

mgr fizjoterapii Joanna Surowińska

**Analiza związku pomiędzy ilościową i jakościową
oceną rozwoju motorycznego w 3. miesiącu życia
a osiągnięciem funkcji czworakowania i siadania**

Rozprawa na stopień naukowy doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauk o zdrowiu

Promotor: dr hab. Ewa Gajewska



Kolegium Nauk o Zdrowiu
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Poznań, 2021

Składam serdeczne podziękowania:

Promotorowi dr hab. Ewie Gajewskiej za merytoryczne konsultacje i poświęcony czas.

Pani dr hab. Magdalenie Sobieskiej za opiekę statystyczną

Najbliższym za motywację, dobre słowo i wsparcie.

0. Wykaz stosowanych skrótów i ważniejszych pojęć

Ocena ilościowa - analiza pojawiających się wzorców motorycznych (kamieni milowych) w odniesieniu do wieku dziecka

Ocena jakościowa - analiza poszczególnych wzorców jakościowych budujących wzorzec globalny w odniesieniu do prawidłowej jakości ruchu (ustawienie miednicy, kręgosłupa, kończyn dolnych, kończyn górnych)

Ontogeneza - rozwój osobniczy poszczególnych organizmów

Ontogeneza posturalna - proces rozwoju wzorców motoryki spontanicznej w odniesieniu do zmian postawy indywidualnego osobnika

Kamień milowy - wzorzec motoryki spontanicznej świadczący o nowym etapie rozwoju np. podpór, czworakowanie, siadanie

Kkgg - kończyny górne

Kkdd - kończyny dolne

Pozycja pronacyjna - nazwa używana w tekście, tabelach i rycinach dla określenia pozycji na brzuchu

Pozycja supinacyjna - nazwa używana w tekście, tabelach i rycinach dla określenia pozycji na plecach

Protrakcja - ustawienie łopatki (kął dolny łopatki jest ustawiony lateralnie, kął górny łopatki przyśrodkowy jest ustawiony caudalnie, kął górny boczny łopatki ustawiony jest cranialnie i lateralnie)

Skończone 3 miesiące - dziecko w wieku 3 miesięcy i jednego dnia do skończonych 4 miesięcy

Symetryczny podpór na łokciach - synonim wg diagnostyki metodą Wojty symetrycznego podporu na nadkłykciach przyśrodkowych kości ramiennej i spojeniu łonowym w wieku skończonych 3 miesięcy

Czworobok podparcia - synonim wg diagnostyki metodą Wojty określenia wzorca stabilnego leżenia na plecach w wieku 3 miesięcy

Wiek skończonych 3. miesięcy - oznacza, iż dziecko jest w wieku 3 miesięcy i jeden dzień do 4 miesięcy

Wzorzec motoryczny - określenie kinezylogiczne kamienia milowego jako funkcji ruchowej osiągananej przez dziecko

Wzorzec globalny - wzorzec motoryczny (funkcja) dotyczący całego ciała

Wzorzec jakościowy - wzorzec częściowy dotyczący jednej części bądź jednego segmentu ciała

Spis treści

0. Wykaz stosowanych skrótów i ważniejszych pojęć	3
1. Wstęp	6
2. Badanie rozwoju dziecka	11
2.1. Ocena ilościowa i jakościowa niemowlęcia w wieku 3. miesięcy	11
2.2. Analiza funkcji siadania, czworakowania i chodzenia	13
2.3. Determinanta wzrokowa	14
2.4. Próba trakcji	14
2.5. Odruchy prymitywne i ich znaczenie diagnostyczne	15
2.6. Czynniki ryzyka nieprawidłowego rozwoju	17
3. Cel pracy	20
4. Statystyka	20
5. Grupa badana	21
6. Metoda badawcza	24
7. Wyniki badań	25
7.1 Wyniki badań dotyczących podziału grupy wg urodzenia o czasie lub przedwcześnie	25
7.2 Wyniki badań oceny ilościowej	26
7.3 Analiza czynników ryzyka	30
7.4 Analiza statystyczna dotycząca związku pomiędzy wynikiem badania kontaktu wzrokowego, próby trakcji i odruchów prymitywnych a oceną jakościową i osiągnięciem kamieni milowych	32
7.5 Wyniki analizy statystycznej dotyczące predyktorów kamieni milowych	41
7.6 Wyniki analizy statystycznej dotyczącej dzieci rozwijających się prawidłowo i nieprawidłowo	57

8. Dyskusja	63
9. Wnioski	76
10. Streszczenie	77
11. Abstract	79
12. Bibliografia	81
13. Załączniki	89
13.1 Arkusz oceny	89
13.2 Zgoda komisji bioetycznej	92
14. Spis rycin	93
15. Spis tabel	94

1. Wstęp

Badania nad rozwojem motorycznym niemowląt są konieczne dla poprawnego procesu diagnostycznego, aby odpowiednio wcześnie wychwycić dzieci wymagające terapii. Wielu autorów wskazuje na determinantę genetyczną, która dostarcza wrodzonych programów ruchowych oraz środowiskową, biologiczną i społeczną [1-5]. Wiadomo, że rozwój motoryczny jest dynamiczny i może być modyfikowany pod wpływem różnych czynników. Na prawidłowy rozwój dziecka istotny wpływ mogą mieć czynniki ryzyka przed, około i poporodowe. Do takich czynników ryzyka można zaliczyć np. wystąpienie wcześniactwa, zmian w USG mózgu, niska punktacja w skali Apgar głównie dotyczy to 5 minuty życia, zespół zaburzeń oddychania i inne [6-9].

Grupa specjalistów zajmujących się dziećmi czyli lekarze, fizjoterapeuci, psychologowie poszukują wytycznych pozwalających wcześniej wskazać dzieci, u których w przyszłości mogą wystąpić nieprawidłowości rozwoju psychomotorycznego [1,2]. Samo badanie motoryki spontanicznej dotyczące wieku wystąpienia danej funkcji nie pozwala przewidzieć trudności w osiągnięciu kamieni milowych. Niemowlęta muszą być odpowiednio badane pod kątem oceny ilościowej i jakościowej, aby na jej podstawie można było określić stopień nieprawidłowości rozwoju [11,12]. Badania w zakresie zagrożeń rozwoju nie mogą ograniczać się tylko do dzieci zdiagnozowanych jako niepełnosprawne. Wiek osiągnięcia kamienia milowego w pełnej normie może mieć pozytywny wpływ na prawidłowe rozwinięcie funkcji poznawczych oraz na osiągnięcie w przyszłości optymalnego potencjału dziecka w strefie intelektualnej [13-16].

Na przestrzeni lat powstało wiele skal czy systemów diagnostycznych dotyczących oceny rozwoju dziecka. Wzorce motoryczne wykorzystywane w różnych systemach diagnostycznych określone są dla danego wieku (miesiąca), jednak podane normy różnią się u poszczególnych badaczy (Vojty, Prechtla, Bobathów, Timpta, czy w skali Denver Development, Bayleya czy AIMS) w zakresie czasu ich występowania [4-23].

Koncepcja Vaclava Vojty

Według systemu diagnostycznego metody Vojty wzorce ruchowe pojawiające się w motoryce spontanicznej dziecka są rozpatrywane jako „ontogeneza posturalna” z dokładnym opisem poszczególnych elementów rozwoju w zakresie oceny ilościowej i jakościowej. Pojęcie ontogenezy posturalnej Vaclaw Vojta określał jako analizę zmian w postawie dziecka w odniesieniu do pojawiających się funkcji motorycznych [4,24,25].

Ocena ilościowa wiąże się z ustaleniem najwyższego wzorca motorycznego (kamienia milowego), który dziecko potrafi spontanicznie wykonać w trakcie badania. Dotyczy on całego ciała (wzorzec globalny) i jest powiązany z rozwojem mentalnym dzieci. Oznacza to, że niemowlę osiągnąwszy orientację wzrokową (co jest przejawem dojrzewania widzenia przestrzennego) i pokazując motywację (co jest przejawem poprawnego rozwoju strefy mentalnej) przechodzi stopniowo do podporu na łokciach, a w wieku dziewięciu miesięcy czworakuje. Umiejętność poruszania się na dłoniach i kolanach z uniesieniem tułowia nad podłoże (czworakowanie) umożliwia dziecku pokonywanie przestrzeni i wiąże się z chęcią poznawania otoczenia (determinanta mentalna) [4,24]. Ocena ilościowa opisująca całą czynność motoryczną powinna być analizowana pod kątem jakości ruchu.

Ocena jakościowa polega na obserwacji położenia wybranych części ciała podczas wykonywania określonej, właściwej dla danego momentu rozwojowego szczytowej czynności motorycznej (wzorca ilościowego) i może dotyczyć danej części, bądź danego segmentu ciała. Podczas oceny jakościowej analizuje się ułożenie poszczególnych segmentów ciała, którymi są kręgosłup, ręka, bark czy miednica. Wszystkie te elementy określane są jako wzorzec jakościowy. Opisywany powyżej podpór w wieku trzech miesięcy jako wzorzec ilościowy (ocena ilościowa) może być rozpatrywany pod kątem elementów częściowych (ocena jakościowa) np. ustawienia kręgosłupa (wyprostowany czy też nie), otwarcia ręki lub zamknięcia, ustawienia stopy (w ustawieniu pośrednim bądź nie) [4,9,17].

Mówiąc o koncepcji diagnostycznej Vaclava Vojty należy pamiętać, iż w skład jej wchodzi badanie motoryki spontanicznej dziecka, a także badanie 7 reakcji ułożeniowych oraz analiza odruchów prymitywnych pozwalających w przyszłości postawić diagnozę mózgowego porażenia dziecięcego [4,25]. Zaproponowany przez Vojtę model diagnostyczny pozwala wychwycić wszystkie dzieci zagrożone nieprawidłowym rozwojem, niezależnie czy są obciążone wywiadem anamnestycznym (wystąpienie czynników ryzyka z okresu ciąży i okołoporodowo) czy symptomatycznym (wystąpienie nieprawidłowości w badaniu dziecka

bez występowania powikłań z okresu ciąży i porodu). Czynniki ryzyka zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia nieprawidłowego rozwoju psychomotorycznego, ale ich brak nie gwarantuje, iż rozwój dziecka będzie przebiegał w sposób idealny [2,4,9,18,26-32].

Ocena próby trakcji jest jedną ze składowych 7 reakcji ułożeniowych w koncepcji Wojty, należy zauważyć, że przez wielu badaczy stosowana jest niezależnie w zakresie diagnostyki niemowląt. Do wybranych przez Wojtę odruchów prymitywnych należą między innymi: odruch chwytny dłoni, odruch chwytny stopy, odruch nadłonowy, odruch Babkina oraz odruch Galanta [4,33,34]. Warto zauważyć, iż w literaturze jest niewiele badań łączących samą diagnostykę odruchów z czasem pojawienia się funkcji motorycznych w rozwoju dziecka. Wszystkie odruchy prymitywne zaproponowane w badaniu wg koncepcji Wojty mają określony czas występowania, sposób badania oraz zdefiniowaną reakcję patologiczną świadczącą o zagrożeniu nieprawidłowym rozwojem [4,32,33]

Zadaniem fizjoterapeuty jest postawienie diagnozy funkcjonalnej, co stanowi podstawę ustalenia celów terapeutycznych. Szukanie korelacji między obecnością umiejętności motorycznych i jakością ich wykonywania w odniesieniu do następnych powstających czynności motorycznych pozwala także przewidywać w pewnym stopniu przyszły rozwój [9,20,32,35,36]. Kluczowe dla programu terapeutycznego jest ustalenie, które dziecko na podstawie wyników diagnostyki funkcjonalnej wymaga terapii, a także, u którego dziecka występuje ryzyko zaburzeń neurorozwojowych [11,27,37-39]. W praktyce lekarz lub fizjoterapeuta może podnieść fałszywy alarm, jeśli w diagnostyce używa tylko jednego elementu oceny. Istotne jest poprawne wychwycenie dzieci, które rzeczywiście znajdują się w grupie ryzyka zaburzeń motorycznych, niezależnie od tego, czy czynniki ryzyka są anamnestyczne (z obciążonym wywiadem), czy symptomatyczne (bez obciążonego wywiadu) na wskutek zastosowania diagnostycznej kombinacji narzędzi [4,12,32,37,40,41].

