gross Motor Scale )	0-5rż	Ocena dużej i małej motoryki u niemowląt oraz małych dzieci	45-60 min	2000
<b>PEDI</b> (ang. Pediatric Evaluation of Disability Inventory)	6 mż-7rż	Ocena dużej i małej motoryki u niemowląt oraz małych dzieci	45-60 min	1992
<b>PEDI –CAT</b> (ang. Pediatric Evaluation of Disability Inventory – Computer Adaptive Test)	0-20rż	Wykazuje cechy opóźnienia w osiągnięciu umiejętności funkcjonalnych charakterystycznych dla danego wieku	10-15 min	2012
<b>AIMS</b> (ang. Alberta Infant Motor Scale)	0-18 mż	Ocena zdolności motoryczne niemowlaków od urodzenia do osiągnięcia samodzielnego chodzenia	20-30 min	1994

<b>TIMP</b> (ang. Infant motor Performance Test)	34 Hbd - 4 mż	Ocena postawy i selektywnej kontroli ruchu u niemowląt potrzebnej w życiu codziennym	25-35 min	2004
<b>HINT</b> (ang. Harris Infant Neuromotor Test)	2,5 mż-12,5 mż	Identyfikacja zaburzeń neurorozwojowych, poznawczych i behawioralnych u niemowląt	15-30 min	2003
<b>EIDP</b> (ang. Early Intervention Developmental Profile)	0-36 mż	Przewiduje normy rozwojowy i ocenia kamienie milowe u niemowląt oraz małych dzieci	30 min do kilku godzin	1975
<b>GMSA</b> (ang. Assessment of General Movements) ; Metoda Prechtl'a	Okres płodowy-3 mż	Ocena ruchów spontanicznych w okresie płodowym, noworodkowym i niemowlęcym	kilka minut	1990
<b>Diagnostyka neurorozwojowa wg Wojty</b>	0-12 mż	Ocena rozwój motoryki i postawy niemowląt	Kilka minut	1950

W przypadku dzieci z zaburzeniami rozwojowymi, a tak jest w okresie niemowlęcym w MPD powinno się stosować skale przeznaczone dla małych dzieci. Wczesna diagnoza i wczesnie wprowadzona terapia w tym okresie rozwoju stanowi podstawę wczesnej interwencji u dzieci z grupy wysokiego ryzyka [9]. Jedną z najbardziej popularnych metod neurokinezyologicznych wykrywających zaburzenia w rozwoju małego dziecka jest diagnostyka wg Wojty. Ocenia ona stan rozwoju motoryki i postawy w pierwszym roku życia. Metoda ta dokładnie analizuje motorykę spontaniczną, odruchy oraz reakcje ułożeniowe ciała w siedmiu próbach, które przeprowadza się w określonej kolejności [10]. Skuteczność metody została poparta wieloma badaniami w Polsce, Niemczech, Japonii i innych krajach [11-13]. Metoda Wojty jest narzędziem oceniającym w sposób bardzo czuły wcześniaki, dzieci z asymetrią, niemowlaki z niską masą urodzeniową, z dystrofią, wadami genetycznymi, wadami wrodzonymi narządu ruchu, urazami okołoporodowymi czy z nieprawidłowym napięciem mięśniowym [14]. Jednak zarzuca się jej zbyt częste diagnozowanie mózgowego porażenia dziecięcego [15]. Dlatego twórca wprowadził pojęcie zaburzenia ośrodkowej koordynacji nerwowej (ZOKN). Podkreślił on również, że tylko w przypadku średnociężkich i ciężkich

zaburzeniach pojawiających się przy kolejnych kilkakrotnych badaniach spodziewać się można występowania nieprawidłowego rozwoju motorycznego [14].