Diagnostyka funkcjonalna

Diagnostyka fizjoterapeutyczna powinna wykrywać w sposób miarodajny zagrożenia związane z opóźnieniem w rozwoju psychomotorycznym, aby stwierdzić, które dzieci są zagrożone nieprawidłowościami. Rozbieżność pomiędzy wiekiem, w jakim pojawia się funkcja a wiekiem chronologicznym może sklasyfikować stopień opóźnienia w rozwoju i zdecydować o zastosowaniu odpowiedniej terapii. W literaturze przedmiotu brak wskazania, które nieprawidłowości wzorca ilościowego (czyli elementy oceniane w analizie jakościowej) mogą mieć związek z opóźnieniem kamieni milowych takich jak czworakowanie, siadanie czy chodzenie [10,31,37,39]. Podział dzieci zaproponowany w koncepcji diagnostycznej Wojty na różny stopień zaburzeń ośrodkowej koordynacji nerwowej pokazuje jedynie prawdopodobieństwo zagrożenia w rozwoju dotyczące porażenia mózgowego, jednak nie stwierdza bezpośredniego wpływu wystąpienia nieprawidłowości w odniesieniu do funkcji czworakowania i siadania [4,25,33,42].

Podobne zależności można zauważyć analizując skale rozwoju takie jak np. Alberta Infant Motor Scale, Test of Infant Motor Performance (TIMP) [1,10,21,43,44]. Nie pokazują one bezpośredniego związku pomiędzy nieprawidłowościami dotyczącymi wzorców ilościowych bądź elementów badanych podczas oceny jakościowej a wpływem na wyższe kamienie milowe. Wiedza, które wzorce jakościowe i ilościowe mogłyby być traktowane jako predyktor wystąpienia opóźnienia czworakowania, siadania oraz chodzenia wydają się z punktu widzenia autorki pracy kluczowe dla ustalenia prawidłowego planu terapeutycznego i zakwalifikowania dzieci w sposób optymalny do terapii [36,45,46]. Kluczowy dla analizy niemowlęcia pod kątem rozwoju jakości poszczególnych elementów ciała jest wiek skończonych 3. miesięcy [10,31,32,39]. Samo badanie motoryki spontanicznej w trzecim miesiącu życia bez prospektywnej oceny dalszego rozwoju motorycznego tego samego dziecka nie pozwala na sformułowanie wniosków diagnostycznych ani prognostycznych. Zwyczajowo w trzecim miesiącu opisuje się, że dziecko potrafi unieść głowę nad podłogę, podpierając się na łokciach. Nie wynika z tego jednak, jak wykonywanie bądź niewykonywanie tej czynności przekłada się na dalszy rozwój motoryczny [10,31,47]. Zrozumienie wzorców, w jakich funkcjonuje dziecko w wieku trzech miesięcy jako ważnego elementu procesu ontogenezy motorycznej od strony jakościowej i ilościowej w odniesieniu do osiągnięcia funkcji czworakowania, siadania oraz chodzenia mogłoby pozwolić na skierowanie do terapii dzieci, które są faktycznie zagrożone wystąpieniem nieprawidłowości rozwoju. Poszukiwania w zakresie badań naukowych idą w kierunku wyznaczenia predyktorów rozwoju [14,20,48-50]. Jednym z takich wzorców zbadanych

i opisywanych w literaturze jest koordynacja oko-usta u noworodka, która została uznana jako predyktor późniejszego chwytu, co pokazuje fizjoterapeutom oraz lekarzom, że rozwój należy analizować przede wszystkim jako proces [48].

Determinanta mentalna

Wystąpienie opóźnienia rozwoju psychomotorycznego w pierwszym roku życia może według różnych autorów w przyszłości wpłynąć na trudności w rozwoju poznawczym [5,10]. Liczba badań dotycząca wpływu motywacji (rozwoju mentalnego) na osiągnięcia umiejętności ruchowych w motoryce spontanicznej stanowi tylko kilka procent badań w całej psychologii [3,49,51,52]. Warto zwrócić uwagę, że motoryka w pierwszym roku życia jest bardzo mocno uzależniona od determinanty mentalnej. Oznacza to, że aby osiągnąć zamierzony cel dziecko wykonuje pewną funkcję - automatyczną czynność motoryczną, złożoną w istocie z wielu elementów. Na tę automatykę wykonania składa się wiele umiejętności ruchowych, doskonalonych stopniowo, które właśnie mogą być podstawą oceny jakościowej [4,9]. W tym zakresie należy zwrócić uwagę na badanie kontaktu wzrokowego oraz wykorzystanie przez dziecko orientacji optycznej jako elementu motywacji do osiągnięcia funkcji w pierwszym roku życia [4,24,53]. Czas osiągnięcia między innymi funkcji samodzielnego siadania, czworakowania, chodzenia w rozwoju motorycznym może korelować z późniejszymi wynikami w rozwoju poznawczym [54-59]. Jednym z utrudnień, które dotyczy diagnostyki funkcjonalnej dzieci jest fakt, że normy rozwoju opracowane przez różnych badaczy nie dotyczą populacji światowej. Wydaje się, że bez rozpatrywania całej populacji świata normy rozwoju motorycznego są typowe tylko dla danej grupy dzieci, statystyki dotyczące badań przesiewowych i wykresów kamieni milowych odzwierciedlają daną populację, na której są wykonywane [60]. W sposób oczywisty warunkowane są czynnikami środowiskowymi jak i otoczeniem kulturowym [54,61,62,64]. Nawet wybór elementów testowych wydaje się często subiektywny [3,63].

2. Badanie rozwoju dziecka

Badanie rozwoju dziecka obejmuje wywiad dotyczący czynników ryzyka, ocenę kontaktu wzrokowego, badanie motoryki spontanicznej w odniesieniu do oceny ilościowej i jakościowej, wykonanie i ocenę próby trakcji oraz diagnostykę odruchów prymitywnych. Jeden z ważniejszych etapów rozwoju niemowlęcia jest wiek skończonych trzech miesięcy. Z literatury wiadomo, że pojawiające się wzorce motoryczne w wieku skończonych trzech miesięcy przy odpowiedniej jakości ruchu są predyktorem osiągnięcia wyższych kamieni milowych. Także prawidłowa ewolucja odruchów prymitywnych w tym wieku oraz kontrola tułowia pozwala praktycznie wykluczyć w przyszłości mózgowie porażenie dziecięce, niezależnie od czynników ryzyka. Nie można jednak wykluczyć innych problemów związanych z rozwojem psychomotorycznym dziecka, ani nie wiadomo, które elementy składowe badania są kluczowe dla prawidłowego czasu osiągnięcia kamieni milowych [2,11,15,32,64-68]. Osiągnięte wzorce ruchowe w pierwszych miesiącach życia są wykorzystywane dalej we wszystkich ruchach celowych [1,4,31,39]. Niewiele jest badań łączących analizę wzorca globalnego (ilościowego) z wzorcami częściowymi odpowiedzialnymi za jakość ruchu w odniesieniu do pojawiających się następnych wzorców motorycznych.

2.1 Ocena ilościowa i jakościowa niemowlęcia w wieku 3. miesięcy

Umiejętności zdobywane w procesie rozwoju motorycznego można podzielić na wzorce globalne, czyli ilościowe i wzorce jakościowe, inaczej mówiąc częściowe.

Ocena ilościowa to podejście do rozwoju dziecka dające możliwość wskazania wieku wystąpienia wzorca motorycznego. Umiejętności angażujące całe ciało pojawiające się w przebiegu rozwoju dziecka w pierwszym roku życia, można analizować pod kątem wzorców częściowych. Zawierają w sobie takie elementy jak prawidłowe zaangażowanie grup mięśniowych (mięśni rotatorów zewnętrznych i wewnętrznych, zginaczy i prostowników oraz przywodzicieli i odwodzicieli stawu ramiennego i biodrowego, mięśni brzucha) dające możliwość pokonywania siły grawitacji oraz celowy ukierunkowany ruch. Ocena ilościowa odpowiada na pytanie, jaką czynność i kiedy dziecko wykonuje, czyli np. czy w wieku trzech miesięcy osiąga podpór na nadkłykciach przyśrodkowych i spojeniu łonowym oraz stabilne leżenie na plecach. Jest to też odpowiedź na pytanie, w jakim wzorcu globalnym znajduje się dziecko. Wzorzec globalny to funkcja motoryczna obejmująca całe ciało dziecka, pojawiająca się na wskutek rozwoju motywacji adekwatnej do wieku. Pod pojęciem oceny ilościowej kryje się stwierdzenie wykonywania wszystkich kamieni milowych rozwoju psychomotorycznego dziecka, natomiast nie

opisuje ona prawidłowego ich wykonania (czyli nie określa oceny jakościowej). Oznacza to, iż podczas diagnostyki funkcjonalnej w wieku trzech miesięcy dziecko może uzyskać poprawną ocenę ilościową, czyli mieć „zaliczony” wzorzec, jakim jest np. symetryczny podpór na łokciach (synonim wg Wojty symetrycznego podporu na nadkłykciach przyśrodkowych kości ramiennej i spojeniu łonowym) w pozycji pronacyjnej, ale przy jego niepoprawnym wykonaniu ocena jakościowa będzie nieprawidłowa [4,17,24,31,36].

Ocena jakościowa to inaczej mówiąc ocena elementów częściowych z których zbudowany jest wzorzec ilościowy. Wzorzec częściowy jest zawsze składową funkcji motorycznej, czyli każdy wzorzec globalny składa się z kilkunastu mniejszych wzorców częściowych. Ocena jakościowa określa między innymi takie parametry jak: ustawienie głowy (w osi, asymetria), ustawienie barków pod kątem wystąpienia protrakcji lub jej braku, ustawienie łopatki (przyśrodkowo czy nie), symetryczne ustawienie kręgosłupa w odniesieniu do osi ciała oraz głowy, ustawienie dłoni (otwarta lub zamknięta), ustawienie kciuka (w przywiedzeniu lub odwiedzeniu). W zakresie każdego wzorca globalnego można opisać ściśle określone wzorce częściowe [4,17,24,31,36].

Analiza cech jakościowych w 3. miesiącu życia i ich wpływu na dalszy rozwój dziecka została już wcześniej przedstawiona [9,32]. Za pomocą zwalidowanego Arkusza oceny ilościowej i jakościowej sprawdzono, czy cechy z 3. miesiąca (załącznik nr 1) życia mają wpływ na funkcję obrotu z pleców na brzuch, pierwszą pionizację, utrzymanie pozycji siedzącej [32,36]. Jak dotąd nie dokonano analizy wpływu cech jakościowych z 3. miesiąca życia na funkcję czworakowania i siadania. W zwalidowanym arkuszu oceny jakościowej w wieku 3. miesięcy wzorce częściowe zostały uporządkowane. Do wzorca globalnego zostało przypisanych 15 cech jakościowych w pozycji pronacyjnej i tyle samo w supinacyjnej [32].

Rozwój dziecka w wieku skończonych 3. miesięcy (oznacza, iż dziecko jest w wieku 3 miesięcy i jeden dzień do 4 miesięcy) należy zawsze analizować w położeniu na brzuchu i na plecach. Dominująca postawa w pozycji supinacyjnej w wieku 3. miesięcy określana jest jako stabilne leżenie na plecach. Jego charakterystyczna cecha to widoczny czworobok podparcia znajdujący się w przebiegu mięśnia czworobocznego. Przebieg anatomiczny patrząc z tyłu to czworobok z tworzącymi go punktami, jakimi są: kresa karkowa górna i guzowatość potyliczna, grzebienie łopatek, wyrostki kolczyste od th 5 do th12. Osiągnięcie stabilnego leżenia w wieku 3. miesięcy pozwala na uniesienie kończyn dolnych do kąta 90 stopni, ze zgięciem w stawach kolanowych pod kątem prostym i z pośrednim ustawieniem stopy [4,17,24,31,36].