Badanie ruchów spontanicznych u niemowlaków przeprowadza się również wg metody Prechtl'a (GMsA z ang. Assessment of General Movement). Jest to metoda nieinwazyjna, bardzo czuła (swoistość 96% w wieku 3 miesięcy). Określa rozwój motoryki dziecka już w okresie prenatalnym do 3 miesiąca życia po urodzeniu na podstawie spontanicznych wzorców ruchowych kończyn, szyi i tułowia [16]. Stanowi doskonałe uzupełnienie badania neurologicznego niemowlaków z grupy dzieci wysokiego ryzyka [17]. Skomputeryzowana analiza pozwala na przeprowadzanie badań przesiewowych u zagrożonych noworodków. Specyficzność i czułość GMsA [18] jest dedykowana przede wszystkim dla grupy niemowląt wysokiego ryzyka i wydaje się, że może wykazywać niskie wartości predykcyjne w ogólnej populacji noworodków urodzonych o czasie. Darsaklis i wsp. [19] w ocenie trafności prognostycznej metody Prechtl'a wskazują, że GMsA ocenia neurorozwojowe zaburzenia u niemowlaków zwłaszcza przy rozważaniu, jakości ruchów w okresie zwiększonego ryzyka jednakże wymaga ona wyższej, jakości dowodów zdolności predykcyjnej przed jej szerokim zastosowaniem. W podsumowaniu dodali również, że jeśli GMsA w przyszłości okaże się bardziej prognostyczna niż obecnie standaryzowane dziecięce skale kliniczne wskazujące ryzyko wystąpienia zaburzeń takich jak MPD stanowić będzie ona łatwe i zintegrowane narzędzie diagnostyczne wykorzystywane w warunkach klinicznych.

Kolejnymi podstawowymi narzędziami służącymi do identyfikowania dysfunkcji ruchowych u niemowlaków jest skala MAI (z ang. Movement Assessment of Infants) oraz AIMS (z ang. Alberta Infant Motor Scale). Obie te skale stanowią ważny wskaźnik spontanicznej aktywności ruchowej małych dzieci. Głównym celem skali MAI [20] jest dostarczenie szczegółowej informacji o dziecku oraz jego systematyczna ocena podczas pierwszego roku życia. Ocenia ona również napięcie mięśniowe, prymitywne odruchy, automatyczne reakcje oraz dowolne ruchy niemowlaka a przede wszystkim, jakość ruchu. Badanie dziecka trwa półtorej godziny i po takim czasie otrzymuje się pełny wynik. Niestety to narzędzie pomiarowe wymaga 40-80 godzin szkolenia personelu. Obecnie w praktyce klinicznej na całym świecie skala MAI jest powszechnie stosowana na oddziałach neonatologicznych [21]. Badania oceniające prognostyczną ważność tego narzędzia wskazują, iż u dzieci urodzonych o czasie z obciążonym wywiadem społecznym jej rzetelność jest mała. Dodatkowo w badaniach na małej próbie towarzyszą problemy metodologiczne takie jak: ogólne wyniki i uogólniona interpretacja [22,23].

Alberta Infant Motor Scale (AIMS) [24] podobnie, jak i MAI identyfikuje zahamowanie rozwoju ruchowego lub jego nieprawidłowości oraz ocenia dojrzewanie rozwoju motorycznego w czasie. Jest to wystandaryzowana skala obserwacji dziecka od urodzenia do 18 miesiąca życia, czyli do momentu osiągnięcia samodzielnej dwunożnej lokomocji. AIMS została tak zaprojektowana, aby oceniać motorykę dużą w czterech pozycjach: w pronacyjnej, supinacyjnej, w siadzie i w staniu. Jest szeroko stosowana w badaniach i praktyce klinicznej. Dostępne na świecie badania wskazują na jej silną rzetelność [25], trafność [26] i jednocześnie ważność [27]. Cameron i wsp. [28] wykorzystali Alberta Infant Motor Scale, jako oceny wyników leczenia w badaniach skuteczności wczesnej interwencji. Jednakże, nie stwierdzono różnic pomiędzy grupami. Nie podano w tych badaniach, dlaczego interwencja nie była skuteczna i czy narzędzie diagnostyczne nie było wystraszająco wrażliwe, aby wykryć zmiany u wcześniaków z bardzo niską masą urodzeniową. Kolobe i Bulanda [29] w badaniu dokładności i spójności tej skali wykazały, że u dzieci w 3 miesiącu życia błędnie zdiagnozowano MPD u ok 60%. W rezultacie doszli do wniosku, że bardziej prawdopodobne jest poprawne zidentyfikowanie niemowlaka z niepełnosprawnością w 6, 9 i 12 miesiącu życia.