Wzorzec globalny w leżeniu na brzuchu, czyli w pozycji pronacyjnej w wieku 3. miesiący to symetryczny podpór na nadkłykciach przyśrodkowych kości ramiennej i spojeniu łonowym. Adekwatnie do oceny dziecka w pozycji supinacyjnej zawarte są właściwe cechy jakościowe w pozycji pronacyjnej: ramię jest zgięte 90 stopni w stosunku do wyprostowanego kręgosłupa, odwiedzone o 30 stopni i ustawione w rotacji zewnętrznej, bazę podporu tworzą nadkłykcie przyśrodkowe kości ramiennej oraz spojenie łonowe. Przy powstającej funkcji podporu na nadkłykciach przyśrodkowych mięśnie rotatory zewnętrzne i wewnętrzne ramienia, mięśnie zginające i prostujące ramię oraz przywodziciele i odwodziciele ramienia zmieniają wektor sił z kierunku proksymalnego na dystalny, co powoduje powstanie punktów podporu na nadkłykciach przyśrodkowych kości ramiennej. Kierunek proksymalny pracy oznacza wektor pracy mięśni w kierunku ciała, a kierunek dystalny oznacza kierunek pracy mięśni od ciała. Pojawia się funkcja antygravitacyjna przy udziale mięśni brzucha i piersiowego większego. Stawy łokciowe są zgięte do 40-45 stopni, przy czym stawy nadgarstkowe ustawione są w linii barku oraz w pozycji pośredniej. Kręgosłup jest wyprostowany osiowo do przejścia piersiowo lędźwiowego z możliwością intersegmentalnej rotacji, miednica jest ustawiona w pozycji pośredniej, głowa jest unoszona i obracana poza bazą podporu jaką tworzą nadkłykcie przyśrodkowe kości ramiennej i spojenie łonowe. Oczy poruszają się w ruchu izolowanym bez współudziału ruchu głowy, kończyny dolne leżą swobodnie na podłożu [4,9,17,24,31,36].

Wszystkie opisywane cechy mają swoje odniesienie w zwalidowanym Arkuszu oceny ilościowej i jakościowej rozwoju motorycznego [32] (załącznik nr 1).

2.2 Analiza funkcji siadania, czworakowania i chodzenia

Samodzielne siadanie to umiejętność ruchowa, którą dziecko osiąga z pozycji leżącej, niezależnie czy z pozycji na brzuchu czy na plecach. Analizując literaturę tematu założono, iż wiek dziewięciu miesięcy to termin końcowy wykonania przez dziecko samodzielnego siadania [4,17,43,46,47,69,70,73]. Oceniając dokładnie tę czynność wzięto pod uwagę jej wiek pojawienia się, samodzielność wykonania wzorca z pozycji leżącej oraz utrzymywanie pozycji siedzącej bez użycia kończyn górnych czy zewnętrznego podparcia.

Czworakowanie rozumiane jest jako wzorzec poruszania się na rękach, kolanach i podudziach. Wektor kierunku przemieszczania się jest do przodu. Analizując wzorzec czworakowania jako cechę ilościową obserwowano przemieszczanie się do przodu przy użyciu otwartych rąk i podparciu na kolanach. Tułów jest uniesiony poprzez kończyny górne i dolne nad

podłoże, natomiast kończyny górne i dolne poruszają się naprzemiennie. Jako końcowy wiek graniczny dla czworakowania został uznany również dziewiąty miesiąc życia [17,24,62,74,75].

Pojęcie „wzorzec chodzenia” określa osiągnięcie bipedalnej (obunożnej) lokomocji na dwóch kończynach dolnych w sposób samodzielny oraz swobodny. Dziecko umie poruszać się na wyprostowanych kończynach dolnych pokonując określoną przestrzeń. Za normę chodu czyli możliwość przejścia z pokoju do pokoju, a nie umiejętność postawienia pierwszych kroków w przedstawionej pracy autorka uznała po analizie literatury 16. miesiąc [3,24,38,69-71,76].

2.3 Determinanta wzrokowa

Dziecko w wieku skończonych trzech miesięcy powinno łatwo nawiązać kontakt wzrokowy z badającym, np. poprzez uśmiech społeczny z utrzymaniem kontaktu wzrokowego lub poprzez aktywne skupienie wzroku na twarzy osoby badającej [3,16]. Prawidłowy kontakt wzrokowy jest połączony przez orientację optyczną z wzorcami motorycznymi. Wpływa motywacyjnie na podnoszenie głowy, osiągnięcie podporu na kończynach górnych oraz determinuje zainteresowanie otoczeniem [4,48,76,77].

2.4 Próba trakcji

Próba trakcji należy do testów związanych z automatycznym sterowaniem postawą ciała. Próba trakcji pokazuje rozwój kontroli posturalnej, szczególnie w zakresie zależności głowy i tułowia. Próba wykonywana jest w ściśle określony sposób, a prawidłowy wynik jest konkretnie zdefiniowany [4].

Sposób wykonywania próby trakcji

W pozycji wyjściowej badane dziecko jest położone na plecach z głową ustawioną w linii środkowej. Sposób wywoływania reakcji jest następujący: dziecko jest unoszone do góry do kąta 45 stopni przez osobę badającą. Ręce dziecka powinny być chwyczone równocześnie od strony łokciowej oraz za część dystalną przedramienia tak, żeby wykorzystać odruch chwytny dłoni. Na samym początku badania należy nawiązać kontakt wzrokowy z dzieckiem, jeśli jest to możliwe. Dziecko do badania powinno być spokojne i nakarmione. Badanie próby trakcji u dziecka głodnego lub zdenerwowanego może nie być miarodajne [78]. Reakcja prawidłowa próby trakcji zmienia się zależnie od wieku. Należy zawsze oceniać głowę, tułów oraz kończyny dolne [4]. Jako prawidłową odpowiedź w wieku od pierwszego do szóstego tygodnia życia oczekuje się, aby głowa została odchylona do tyłu w trakcie wykonywania próby,

kończyny dolne pozostają zgięte i w lekkim odwiedzeniu. Po siódmym tygodniu życia następuje zmiana prawidłowej odpowiedzi. Dochodzi do zgięcia w kręgosłupie szyjnym i głowa zaczyna się zbliżać częściowo do płaszczyzny tułowia pozostając nadal niewiele odchylona do tyłu z równoczesnym zgięciem kończyn dolnych. W wieku skończonych trzech miesięcy (oznacza dziecko w wieku 3 miesięcy i jednego dnia do 4 miesięcy) głowa w trakcie wykonywania próby trakcji jest utrzymywana w płaszczyźnie tułowia. Kręgosłup szyjny ustawiony jest tak jak górna część tułowia. Po czwartym miesiącu życia głowa jest przyciągana do klatki piersiowej i obie kończyny dolne zginają się w kierunku brzucha. W wieku skończonych siedmiu miesięcy następuje zgięcie w odcinku szyjnym, zbliżające głowę do klatki piersiowej, natomiast kończyny dolne prostują się w stawach kolanowych i zostają zgięte tylko w stawach biodrowych. Od dziewiątego miesiąca głowa zostaje w linii całego tułowia, natomiast kończyny dolne są odwiedzione, a stawy kolanowe pozostają w lekkim wyproście [3].

W badaniach własnych oparto się na założonym modelu prawidłowego rozwoju motorycznego dziecka, które ukończyło trzeci miesiąc życia (oznacza, iż dziecko jest w wieku 3 miesięcy i jednego dnia do 4 miesięcy).

W wieku skończonych trzech miesięcy w trakcie wykonywania próby trakcji głowa powinna unieść się nad podłoże w jednej linii z kręgosłupem i pozostać w płaszczyźnie tułowia, a kończyny dolne dziecko zgina w kierunku brzucha. Głowa jest ustawiona symetrycznie bez zgięcia bocznego. Nieprawidłowy wynik próby trakcji w trzecim miesiącu życia to: głowa nie podąża w linii tułowia, kończyny dolne nie zostają zgięte aktywnie do brzucha, kończyny dolne są wyprostowane lub zostają na podłożu, tułów pozostaje wiotki oraz widoczna jest asymetria ustawienia głowy lub tułowia [4,65,79,80].

2.5. Odruchy prymitywne i ich znaczenie diagnostyczne

Badanie odruchów prymitywnych i ich ewolucja są składową badania neurorozwojowego dzieci. W zakresie diagnozy dotyczącej mózgowego porażenia dziecięcego Vojta zestawił najważniejsze odruchy, które powinny być zbadane. Podobnie uważają również inni badacze, wskazując na ważność diagnostyki dotyczącej odruchów prymitywnych. W założeniu Vaclava Vojty badanie odruchów miało służyć wczesnej diagnostyce mózgowego porażenia dziecięcego, nie ma natomiast danych, jaki jest związek występowania odruchów z osiągnięciem kamieni milowych takich jak czworakowanie, siadanie czy chodzenie, również u dzieci, które nie są zagrożone dużymi deficytami, ale wykazują pomniejsze zaburzenia rozwoju motorycznego [4,34,81,82]

Cechą charakterystyczną odruchów prymitywnych jest fakt, że występują we wczesnym okresie rozwojowym. Muszą wystąpić oraz wygasnąć w ściśle określonym wieku. Prawidłowe występowanie oraz zanik odruchów prymitywnych jest związane z dojrzałością ośrodkowego układu nerwowego [4]. Badanie odruchów prymitywnych powinno odbywać się w odpowiednich warunkach wtedy, kiedy dziecko nie jest senne, gdyż może to modyfikować wynik badania [81]. W zakresie diagnostyki rozwoju badanie odruchów prymitywnych jest jedną z ważnych składowych pozwalających określić występowanie nieprawidłowości rozwoju motorycznego [4,7,34,83].

Odruch chwytny dłoni jest wykorzystywany w diagnostyce noworodków i niemowląt od urodzenia, ma także zastosowanie w diagnostyce mózgowego porażenia dziecięcego. Odruch ten pojawia się rozwojowo wewnątrzmacicznie od 16 tygodnia i można go wywołać po urodzeniu bardzo wcześnie, już u wcześniaków w 25 tygodniu życia [85,86]. Odruch chwytny dłoni wyzwalany jest u dziecka w pozycji leżenia na plecach i w obu kończynach górnych. Osoba badająca naciska na dłoń dziecka od strony wewnętrznej palcem wskazującym badającego włożonego od strony łokciowej. W zakresie ewolucji normy zależnej od wieku dla odruchu chwytanego dłoni, najsilniejsza odpowiedź jest do trzeciego miesiąca życia ze zwróceniem uwagi na największą intensywność do czwartego tygodnia [40,87]. Reakcję wyzwoić można w obu kończynach górnych do wieku sześciu miesięcy. Prawidłowe wygaszenie odruchu chwytanego dłoni jest związane z pojawieniem się podporu na rękach oraz z pojawieniem się chwytu [4,88]. Natomiast rozwinięcie prawidłowych funkcji podporowych jest wykorzystywane do osiągnięcia kamieni milowych takich jak czworakowanie czy siadanie [4]. Za wzorzec patologiczny uznawany jest brak występowania odruchu w pierwszych miesiącach życia, wzmożony po trzecim miesiącu lub możliwość wyzwolenia go po szóstym miesiącu życia [34,83]. Reakcja, jakiej należy oczekiwać u zdrowych niemowląt po ukończeniu trzech miesięcy, to zamknięcie palców na palcu wskazującym egzaminatora. Za nieprawidłową reakcję w tym czasie uznaje się zamknięcie palców i zaciśnięcie z intensywnością, jaka występuje u noworodka do czwartego tygodnia życia lub zupełny brak reakcji na próbę wyzwolenia odruchu [34,40,83].

Odruch chwytny stopy osoba badająca dziecko wyzwała poprzez naciśnięcie kciukiem nad 2-3 głową śródstopia. Należy ten odruch wyzwalać oddzielnie w każdej kończynie dolnej. Prawidłowa reakcja, jaka jest wyzwalana i występuje w czasie występowania to zgięcie palców w stawach śródstopno – palczkowych [40]. Fizjologicznie odruch chwytny stopy występuje do momentu uzyskiwania przez dziecko funkcji podporowej na kończynach dolnych [4].