Następnym systemem, który posiada wyraźne psychometryczne właściwości w ocenie niemowlaków jest skala Bayley-III (trzecia edycja) i TIMP (z ang. Test of Infant Motor Performance). Skala Bayley-III [30] pojawiła się w 2005 roku, stanowi ważne, tanie, łatwe oraz wszechstronne badanie przesiewowe [31]. Dokonuje ona oceny motoryki małej, motoryki dużej oraz funkcji poznawczych. Czas przeprowadzania testu trwa od 30 do 90 minut [32]. Skala jest narzędziem służącym głównie do określenia opóźnień rozwojowych i planowania interwencji terapeutycznej [33]. W dostępnych badaniach nie wskazano, iż skala ma cel predykcyjny mózgowego porażenia dziecięcego, ale każde odchylenie w rozwoju świadczy o zaburzeniu ośrodkowego układu nerwowego, z których może w przyszłości rozwinąć się MPD. Test of Infant Motor Performance [34] jest 25-35 minutowym pomiarem, oceniającym kontrolę posturalną i ruchu u niemowlaków poniżej 4 miesiąca życia. Test został rozwinięty również do identyfikowania niemowląt z opóźnionym rozwojem ruchowym, oszacowania stopnia ryzyka dla dzieci z niskim wynikiem testu oraz zmian zachodzących podczas trwania terapii. TIMP jest hierarchiczną skalą trudności, ocenia dopasowanie pomiędzy wzorem reakcji dziecka, a poziomem trudności danego zadania. Wszystkie testy stosowane u niemowlaków posiadają solidne i wysoko specyficzną wiarygodność. Każdy z nich posiada mocne jak i słabsze cechy z tego względu ciągle ulegają nowym przekształceniom i adaptacją, dlatego do chwili

obecnej TIMP przeszedł trzy modyfikacje. Barbosa i wsp. [35] przeprowadzili badania dotyczące Test of Infant Motor Performance. Ich wyniki sugerują, że test jest właściwym narzędziem w identyfikacji porażenia mózgowego. Ważne jest tylko identyfikacja zachowań motorycznych w zależności od wieku, szybkości nabywania umiejętności motorycznych oraz etapu rozwoju mózgu i ciała.

Jednym ze stosunkowo nowszych testów wykorzystywanych w diagnostyce niemowlaków jest Harris Infant Neuromotor Test (HINT). Stanowi on nieinwazyjne narzędzie służące do badania przesiewowego potencjalnych i/lub wrodzonych zaburzeń rozwojowych u niemowląt. Opiera się na obserwacji ruchów spontanicznych w różnych pozycjach oraz testowaniu poprzez dostarczenie stymulacji (wspomagania do wykonania danej sekwencji ruchowej) HINT obejmuje 4 główne obszary: podstawowe informacje o dziecku i opiekunach; ocenę ruchu i zabawy przez rodziców; 21 pozycji w ruchu spontanicznych i stymulowanych oraz ocenę zachowania i współpracy) [36]. Wiele dostępnych badań wskazuje na rzetelność testu w ocenie niemowląt w szczególności dzieci pomiędzy 2,5 a 12,5 miesiącem życia. Westcott i wsp. [37] w oszacowaniu dokładności HINT przeprowadzili badania w Stanach Zjednoczonych bazując na normach opracowanych wcześniej przez Harris i wsp. [38] w Kanadzie (412 niemowlaków). Potwierdzili oni ważność testu w badaniach przesiewowych w wykrywaniu opóźnień poznawczych i ruchowych u niemowląt.

PDMS-GM (z ang. Peabody Developmental Gross Motor Scale) stworzona przez Folio i Fewell. Ma na celu wyznaczenie opóźnienia rozwoju motorycznego oraz ocenę potrzeb dziecka od urodzenia nawet do 83 miesiąca życia. Zawiera 170 cech podzielonych na 17 poziomów, które są zależne od wieku. Wszystkie te cechy podzielono dodatkowo na pięć badanych elementów tj. odruchy, równowaga, lokomocja lub jej brak, odbiór i propulsja przedmiotów. Za każdą z nich przydzielano 0, 1 lub 2 punkty. Niestety w ostatecznym podsumowaniu otrzymuje się wynik, który interpretuje się na podstawie wieku, percentyli lub ujednoliconego wyniku. Skala nie daje, zatem informacji o przyczynie niewykonanych elementów testowanych na dziecku. Natomiast badanie tych elementów nie przebiega według zasady stopniowania trudności [39]. Palisado i wsp.[40] wykorzystali w swoich badaniach skalę PDMS-GM u dzieci z MPD, Zespołem Downa, wcześniakach i zaburzeniami rozwojowymi urodzonych o czasie. Monitorowali testem pół roczny proces rehabilitacyjny u swoich pacjentów. W rezultacie według nich nie należy tej skali używać do oceny bardzo małych dzieci, gdyż nie różnicuje pozytywnych i patologicznych cech rozwojowych. Sugeruje się, zatem aby wykorzystywać to narzędzie

diagnostycznej do ogólnej oceny rozwoju dziecka nieco starszego. PDMS-GM w latach 1997-2003 zostało poprawione i przekształcone w PDMS-II. Aktualna skala ocenia dodatkowo motorykę precyzyjną oraz integrację wzrokowo-motoryczną. Wang i wsp. [39] na podstawie testu przeprowadzili badania uznając, iż PDMS-II może służyć, jako narzędzie diagnostyczne również do oceny dzieci już ze stwierdzonym MPD. Maring i Elbaum [41] sprawdzali zgodność jednoczasowego badania zarówno skalą PDMS-2 i EDIP w wykrywaniu zaburzeń ruchowych w programie wczesnej interwencji. Skala EDIP jest jedną z wielu skal wykorzystywanych do oceny neurorozwojowe dzieci w wieku od 0-6 lat [42] Pierwsza skala rozwojowa dla dzieci poniżej 3 roku życia. Została skonstruowana na podstawie harmonogramu rozwojowego a nie na podstawie prób normatywnych. Właściwy wiek dziecka określany jest na podstawie ilości prawidłowo i nieprawidłowo wykonanych prób w teście. Gdy dziecko w teście uzyskuje wynik 25% poniżej normy, czyli 12 miesięczne dziecko w ocenie testu prezentowało rozwój na 9 miesiąc to z tego powodu zostało kierowane na terapię. Dlatego ważne jest, aby sprawdzać słuszność wyniku testu używając dodatkowego narzędzia diagnostycznego [43].

## **Podsumowanie**

Różnice w rozwoju w ciągu pierwszego roku życia jest normalną cechą niemowlaków, a jego przewidywanie jest niezwykle trudne. Wiele narzędzi diagnostycznych może nie wykazać dysfunkcji na bardzo wczesnym etapie życia, ale gdy złożoność funkcji neurologicznych zwiększy się wraz z wiekiem wiele deficytów staje się widocznych. Plastyczność mózgu niemowlęcia, zwłaszcza w pierwszych latach życia, może prowadzić do zmian w funkcjonowaniu mózgu i może wyjaśnić, dlaczego nigdy nie można przewidzieć wynik ze 100% dokładnością.

Dostępne skale czy narzędzia diagnostyczne nadal jednak nie mierzą dokładnie danej czynności ruchowej. Nie oceniają jej poprawności jedynie zdolność wykonania i zmianę danej funkcji. Nie ma uzgodnionej jednej konkretnej skali, która byłaby najbardziej stabilna, dlatego ogromne znaczenie ma sposób dobierania testu do danej grupy wiekowej i uzupełniania ich nawzajem. W praktyce klinicznej zaleca się, zatem stosowanie więcej niż jednego narzędzia diagnostycznego w prognozowaniu zaburzeń neurologicznych w postaci MPD.