Prawidłowa reakcja w wieku trzech miesięcy to zgięcie palców w stawach śródstopno-paliczkowych. Reakcja patologiczna w wieku trzech miesięcy to brak występowania tego odruchu lub osłabiona odpowiedź, co może świadczyć o rozwoju spastyczności [40].

Odruch Galanta występuje w wieku od urodzenia do czwartego miesiąca życia, osoba badająca dziecko wyzwała go, gdy dziecko jest swobodnie trzymane w pozycji na brzuchu na dłoni egzaminatora lub dłoni matki. Bodźcem jest nacisk palcem lub młoteczką neurologiczną okolicy przykręgosłupowej od końca dolnego łopatki na wysokości 7-8 kręgu piersiowego do wysokości 2-3 kręgu lędźwiowego. Prawidłowa reakcja polega na pojawieniu się wklęsłości po stronie stymulowanej, natomiast nieprawidłowa reakcja w wieku trzech miesięcy to całkowity brak reakcji lub bardzo silna odpowiedź dotycząca całego ciała, z intensywnością jak u noworodka. Odruch Galanta zanika po czwartym miesiącu życia [33,34,40,83].

Odruch Babkina występuje w wieku od urodzenia do 6 tygodnia życia, z największą intensywnością do 4 tygodnia. Osoba badająca wyzwała go w pozycji na plecach poprzez mocne naciśnięcie kciukami na obie dłonie niemowlęcia po stronie dłoniowej ręki. Prawidłowa reakcja od urodzenia do wieku 6 tygodni to zgięcie głowy i tułowia w kierunku klatki piersiowej z równoczesnym otwarciem ust, może wystąpić zamknięcie oczu. Uzyskanie reakcji Babkina w późniejszym wieku uznawane jest za reakcję patologiczną [4].

Odruch nadłonowy występuje w wieku od urodzenia do trzeciego miesiąca życia. Osoba egzaminująca wyzwała odruch u badanego dziecka także w pozycji leżenia na plecach poprzez nacisk na spojenie łonowe niemowlęcia. Prawidłowa odpowiedź w wieku trzech miesięcy to brak reakcji kończyn dolnych, zostają one luźno ułożone na podłożu. Reakcja nieprawidłowa to nagły wyprost kończyn dolnych, z równoczesną rotacją wewnętrzną i przywiedzeniem w stawach biodrowych oraz ze zgięciem podeszwowym stopy i rozszerzeniem palców [4,40,83]

Odruch skrzyżowanego wyprostowania występuje w wieku od urodzenia do trzeciego miesiąca życia z zaznaczeniem, że najsilniejszy jest w pierwszych sześciu tygodniach życia niemowlęcia i zanika do trzeciego miesiąca życia. Wywoływany jest w pozycji na plecach poprzez wykonanie przez badającego manewru maksymalnego zgięcia i równoczesnej rotacji wewnętrznej w stawie biodrowym oraz zgięcia w stawie kolanowym. Reakcja jest widoczna na wolnej kończynie dolnej, czyli wyprost wolnej kończyny dolnej z równoczesnym przywiedzeniem i rotacją wewnętrzną w stawie biodrowym oraz końskie ustawienie stopy. W wieku skończonych trzech miesięcy w trakcie wyżej opisanego manewru wolna kończyna dolna pozostaje w fizjologicznym ustawieniu - mówi się wtedy o prawidłowej reakcji. Reakcja nieprawidłowa

w wieku skończonych 3. miesięcy to przetrwała reakcja wyprostna w wolnej kończynie dolnej. Zgięcie, przywiedzenie i rotacja wewnętrzna wykonywana przez badacza w stawie biodrowym kończyny dolnej wyzwała reakcje wyprostne w drugiej kończynie dolnej z równoczesnym przywiedzeniem, rotacją wewnętrzną w stawie biodrowym i końskim ustawieniem stopy ewentualnie z rozszerzeniem palców [4,40].

2.6 Czynniki ryzyka nieprawidłowego rozwoju

Poszukiwanie przyczyn nieprawidłowego rozwoju jest jednym z podstawowych problemów dotyczących osiągnięcia poprawnych wzorców ruchowych. Dzieci, u których występują problemy motoryczne mogą być zaklasyfikowane/zdiagnozowane jako pacjenci z zaburzeniami ośrodkowej koordynacji nerwowej (ZOKN) o różnym nasileniu [4]. Autorzy podają różne czynniki mające wpływ na rozwój w pierwszym okresie życia. Czynniki ryzyka należy rozpatrywać pod kątem czasu ich zadziałania: prenatalnie, okołoporodowo i poporodowo [89,90]. Badania dotyczą między innymi przedwczesnego porodu, punktacji w skali Apgar w 5 minucie życia, zmian wykrytych w USG przeciemiążczkowym, wystąpienie stopnia wylewu, hiperbilirubinemii, zespołu zaburzeń oddychania [32,89,91,92].

Mózgowe porażenie dziecięce jest najpoważniejszym zaburzeniem, dotyczącym sfery motorycznej, ale i wielu innych obszarów (intelektualnych, poznawczych, społecznych). Wczesne wykrycie zagrożenia mózgowym porażeniem dziecięcym jest nadrzędnym celem prawie wszystkich badań dotyczących rozwoju motorycznego, bo umożliwia wdrożenie terapii [6,23,93]. Należy jednak zauważyć, że nie zawsze udaje się ustalić przyczynę uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego, wystąpienia opóźnienia umysłowego lub innych zaburzeń np. autyzmu [29,94-97]. W odniesieniu do czynników ryzyka jednym z najczęściej poruszanych jest urodzenie dziecka przed przewidywanym czasem zakończenia ciąży. Przedwczesny poród to określenie terminu porodu przed upływem czasu trwania fizjologicznej ciąży. Odnosząc się do definicji Światowej Organizacji Zdrowia granicę stanowi 37 tydzień ciąży, dolna granica wieku urodzeniowego to 22 tydzień ciąży. Wcześniejsze zakończenie ciąży uznawane jest za poronienie. Wcześniaki można podzielić na bardzo skrajne (22-28 tydzień ciąży), skrajne (28-32 tydzień ciąży) oraz późne (32-37 tydzień ciąży). W literaturze wcześniactwo podawane jest jako jedna z przyczyn mózgowego porażenia dziecięcego. Badacze wskazują potrzebę analizy trajektorii rozwoju dzieci przedwcześnie urodzonych, szczególnie w grupie ze skrajnym wcześniactwem [35,98]. Badacze dostrzegli występowanie atypowego rozwoju i zaburzeń behawioralnych oraz częstsze występowanie zaburzeń neurologicznych [1,11,13,18,21,99,100]. Autorzy zajmujący się tym tematem wykazali, iż mózgowe porażenie

dziecięce najczęściej diagnozowane jest wśród dzieci urodzonych poniżej 28 tygodnia ciąży, ale oczywiście może dotyczyć również dzieci urodzonych później, szczególnie gdy występują dodatkowo czynniki ryzyka. [43,60,99,101].

Wynik punktacji w skali Apgar to kolejny czynnik mogący wskazywać na wystąpienie w przyszłości zaburzeń w rozwoju motorycznym. Noworodki ocenione według skali Apgar można podzielić na te urodzone w stanie złym (1-3 punktów), średnim (4-6 punktów) oraz dobrym (7-10 punktów). Niski wynik punktacji Apgar jest podawany przez autorów jako wyższe ryzyko mózgowego porażenia dziecięcego, spektrum zaburzeń autystycznych oraz niepełnosprawności intelektualnej [2,64,91,102].

Kolejne czynniki ryzyka to zmiany wykryte w USG przezciemiączkowym. Autorzy podają, że wykrycie zmian w USG przezciemiączkowym ma dziewięćdziesiąt procentową predykcję w kierunku diagnozy mózgowego porażenia dziecięcego [92,96,103,104]. Hiperbilirubinemia, która występuje w pierwszych dniach życia noworodka może w przypadku nieprawidłowej diagnozy i postępującej choroby spowodować schorzenia neurologiczne [105,106]. Zespół zaburzeń oddychania jest także przebadanym czynnikiem ryzyka wylewów dokomorowych oraz wystąpienia leukomalacji okołokomorowej, co może wpłynąć niekorzystnie na rozwój dziecka, natomiast hipotrofia jest traktowana jako czynnik ryzyka nieprawidłowej trajektorii rozwoju motorycznego [6,8,44,89,91,107,108].

3. Cel pracy:

Celem pracy jest zbadanie zależności pomiędzy ilościową i jakościową oceną rozwoju motorycznego w 3. miesiącu życia (oznacza iż dziecko jest w wieku 3 miesięcy i jednego dnia do skończonych 4 miesięcy) a osiągnięciem funkcji czworakowania, siadania i chodzenia.

Dodatkowo jako cel wskazano:

- A. zbadanie zależności pomiędzy występowaniem prawidłowego kontaktu wzrokowego w 3. miesiącu życia a osiągnięciem kamieni milowych
- B. zbadanie znaczenia diagnostycznego próby trakcji jako testu do wykrywania opóźnienia rozwoju
- C. zbadanie zależności pomiędzy badaniem odruchów prymitywnych niemowlęcia w 3. miesiącu życia w odniesieniu do czasu osiągnięcia funkcji czworakowania, siadania i chodzenia.

4. Statystyka

Dla zmiennych interwałowych o rozkładzie normalnym zastosowano opis za pomocą średniej z odchyleniem standardowym. Ze względu na charakter innych zmiennych wyniki przedstawiono jako mediany z kwartylami (Me, Q25-Q75) i przeanalizowano je testami nieparametrycznymi. Porównania między grupami według kategorii i osiągniętego poziomu końcowego przeprowadzono za pomocą testu U Manna-Whitneya w przypadku dwóch grup, lub ANOVA Kruskala-Wallisa przy większej ich liczbie, dla zmiennych całkowitych (jakość w pozycji na brzuchu, jakość w pozycji leżącej). Przyjęto poziom istotności statystycznej $p < 0,05$. Dla zmiennych dychotomicznych dokonano porównań za pomocą testu χ^2 Pearsona i podano wartość testu χ^2 przy $p < 0,05$, a jeśli nie były spełnione warunki Cochran'a -testem Fishera, i wtedy podano tylko wartość p . Wszystkie obliczenia wykonano za pomocą programu Statistica.pl.

5. Grupa badana

Badania zostały wykonane na grupie dzieci, które trafiły do Poradni Rehabilitacji skierowane przez różnych specjalistów lub których rodzice zauważyli niepokojące objawy rozwoju motorycznego.

Kryteria włączenia do badania

- wiek dziecka: skończone 3 miesiące (dzieci urodzone przedwcześnie badano w wieku skorygowanym)
- dzieci bez stwierdzonych wad metabolicznych genetycznych i innych wad rozwojowych
- zgoda rodziców na badania

Kryteria wyłączenia z badania

- dzieci ze stwierdzonymi wadami metabolicznymi, genetycznymi lub wadami rozwojowymi
- brak zgody rodziców na badania

Charakterystyka grupy badanej

Badanie przeprowadzono prospektywnie na grupie 107 dzieci, 33 dziewczynek i 74 chłopców. W badanej zbiorowości było 83 dzieci urodzonych o czasie, ze średnią masą ciała 3465 ± 395 gramów oraz 24 niemowląt urodzonych przedwcześnie, ze średnią masą ciała 2225 ± 793 gramów (Tab.1). Dzieci urodzone przedwcześnie były badane w wieku skorygowanym [109].

Tabela 1. Charakterystyka wieku urodzeniowego i masy ciała badanej grupy

Cecha	Klasa	Liczba	Średnia	Minimum/ Maksimum
tydzień ciąży	cała grupa	107	38±3	24-41
tydzień ciąży	urodzone o czasie	83	39±1	38-41
tydzień ciąży	urodzone przed- wczesnie	24	33±4	24-37
masa urodzeniowa	cała grupa	107	3184±728	660-4600
masa urodzeniowa	urodzone o czasie	83	3465±395	2450-4600
masa urodzeniowa	urodzone przed- wczesnie	24	2225±794	660-3570

Dane dotyczące tygodnia ciąży, urodzeniowej masy ciała, osiągniętej ilości punktów w skali Apgar w 5 minucie życia, rodzaju porodu oraz wystąpienia zespołu zaburzeń oddychania, hipotrofii i hiperbilirubinemii zostały zebrane z książeczki zdrowia lub z kart informacyjnych. Analiza wyników USG przeziemiączkowego została przeprowadzona na podstawie opisu wykonanego przez radiologa.

Analizując rodzaj porodu, 56 dzieci było urodzonych siłami natury, 96 badanych urodziło się w stanie dobrym według punktacji w skali Apgar. Zespół zaburzeń oddychania wystąpił u 9 dzieci, natomiast hipotrofię stwierdzono u 23 badanych, hiperbilirubinemię miało 23 dzieci. Analizując wyniki USG mózgu u 59 dzieci nie wykazano żadnych zmian (Tab.2).

Tabela 2. Analiza występowania czynników ryzyka

Cecha	Klasa	Liczba	Procent
Wcześnieństwo	tak	24	22,43
	nie	83	77,57
Klasa wcześniactwa	(36-37 tydz)	11	10,28
	(33-35 tydz.)	6	5,61
	(<33 tydz.)	7	6,54
Rodzaj porodu	siłami natury	56	52,34
	cesarskie cięcie	49	45,79
	vacuum	2	1,87
Ocena w skali Apgar	1	1	0,93
	3	1	0,93
	4	2	1,87
	6	2	1,87
	7	3	2,80
	8	3	2,80
	9	4	3,74
	10	91	85,05
Stan wg skali Apgar w 5 minucie	ciężki (1-3)	2	1,87
	średni (4-7)	7	6,54
	dobry (8-10)	98	91,59
Zmiany w USG	nie	59	55,14
	tak	48	44,86
ZZO	nie	98	91,59
	tak	9	8,41
Hipotrofia	nie	95	88,79
	tak	12	11,21
Hiperbilirubinemia	nie	84	78,50
	tak	23	21,50

6. Metoda badawcza

Niemowlęta przebadano zwalidowanym Arkuszem oceny ilościowej i jakościowej rozwoju motorycznego (Załącznik nr 1 Arkusz badania pacjenta).

U każdego dziecka w pierwszym etapie procesu badawczego wykonano ocenę rozwoju motorycznego pod kątem ilościowym i jakościowym. Badanie wg arkusza w wieku 3. miesiący zostało przeprowadzone w pozycji na plecach (supinacyjnej) i na brzuchu (pronacyjnej). Za wzorzec ilościowy dziecko mogło dostać jeden punkt, jeżeli wykonywało daną funkcję lub zero, jeżeli danej funkcji nie wykonywało. W zakresie badania jakościowego niemowlę mogło dostać 1 punkt za każdy poprawnie wykonany element. Maksymalnie dziecko mogło uzyskać 15 punktów w pozycji na plecach (supinacyjnej) i na brzuchu (pronacyjnej).

Dla każdego dziecka w wieku 3. miesiący wykonano także próbę trakcji, badanie kontaktu wzrokowego oraz analizę odruchów prymitywnych.

Ocena kontaktu wzrokowego została przeprowadzona na plecach. Brano pod uwagę adekwatność nawiązania kontaktu wzrokowego poprzez aktywne skupienie wzroku na twarzy badającego.

Próba trakcji została poddana analizie jako ocena całościowa oraz pod kątem składowych w zakresie wzorców częściowych takich jak: ustawienie kończyn dolnych (prawidłowa reakcja -nieprawidłowa reakcja), zachowanie głowy w trakcie badania (głowa ustawiona w osi, występowanie asymetrii oraz brak kontroli głowy), ocena tułowia (ustawiony w osi, występuje asymetria, braku kontroli tułowia).

W zakresie odruchów prymitywnych autorka wykorzystwała: odruch chwytny stopy, odruch chwytny dłoni, odruch Galanta, odruch Babkina, odruch nadłonowy i odruch skrzyżowanego wyprost. Zarówno kontakt wzrokowy jak i ocenę odruchów analizowano według kryterium prawidłowy/nieprawidłowy.

Wszystkie dzieci zostały przebadane pod kątem osiągnięcia samodzielnego czworakowania i siadania w wieku skończonych 9. miesiący oraz osiągnięcia funkcji chodu w wieku 16. miesiący. Odnotowano, czy dziecko osiągnęło lub nie dany kamień milowy (1/0), a także w jakim wieku go osiągnęło. Czas obserwacji dzieci, które nie zaczęły chodzić w wieku 16. miesiący został wydłużony do 26. miesiący.

Autorka badań jest fizjoterapeutą przeszkoloną w zakresie diagnostyki funkcjonalnej dzieci.

7. Wyniki badań

W pierwszej kolejności sprawdzono czy badaną grupę należy analizować ze względu na wystąpienie lub nie wcześniactwa. Dokonano również analizy wpływu czynników ryzyka na rozwój motoryczny.

7.1 Wyniki badań dotyczących analizy grupy z podziałem na dzieci urodzone o czasie i przedwcześnie.

Wykazano, że ani ocena jakościowa ani próba trakcji oraz czas osiągnięcia wymienionych kamieni milowych nie różniły się znacząco (Tab.3).

Tabela 3. Analiza dzieci urodzonych o czasie i przedwcześnie w zależności od oceny jakościowej wykonanej w 3. miesiącu życia (suma supinacja i suma pronacja), momentu wystąpienia prawidłowej trakcji, osiągnięcia takich funkcji jak czworakowanie, siadanie, chodzenie. Analizę przeprowadzono testem U Manna Whitneya (z poprawką na ciągłość).

Zmienna	klasa	N=	Me (Q25-Q75)	min-maks	z=	p=
Suma supinacji	0	19	3 (0- 10)	0-15	2,265	0,023
	1	79	7 (3-11)	0-15		
Suma pronacji	0	19	3 (0-10)	0-15	1,674	0,094
	1	79	6 (2-10)	0-15		
wiek prawidłowej trakcji	0	16	5 (3,5-6)	3-9	0,751	0,452
	1	75	4(3-6)	3-12		
czworakowanie-miesiąc	0	19	10 (9-12)	7-16	1,805	0,070
	1	78	9 (8-11)	6-17		
siadanie-miesiąc	0	18	9 (9-11)	8-16	0,098	0,92
	1	78	9 (8-10)	6-16		
chodzenie-miesiąc	0	18	15 (13-16)	12-21	0,459	0,646
	1	78	13 (12-15)	8-26		

Legenda: Klasa 0 - wcześniak 1 – donoszony, N - liczność

Porównując niemowlęta urodzone o czasie i przedwcześnie stwierdzono, iż jedynie podczas oceny jakościowej wg zwalidowanego arkusza w pozycji supinacyjnej różnią się od siebie (zależność ta jest istotna statystycznie przy $p=0,02$), dlatego w dalszej części pracy postanowiono nie analizować grupy ze względu na występowanie lub nie wcześniactwa.

Dokonano analizy wpływu punktacji wg skali Apgar w 5 minucie życia oraz czasu trwania ciąży na osiągnięcie danych kamieni milowych. Stwierdzono, iż sam przedwczesny poród ma niewielki wpływ na czworakowanie (brak znamienności statystycznej) i może go jedynie opóźnić, ale z innymi kamieniami milowymi takimi jak siadanie i chodzenie nie był powiązany.

7.2 Wyniki badań oceny ilościowej

Analiza statystyczna wpływu czynników ryzyka na występowanie cech ilościowej odpowiednio w pozycji pronacyjnej (symetryczny podpór) i supinacyjnej (czworobok podparcia).

W analizie badań wykazano, iż dzieci urodzone przedwcześnie znamienne rzadziej osiągały funkcję prawidłowego podporu. Podział na podstawie oceny w skali Apgar na dzieci urodzone w stanie dobrym (Apgar 8-10), średnim (Apgar 4-7) bądź ciężkim (Apgar 0-3) nie wykazał różnic znamiennych statystycznie, ale należy nadmienić, że dzieci urodzonych w stanie ciężkim było tylko dwoje. Hiperbilirubinemia oraz występowanie zmiany w USG były znamienne dla ocenianych wzorców ilościowych. Hipotrofia nie miała wpływu na ilość, a zespół zaburzeń oddychania głównie był powiązany z brakiem wzorca czworoboku podparcia (Tab. 4).

Tabela 4. Wpływ czynników ryzyka na występowanie cechy ilościowej, odpowiednio w pozycji pronacyjnej (symetryczny podpór) i supinacyjnej (czworobok podparcia). Znamienność różnic oceniono testem chi² (podano wartość testową chi² i wartość p), a jeśli nie były spełnione warunki Cochran- testem Fishera (i wtedy podano jedynie wartość p)

Czynnik ryzyka	Symetryczny podpór TAK	Symetryczny podpór NIE	Znamienność różnicy	Czworobok podparcia TAK	Czworobok podparcia NIE	Znamienność różnicy
Wcześnieak 0/1	7/45	17/38	4,68 0,030	14/64	10/19	3,32 0,068
Kategoria Apgar średni / dobry	1/51	6/47	ns	2/75	5/23	0,017
USG głowy 0/1	35/17	24/31	6,05 0,014	49/29	10/19	6,86 0,008
ZZO 0/1	50/2	48/7	0,094	76/2	22/7	0,001
Hipotrofia 0/1	49/3	46/9	0,075	71/7	24/5	0,192
Hiperbilirubinemia 0/1	44/8	40/15	2,24 0,134	66/12	18/11	6,37 0,012

Analiza statystyczna związku pomiędzy oceną ilościową w pozycji pronacyjnej i supinacyjnej a wynikiem takich testów jak: kontakt wzrokowy, odruch chwytny stopy, chwytny dłoni, Gallanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowanego wyprostu

Analizując ocenę ilościową w pozycji pronacyjnej i supinacyjnej wykazano, że niemowlęta pokazujące prawidłowe cechy ilościowe najczęściej nie wykazywały patologicznych odruchów. Symetryczny podpór (wzorzec ilościowy w pronacji) w wieku 3. miesięcy jest ważniejszy jako wzorzec determinujący rozwój następnych kamieni milowych niż czworobok podparcia (wzorzec ilościowy w supinacji) (Tab. 5).

Tabela 5. Związek pomiędzy oceną ilościową w trzecim miesiącu a wynikiem badania odruchów i osiąganiem kamieni milowych o czasie. Znamienność różnic oceniono testem chi² (podano wartość testową chi² i wartość p), a jeśli nie były spełnione warunki Cochran- testem Fishera (i wtedy podano jedynie wartość p)

Badanie	Symetryczny pod- pór TAK	Symetryczny pod- pór NIE	Znamienność róż- nicy	Czworobok pod- parcia TAK	Czworobok pod- parcia NIE	Znamienność róż- nicy
Kontakt wzro- kowy 0/1	9 / 43	25 / 30	9,77; 0,002	17 / 61	17 / 12	13,22; 0,000
Próba trakcji 0/1	26 / 26	53 / 2	0,000	51 / 27	28 / 1	0,000
Odruch chwytny dłoni 0/1	45 / 7	15 / 40	38,11; 0,000	55 / 23	5 / 24	24,36; 0,000
Odruch Galanta 0/1	33 / 19	4 / 51	37,30; 0,000	34 / 44	3 / 26	0,000
Odruch Babkina 0/1	46 / 6	16 / 39	38,66; 0,000	56 / 22	6 / 23	22,66; 0,000
Odruch nadłonowy 0/1	49 / 3	25 / 30	29,81; 0,000	66 / 12	8 / 21	32,23; 0,000
Odruch skrzy- żowanego wy- prostu 0/1	52 / 0	27 / 28	0,000	70 / 8	9 / 20	32,71; 0,000
Czworakowanie 0/1	7 / 45	47 / 8	52,42; 0,000	28 / 50	23 / 3	0,000
Siadanie 0/1	5 / 47	44 / 11	53,34; 0,000	24 / 54	25 / 4	0,000
Chodzenie 0/1	0 / 52	16 / 39	0,000	3 / 75	13 / 16	0,000

Dzieci, które w 3 m-cu życia nie pokazały prawidłowej cechy ilościowej, zamiennie później osiągały poszczególne kamienie milowe. Symetryczny podpór wydaje się bardziej zamiennie te dzieci różnicować niż czworobok podparcia (Tab. 6). W tabeli liczebność w poszczególnych wierszach jest różna, ponieważ wyliczając czas osiągnięcia danej funkcji uwzględniono jedynie te dzieci, które w ogóle ją osiągnęły.