## Bibliografia

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007; 109(4):8-14.
2. Pakula AT, Van Naarden Braun K, Yeargin-Allsopp M. Cerebral palsy: classification and epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2009; 20(3):425-52.
3. Yeargin-Allsopp M, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, et al. Prevalence of cerebral palsy in 8-year-old children in three areas of the United States in 2002: a multisite collaboration. *Pediatrics* 2008;121:547-54.
4. Murphy CC, Yeargin-Allsopp M, Decoufle P, et al. Prevalence of cerebral palsy among ten-year-old children in metropolitan Atlanta, 1985 through 1987. *J Pediatr* 1993;123:S13-20.
5. Bładowska J, Sasiadek M. Dojrzwianie mózgowia w obrazach rezonansu magnetycznego. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2011; 7 (1): 1-10.
6. Herskind A, Greisen G, Nielsen JB. Early identification and intervention in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2015; 57(1):29-36.
7. Ashwal S, Russman BS, Blasco PA, et al. Practice parameter: diagnostic assessment of the child with cerebral palsy: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology* 2004 23;62(6):851-63.
8. Piasecki L, Marszał L. Czynniki rokownicze rozwoju ruchowego u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Neurologia dziecięca* 1997; 11
9. Prechtl HF, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *Lancet* 1997; 349: 1361-3.
10. Kiebzak W, Błaszczak B. Monitoring the process of rehabilitation in children with disorders of central coordination. *Fizjoter Pol* 2003;3(3): 243-249.
11. Vojta V. Die zerebralen Bewegungsstörungen im Sauglingsalter: Frühdiagnose und Frühtherapie. Enke Stuttgart 1988
12. Barry M.J. Physical therapy interventions for patients with movement disorders due to cerebral palsy. *J. Child Neurol* 1996;1:51.
13. Imamura S., Sakuma K., Takahashi T. Follow-up study of children with cerebral coordination disturbance (CCD, Vojta). *Brain Dev* 1983;5:311.
14. Kanda T, Pidcock F.S, Hayakawa K. et al. Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain Dev* 2004;26:118.

15. Banaszek G.: *Rozwój niemowląt i jego zaburzenia a rehabilitacja metodą Vojty*. Ośrodek Wydawniczy Augustana, Bielsko Biała 2004, 114.
16. Sadowska L., Krefft A., Wiraszka A.: *Ocena diagnostyki i stymulacji metodą Vojty dzieci z zaburzeniami rozwoju psychomotorycznego*. [w:] *Neurokinezyjologiczna diagnostyka i terapia dzieci z zaburzeniami rozwoju psychomotorycznego*. Red. Sadowska L. Wydawnictwo AWF, Wrocław 2001, 244.
17. Prechtl HF, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *Lancet* 1997; 349: 1361–3.
18. Prechtl HFR, Fargel JW, Weinmann HM, Bakker HH. Postures motility and respiration of low-risk pre-term infants. *Dev Med Child Neurol* 1997;21:3-27.
19. Bouwstra H, Dijk-Strigter GR, Grooten HM, et al. Predictive value of definitely abnormal general movements in the general population. *Dev Med Child Neurol* 2010; 52: 456-461.
20. Darsaklis V., Snider L.M., Majnemer A., Mazer B. Predictive validity of Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements: a systematic review of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2011; 53:896-906.
21. Harris SR, Haley SM, Tada WL, Swanson MW. Reliability of Observational Measures of the Movement Assessment of Infants. *Phys Ther* 1984;64:471-475.
22. Piper MC, Pinell LE, Darrah J, et al. Early developmental screening: sensitivity and specificity of chronological and adjusted scores. *J Dev Behav Pediatr.* 1992;13:95–102.
23. Rose-Jacobs R, Cabral H, Posner M, et al. Do “we just know?” Masked assessors’ ability to accurately identify children with prenatal cocaine exposure. *J Dev Behav Pediatr.* 2002;23:340–346.
24. Eyler FD, Behnke M, Stewart N, Wobie K. Examiner masking in research on the effects of prenatal cocaine exposure. *J Drug Issues.*1999;29:215–224
25. Piper MC, Pinnell LE, Darrah J, Maguire T, Byrne PJ: Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). *Can J Public Health* 1992;83(2):46-50.
26. Blanchard Y, Neilan E, Busanich J et al. Interrater reliability of early intervention providers scoring the alberta infant motor scale. *Pediatr Phys Ther* 2004; 16(1):13-8.
27. van Haastert IC1, de Vries LS, Helders PJ, Jongmans MJ. Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. *J Pediatr* 2006;149(5):617-22.