Tabela 6. Wiek osiągnięcia kamieni milowych (prawidłowej trakcji, czworakowania, siadania, chodzenia), w zależności od wystąpienia poprawnej cechy ilościowej w 3 m-cu życia (symetryczny podpór, czworobok podparcia). Podano liczbę dzieci, które osiągały daną cechę ilościową i jednocześnie osiągnęły dany kamień milowy, mediany, kwartyle i zakres min-max, a także znamienność różnicy, badanej testem U Manna-Whitneya (podano wartość testową i wartość p)

Kamienie milowe	Symetryczny podpór TAK	Symetryczny podpór NIE	Znamienność różnicy	Czworobok podparcia TAK	Czworobok podparcia NIE	Znamienność różnicy
Wiek prawidłowej trakcji	N=43 4 (3-4) 3 - 7	N=52 6 (5-8) 3 - 12	6,49 0,000	N=77 4 (3-5) 3 - 8	N=18 7 (5-9) 3 - 12	4,59; 0,000
Czworakowanie - miesiąc	N=52 8 (8-9) 6 - 11	N=52 11 (10-12) 7 - 17	6,91 0,000	N=78 9 (8-10) 6 - 12	N=26 12 (10-13) 9 - 17	5,62; 0,000
Siadanie - miesiąc	N=52 8 (8-9) 6 - 12	N=50 11 (10-11) 7 - 19	6,66 0,000	N=78 9 (8-10) 6 - 13	N=24 11 (11-13) 9 - 19	5,68; 0,000
Chodzenie - miesiąc	N=52 12 (11-13) 8 - 16	N=49 16 (14-16) 9 - 26	6,84; 0,000	N=78 13 (12-14) 8 - 18	N=23 16 (15-17) 11 - 26	5,56 0,000

7.3 Analiza czynników ryzyka

Każde dziecko w momencie ukończenia trzech miesięcy zostało ocenione zwalidowanym Arkuszem oceny jakościowej rozwoju motorycznego w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej (wyniki przedstawiono w postaci dwóch zmiennych: sumy supinacja i suma pronacja), poddane próbie trakcji i sprawdzono u niego odruchy prymitywne oraz kontakt wzrokowy, a następnie prospektywnie dla każdego dziecka określono wiek: prawidłowej trakcji (jeśli próba wypadła negatywnie wieku 3. miesięcy), czworakowania, siadania i chodzenia. Dzieci urodzone przedwcześnie były badane w wieku skorygowanym.

Zauważono istotną statystycznie zależność zmiennych sumy pronacji i sumy supinacji od punktacji w skali Apgar. Należy przy tym wspomnieć, iż dzieci urodzonych w stanie średnim (w tabeli oznaczonych jako 0) było tylko 7, a dzieci urodzonych w stanie dobrym (oznaczonych w tabeli jako 1) było 98. Biorąc pod uwagę liczbę punktów uzyskanych w ocenie rozwoju motorycznego w supinacji i pronacji w wieku 3. miesięcy u badanych niemowląt zauważono istotną statystycznie zależność w stosunku do wystąpienia zmiany w USG przeciemiążczkowym. Niemowlęta, u których opisano zmiany w USG przeciemiążczkowym uzyskiwały dużo mniej punktów w badaniu sumy supinacja i pronacja w odniesieniu do dzieci, gdzie ten obraz był prawidłowy. Podobna zależność widoczna była przy analizie innego czynnika ryzyka, jakim jest zespół zaburzeń oddychania. Występowanie lub nie hiperbilirubinemii oraz hipotrofii nie wpływało na ocenę jakościową wykonaną w 3. miesiącu życia (Tab.7). Obecność lub brak danego czynnika ryzyka oznaczono w tabeli odpowiednio jako 1/0.

Tabela 7. Analiza czynników ryzyka w zależności od oceny jakościowej wykonanej w supinacji i pronacji w 3. miesiącu życia (suma supinacja, suma pronacja). Dzieci z punktacją wg skali Apgar zostały podzielone na 1- urodzone w stanie dobrym, 0- urodzone w stanie średnim i złym. Analizując pozostałe zmienne 0- oznacza brak; 1 – tak. Analizy dokonano –testem U Manna Whitneya (z poprawką na ciągłość)

Zmienna	1-obecny 0-brak	N ważnych	Mediana (Kwartył dolny -Kwartył górnny)	Minimum -Maksimum	z=	p=
Apgar 5 min						
Suma supinacji	dobry średni	98 7	7 (2-11) 0 (0-6)	0-15 0-7	2,32	0,02
Suma pronacji	dobry średni	98 7	6 (2-10) 0 (0-92)	0-15 0-10	1,76	0,07
zmiana w USG						
Suma supinacji	1 0	48 59	4 (0-70) 9 (5-12)	0-15 0-15	3,86	0,00
Suma pronacji	1 0	48 59	2,5 (0-8) 7 (3-10)	0-15 0-15	2,91	0,00
Zespół zaburzeń oddychania (ZZO)						
Suma supinacji	1 0	9 98	0 (0-0) 7 (3-10)	0-15 0-15	2,37	0,01
Suma pronacji	1 0	9 98	0 (0-0) 6 (2-9)	0-15 0-15	2,22	0,02
Hipotrofia						

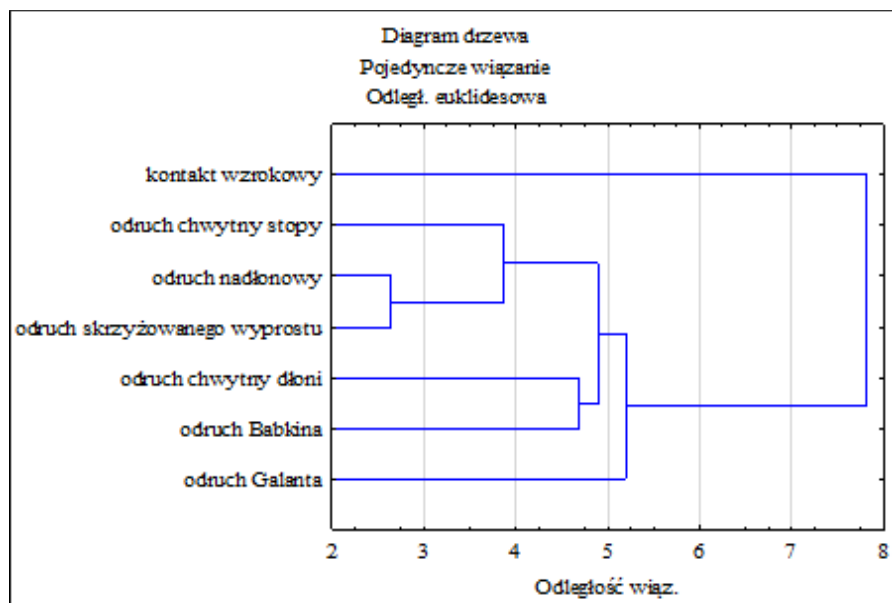
Suma supinacji	1 0	12 95	3 (0-8) 7 (2-11)	0-12 0-15	1,90	0,05
Suma pronacji	1 0	12 95	2 (0-10) 6 (2-9)	0-14 0-15	0,85	0,39
Hiperbilirubinemia						
Suma supinacji	1 0	23 84	5 (0-10) 7 (2-11)	0-15 0-15	1,11	0,26
Suma pronacji	1 0	23 84	4 (0-8) 6 (2-10)	0-15 0-15	1,05	0,28

7.4 Analiza statystyczna dotycząca związku pomiędzy wynikiem badania kontaktu wzrokowego, próby trakcji i odruchów prymitywnych a oceną jakościową i osiągnięciem kamieni milowych

Kontakt wzrokowy

Niemowlęta mające prawidłowy kontakt wzrokowy uzyskiwały zdecydowanie więcej punktów w ocenie rozwoju motorycznego w supinacji i w pronacji od niemowląt z nieprawidłowym wynikiem badania (Tab. 6). W zakresie kontaktu wzrokowego stwierdzono największą korelację w odniesieniu do chodzenia, porównując do innych kamieni milowych, co być może wiąże się z dużym znaczeniem determinanty mentalnej (Tab. 6). Analizując badanie wiązań odległości euklidesowej pomiędzy kontaktem wzrokowym a odruchami prymitywnymi zauważono bardzo mocne wiązanie pomiędzy samymi odruchami. Nie stwierdzono powiązań pomiędzy patologicznymi odruchami a kontaktem wzrokowym (Ryc. 1).

Rycina 1. Diagram drzewa pojedyncze wiązanie odległości euklidesowej pomiędzy odruchami i kontaktem wzrokowym

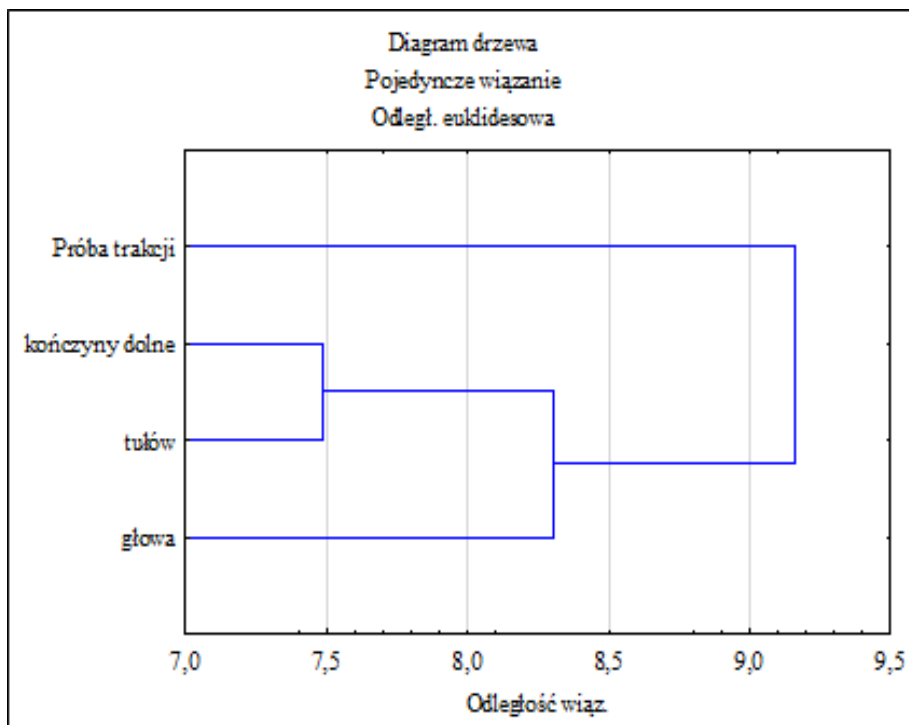


Próba trakcji

Niemowlęta z nieprawidłowym wynikiem próby trakcji wypadały gorzej w ocenie jakościowej rozwoju motorycznego zarówno w pozycji supinacyjnej jak i pronacyjnej. Ocena próby trakcji okazała się znamienne statystycznie powiązana ze wszystkimi analizowanymi kamieniami milowymi, zanotowano najsilniejsze powiązanie z funkcją czworakowania (Tab. 6). Kolejno przeanalizowano ocenę poszczególnych elementów próby trakcji, jakimi są: kontrola głowy, ustawienie tułowia oraz kończyn dolnych. Wykazano, iż zachowanie kończyn dolnych w próbie trakcji w odniesieniu do badania wg Arkusza oceny jakościowej rozwoju motorycznego była znamienne statystycznie dla sumy supinacji $z=5,64$ i $p=0,00$ oraz dla sumy pronacji $z=5,39$ i $p=0,00$. Badając testem Kruskala-Wallisa wartość porównań wielokrotnych zauważono, że najbardziej istotna była asymetria głowy w odniesieniu do badania sumy supinacji przy $p=0,00$. Ustawienie tułowia w asymetrii i brak kontroli w próbie trakcji okazało się istotne dla sumy pronacji przy odpowiednio $p=0,02$ dla asymetrii i przy $p=0,00$ dla braku kontroli tułowia. Wydaje się, że przy badaniu niemowląt, które pokazują niską punktację w ocenie jakościowej w pozycji na plecach (suma supinacja) należy zwrócić szczególną uwagę na wystąpienie asymetrycznego ustawienia głowy w trakcie wykonywania próby trakcji, a w ocenie jakościowej w pozycji na brzuchu (suma pronacja) na ustawienie w asymetrii i braku kontroli tułowia.

Badając odległość euklidesową dotyczącą próby trakcji wykazano najsilniejsze powiązanie ułożenia kończyn dolnych z pozycją tułowia (Ryc. 2). Z przedstawionej zależności wynika, że w trakcie badania próby trakcji obserwując nieprawidłowości w zakresie kończyn dolnych należy uważnie odnieść się do obserwacji tułowia.

Rycina 2. Diagram drzewa pojedynczego wiązania badaniem odległości euklidesowej próby trakcji i jej elementów



Odruchy

Ilościowy rozkład odruchów w badanej grupie pokazał, że najczęściej nieprawidłowości dotyczyło odruchu Galanta, odruch chwytny stopy u większości dzieci był w normie (Tab. 8).

Tabela 8. Ilościowy rozkład badanych odruchów prymitywnych w przedstawionej grupie niemowląt przy n=107.

Cecha	Klasa	Liczba	Procent
Odruch chwytny stopy	norma	94	87,85
	brak normy	13	12,15
Odruch chwytny dłoni	norma	60	56,07
	brak normy	47	43,93
Odruch Galanta	norma	37	0,35
	brak normy	70	0,65
Odruch Babkina	norma	62	57,94
	brak normy	45	42,06
Odruch nadłonowy	norma	74	69,16
	brak normy	33	30,84
Odruch skrzyżowany wyprostny	norma	79	73,83
	brak normy	28	26,17

Analizując ocenę jakościową w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej stwierdzono statystycznie znamiennej zależność szczególnie z odruchem chwytnym dłoni, Babkina, Galanta oraz nadłonowym. Dzieci, u których odruchy były prawidłowe, w ocenie jakościowej w 3. miesiącu życia wypadały lepiej (Tab.9).

Odruch chwytny stopy był najsilniej powiązany z jakościową oceną rozwoju motorycznego analizowaną w supinacji i pronacji (suma supinacja i pronacja) oraz z czworakowaniem. Niemowlęta, które miały prawidłową odpowiedź w zakresie odruchu chwytnego stopy

czworakowały zdecydowanie wcześniej niż te z nieprawidłowym odruchem chwytym stopy (Tab.9).

Odruch chwytym dłoni był istotny statystycznie dla wszystkich badanych kamieni milowych. Największy wpływ odruch chwytym dłoni miał na ocenę jakościową analizowaną w pozycji supinacyjnej, a w odniesieniu do kamieni milowych na czworakowanie i następnie siadanie. Odruch chwytym dłoni najsłabiej wiązał się z wiekiem prawidłowej trakcji (Tab. 6).

Występowanie patologicznego odruchu Galanta najsilniej wiązało się odpowiednio z oceną rozwoju motorycznego w supinacji oraz pronacji (suma supinacja, suma pronacja). Przypatrując się analizowanym kamieniom milowym stwierdzono, że wystąpienie tego patologicznego odruchu wiązało się z czasem osiągnięcia funkcji czworakowania. Wynika z tego, że funkcja czworakowania wydaje się zależna od prawidłowego otwarcia ręki, ale także od prawidłowej pracy tułowia (Tab.9).

Odruch Babkina okazał się mocno powiązany ze wszystkimi badanymi elementami, najbardziej jednak z jakościową oceną rozwoju motorycznego wykonaną w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej (suma supinacja i suma pronacja). Niemowlęta, które miały nieprawidłową odpowiedź dotyczącą odruchu Babkina zdecydowanie później czworakowały, chodziły i siadały. Spośród kamieni milowych najsilniej zależało wystąpienie funkcji czworakowania od prawidłowego zaniku odruchu Babkina (Tab.9).

Odruch nadłonowy był również istotny powiązany z wszystkimi badanymi elementami, największą zależność zaobserwowano dla oceny jakościowej wykonanej w supinacji (suma supinacja) oraz dla czworakowania. Podobną zależność odnotowano dla odruchu skrzyżowanego wyprostu (Tab.9).

Tabela 9. Ocena jakościowa rozwoju motorycznego wykonana w 3. miesiącu życia (suma supinacja, suma pronacja), czasu pojawienia się: prawidłowej trakcji, czworakowania, siadania i chodzenia w zależności od wystąpienia lub nie kontaktu wzrokowego, próby trakcji w wieku 3 miesięcy oraz odruchów prymitywnych. Zaznaczone wyniki są istotne przy $p < 0,05$. Podana liczebność dotyczy dzieci, które osiągnęły dany kamień milowy, stąd jest różna w poszczególnych wierszach. Z analizy usunięto dzieci, które nie osiągnęły żadnego kamienia milowego do 26 miesięcy. Czas obserwacji dzieci, które nie osiągnęły funkcji chodu w 16. miesiącu życia został wydłużony do 26 miesięcy ze względu na czas badania.

Zmienna	klasa	N ważnych	Mediana (Kwartył dolny -Kwartył górnny)	Minimum -Maksimum	z=	p=
Kontakt wzrokowy: 1 - poprawny, 0 - brak						
Suma supinacji	0	34	2,5 (0-7)	0-12	3,87	0,00
	1	73	7 (4-11)	0-15		
Suma pronacja	0	34	1,5 (0-6)	0-15	4,45	0,00
	1	73	7 (4-11)	0-10		
wiek prawidłowej trakcji	0	23	5 (4-6)	3-12	2,72	0,00
	1	72	4(3-5)	3-10		
czworakowanie- miesiąc	0	31	11 (9-12)	7-16	2,87	0,00
	1	73	9 (8-11)	6-17		
siadanie-miesiąc	0	29	10 (9-11)	7-19	2,43	0,01
	1	73	9 (8-10)	6 -16		
chodzenie-miesiąc	0	28	15 (13-17)	9-21	3,19	0,00
	1	73	13 (12-15)	8-26		
Próba trakcji: 1 - poprawna, 0 - brak						

Suma supinacji	0	79	5 (1-9)	0-14	5,12	0,00
	1	28	11 (8-15)	0-15		
Suma pronacji	0	79	4 (0-7)	0-12	5,09	0,00
	1	28	12 (6-15)	0-15		
wiek prawidłowej trakecji	0	67	5 (4-6)	4-12	7,62	0,00
	1	28	3 (3-3)	3-3		
czworakowanie-miesiąc	0	76	10 (9-12)	7-17	5,10	0,00
	1	28	8 (7-9)	6-11		
siadanie-miesiąc	0	74	10 (9-11)	7-19	4,77	0,00
	1	28	8 (7-9)	6-12		
chodzenie-miesiąc	0	73	14 (13-16)	9-26	4,90	0,00
	1	28	12 (11-12)	8-16		
Odruch chwytny stopy: 1 - norma, 0 - patologia						
Suma supinacji	0	13	0 (0-1)	0-6	4,44	0,00
	1	94	7 (3-11)	0-15		
Suma pronacji	0	13	0 (0-1)	0-6	4,22	0,00
	1	94	6 (2-10)	0-15		
wiek prawidłowej trakecji	0	6	8 (5-9)	5-9	2,07	0,03
	1	89	4 (3-5)	3-12		
czworakowanie-miesiąc	0	11	13 (11-14)	9-17	4,08	0,00
	1	93	9 (8-11)	6-16		
siadanie-miesiąc	0	9	12 (11-13)	10-19	3,02	0,00
	1	93	9 (8-10)	6-18		
chodzenie-miesiąc	0	9	16 (16-19)	13-26	3,45	0,00
	1	92	13 (12-15)	8-21		

Odruch chwytny dłoni: 1 - norma, 0 - patologia						
Suma supinacji	0	47	2 (0-5)	0-15	6,33	0,00
	1	60	10 (7-12)	0-13		
Suma pronacji	0	47	2 (0-4)	0-15	5,94	0,00
	1	60	8 (5,5-11,5)	0-13		
wiek prawidłowej trakecji	0	36	5 (5-8)	3-12	4,72	0,00
	1	59	4 (3-5)	3-7		
czworakowanie-miesiąc	0	44	11 (10-12)	7-16	5,43	0,00
	1	60	9 (8-10)	6-17		
siadanie-miesiąc	0	42	11 (10-12)	7-19	5,32	0,00
	1	60	9 (8-9)	6-16		
chodzenie-miesiąc	0	41	16 (14-16)	9-21	5,01	0,00
	1	60	12 (12-14)	8-26		
Odruch Galanta: 1 - norma, 0 - patologia						
Suma supinacji	0	70	4 (1-7)	0-13	6,56	0,00
	1	37	11 (9-13)	0-15		
Suma pronacji	0	70	2,5 (0-60)	0-12	5,94	0,00
	1	37	10 (8-14)	0-15		
wiek prawidłowej trakecji	0	59	5 (4-6)	3-12	6,51	0,00
	1	36	3 (3-4)	3-5		
czworakowanie-miesiąc	0	68	11 (9-12)	7-17	6,55	0,00
	1	36	8 (7-9)	6-10		
siadanie-miesiąc	0	66	10 (9-11)	7-19	6,04	0,00
	1	36	8 (8-9)	6-10		

chodzenie-miesiąc	0	65	15 (13-16)	9-26	6,02	0,00
	1	36	12(11-13)	8-15		
Odruch Babkina: 1 - norma, 0 - patologia						
Suma supinacji	0	45	2 (0-5)	0-12	6,38	0,00
	1	62	10 (7-12)	0-15		
Suma pronacji	0	45	1 (0-4)	0-10	6,51	0,00
	1	62	8 (6-12)	0-15		
wiek prawidłowej trakcji	0	33	6 (5-8)	4-12	5,28	0,00
	1	62	4 (3-5)	3-9		
czworakowanie-miesiąc	0	42	11 (10-12)	7-17	6,39	0,00
	1	62	9 (8-9)	6-12		
siadanie-miesiąc	0	40	11 (10-12)	8-19	5,76	0,00
	1	62	9 (8-9)	6-12		
chodzenie-miesiąc	0	39	16 (14-17)	11-26	5,80	0,00
	1	62	12 (11-14)	8-16		
Odruch nadłonowy: 1 - norma, 0 - patologia						
Suma supinacji	0	22	2 (0-5)	0-7	6,03	0,00
	1	73	9 (5-11)	0-15		
Suma pronacji	0	30	1 (0-3)	0-7	5,85	0,00
	1	74	8 (4-10)	0-15		
wiek prawidłowej trakcji	0	22	6 (5-8)	3-10	4,89	0,16
	1	73	4 (3-5)	3-12		
czworakowanie-miesiąc	0	30	12 (11-13)	9-17	6,11	0,00
	1	74	9 (8-10)	6-13		