28. Jeng SF, Tsou Yau KI, Chen LC, Hsiao SF. Alberta infant motor scale: reliability and validity when used on preterm infants in Taiwan. *Phys Ther* 2000; 80: 168–78.
29. Cameron EC, Maehle V, Reid J. The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. *Pediatr Phys Ther* 2005; 17: 107–19.
30. Kolobe, Thubi A.; Bulanda, Michelle. Diagnostic accuracy and consistency of the Alberta Infant Motor Scale in a longitudinal sample. *Pediatric Physical Therapy* 2006; 18(1):76-77.
31. Lung FW, Shu BC, Chiang TL, Chen PF, Lin LL. Predictive validity of Bayley scale in language development of children at 6–36 months. *Ped Internt* 2009;51(5):666–669.
32. Provost B, Heimerl S, McClain C, et al. Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor scale and the Peabody Developmental Motor Scale–2 in children with developmental delays. *Pediatr Phys Ther*. 2004;16:149-156.
33. Barbara J. Jackson, PhD; Howard Needelman, MD; Holly Roberts, PhD; Sandy Willet, PT, MS, PCS; Carol McMorris, BS. Bayley Scales of Infant Development Screening Test-Gross Motor Subtest: Efficacy in Determining Need for Services *Pediatr Phys Ther* 2012;24(1):58-62.
34. Connolly, Barbara H.; McClune, Nancy Oberg; Gatlin, Roberta. Concurrent Validity of the Bayley-III and the Peabody Developmental Motor Scale–2. *Pediatr Phys Ther* 2012;24(4):345-352.
35. Campbell SK, Zawacki L, Rankin KM, Yoder JC, Shapiro N, Li Z, White-Traut R. Concurrent validity of the TIMP and the Bayley III scales at 6 weeks corrected age. *Pediatr Phys Ther* 2013;25(4):395-401.
36. Barbosa, Vanessa Maziero; Campbell, Suzann K.; Berbaum, Michael Discriminating Infants From Different Developmental Outcome Groups Using the Test of Infant Motor Performance (TIMP) Item Response. *Pediatr Phys Ther* 2007;19(1):28-39.
37. Harris SR1, Daniels LE. Reliability and validity of the Harris Infant Neuromotor Test. *J Pediatr*. 2001;139(2):249-53.
38. Westcott McCoy S, Bowman A, Smith-Blockley J, Sanders K, Megens AM, Harris SR. Harris Infant Neuromotor Test: comparison of US and Canadian normative data and examination of concurrent validity with the Ages and Stages Questionnaire. *Phys Ther*. 2009 Feb;89(2):173-80.
39. Harris SR., Megens AM., Backman CL., Hayes V. Development and Standardization of the Harris Infant Neuromotor Test. *Infants & Young Children* 2003;16(2):143–151.

40. Wang H., Liao H., Hsieh Ch.: Reliability, Sensitivity to Change, and Responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales–Second Edition for Children with Cerebral Palsy. *Phys Ther* 2006; 10: 1351–1359.
41. Palisado R.J., Kolobe T.H., Haley S.M., et al.: Validity of the Peabody Developmental Gross Motor Scale as an Evaluative Measure of Infants Receiving Physical Therapy. *Phys Ther.* 1995; 11: 939–951.
42. Joyce R. Maring, PT, EdD, and Leonard Elbaum, PT, EdD. Concurrent Validity of the Early Intervention Developmental Profile and the Peabody Developmental Motor Scale-2. *Pediatr Phys Ther* 2007;19(2):116-120
43. Rogers SJ., Donovan CM, D'Eugenio DB, et al.: Early Intervention Developmental Profile (Revised). Ann Arbor, MI: University of Michigan Press;1981.
44. Fewell RR. Assessment of young children with special needs: Foundations for tomorrow. *TECSE*.2000;20:38 – 42.