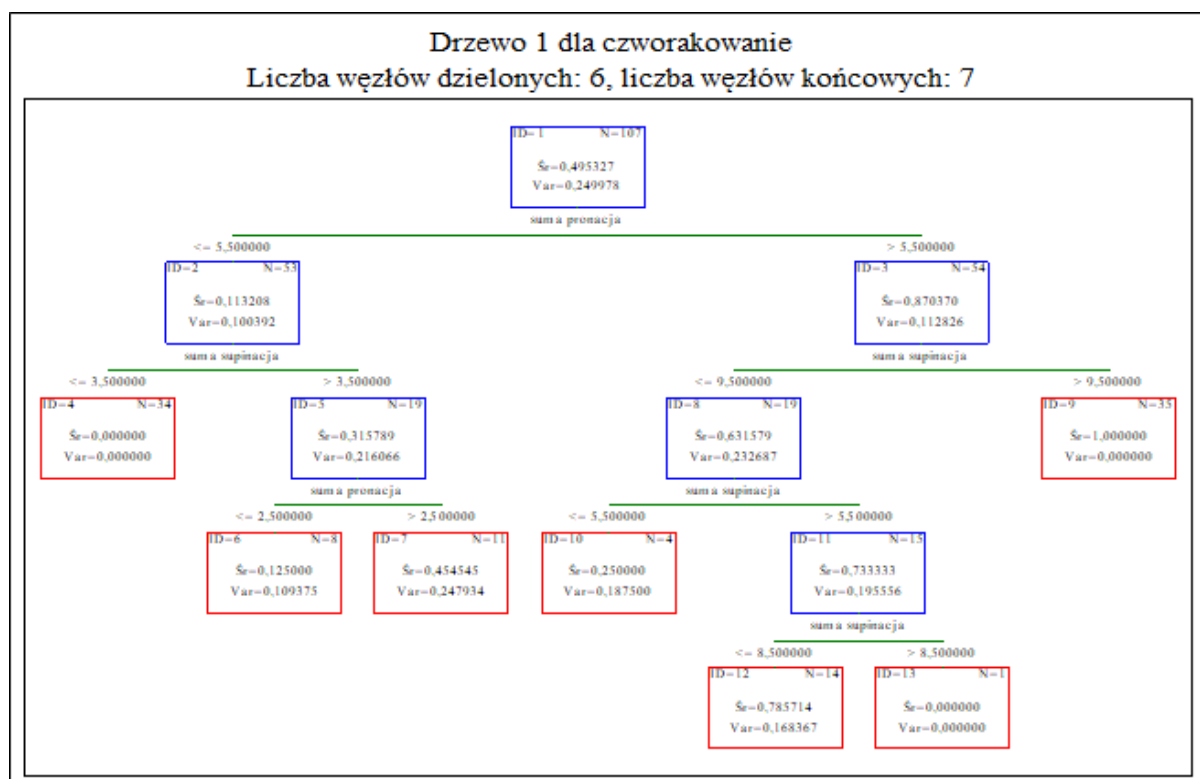
siadanie-miesiąc	0	28	11 (10-12)	9-19	4,93	0,00
	1	74	9 (8-10)	6-13		
chodzenie-miesiąc	0	27	16 (14-17)	12-26	5,01	0,00
	1	74	13 (11-14)	8-18		
Odruch skrzyżowanego wyprost: 1 - norma, 0 - patologia						
Suma supinacji	0	28	1,5 (0-3,5)	0-7	5,77	0,00
	1	79	8 (5-11)	0-15		
Suma pronacji	0	28	1 (0-2,5)	0-6	5,51	0,00
	1	79	7 (4-10)	0-15		
Wiek prawidłowej trakecji	0	17	6 (5-8)	3-10	4,05	0,77
	1	78	4 (3-5)	3-12		
czworakowanie-miesiąc	0	25	12 (11-13)	9-17	5,75	0,00
	1	79	9 (8-10)	6-14		
siadanie-miesiąc	0	23	11 (10-12)	9-19	4,84	0,00
	1	79	9 (8-10)	6-16		
chodzenie-miesiąc	0	22	16 (15-17)	12-26	5,07	0,00
	1	79	13 (12-14)	8-21		

7.5 Wyniki analizy statystycznej dotyczące predyktorów kamieni milowych

Badanie ważności odruchów, próby trakcji, kontaktu wzrokowego oraz ilości punktów w supinacji i w pronacji w odniesieniu do czworakowania

35 na 107 przebadanych dzieci osiągnęło czworakowanie w terminie bez żadnych nieprawidłowości. Po optymalizacji danych przez program przy liczbie węzłów dzielonych 6 i liczbie węzłów kończących 7 były to niemowlęta, które uzyskały powyżej 9. punktów w ocenie jakościowej w supinacji (suma supinacji) i powyżej 6 w pronacji. Jeżeli ocena na podstawie arkusza była poniżej 4 punktów w sumie supinacji to dzieci te nie osiągnęły czworakowania w terminie. Należy zwrócić uwagę, że niemowlęta mające układ punktacji jakościowej wg zwalidowanego arkusza od 3-5 w pronacji i od 4 -5 punktów w supinacji także mogą czworakować (Ryc. 3).

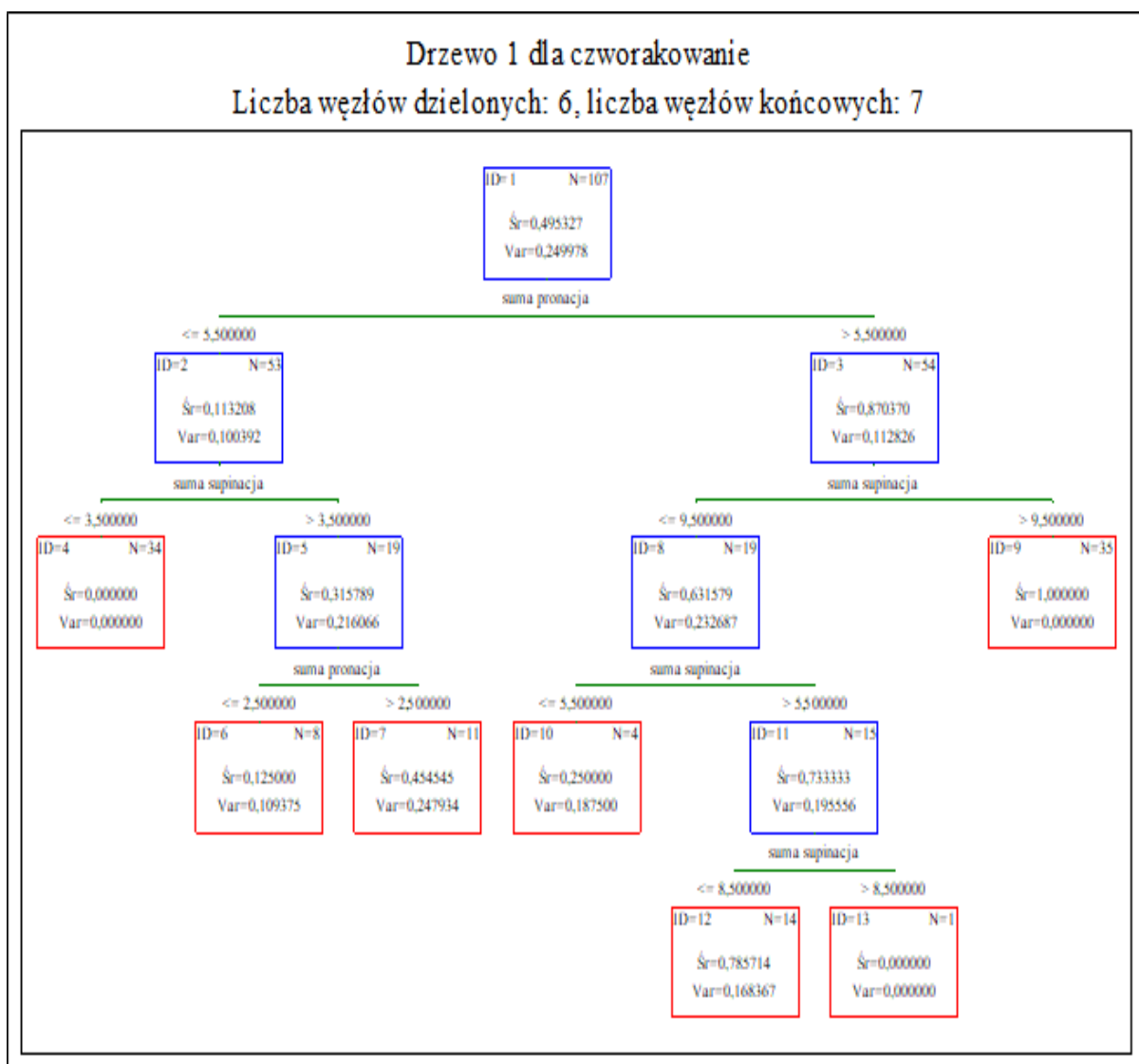
Rycina 3. Diagram drzewa z węzłami końcowymi dotyczącego czworakowania



Analiza ważności predyktorów dla osiągnięcia wieku czworakowania. Rozkład drzewa nie zmienił się w stosunku do ryciny nr 3 co pokazuje, że wartość predycyjna próby trakcji nie wpływa na ocenę jakościową (suma supinacja i suma pronacja) rozwoju motorycznego (Ryc. 4). Można uznać, że zdobycie wysokiej ilości punktów w badaniu oceny rozwoju motorycznego

w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej w 3. miesiącu życia (suma supinacja i suma pronacja) wystarcza do prognozy prawidłowości osiągnięcia wieku czworakowania. Z drugiej strony niemowlęta pokazujące niską punktację powinny mieć rozszerzoną diagnostykę o inne składowe badania.

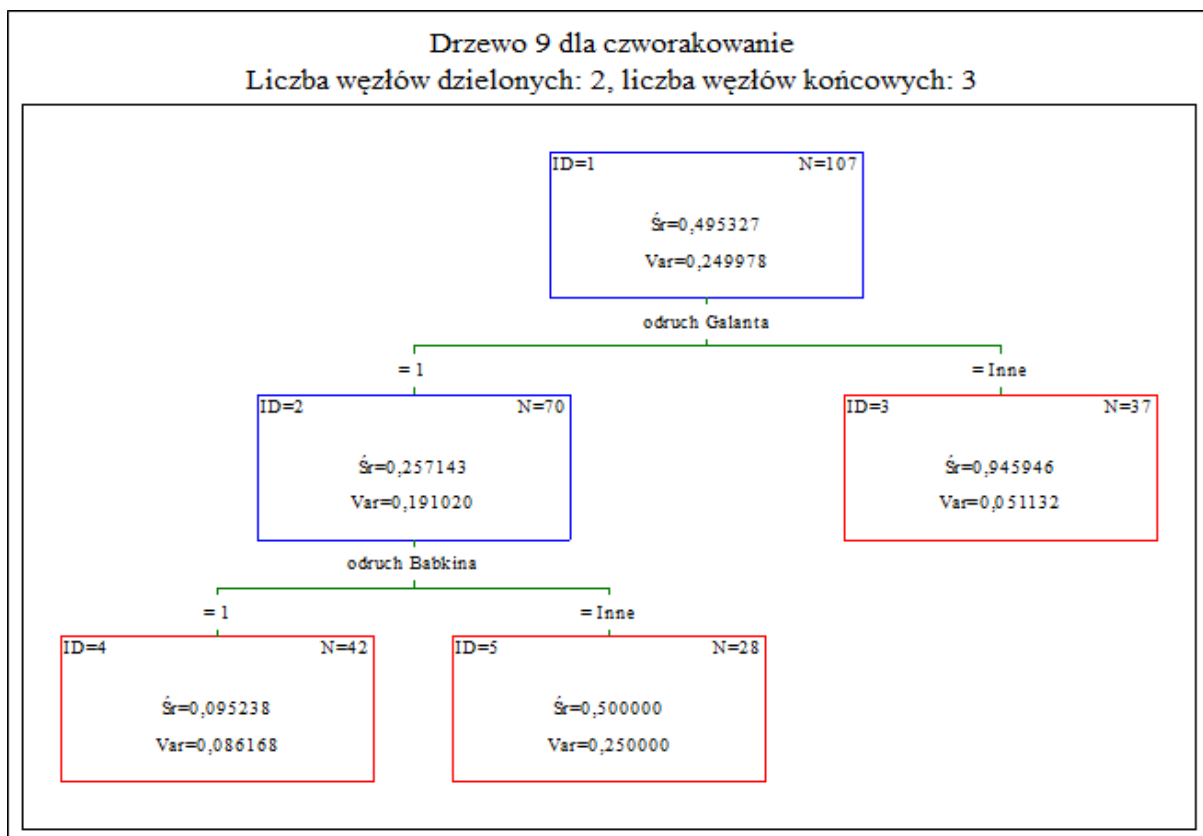
Rycina 4. Diagram drzewa dla czworakowania w odniesieniu do próby trakcji i oceny jakościowej (suma supinacja i suma pronacja)



Przy analizie wpływu wszystkich badanych odruchów na wystąpienie czworakowania uzyskano 15 węzłów nieczytelnego drzewa klasyfikacyjnego, przy czym kluczowym okazał się wynik badania odruchu Babkina. Po optymalizacji uwzględniono drzewo klasyfikacyjne,

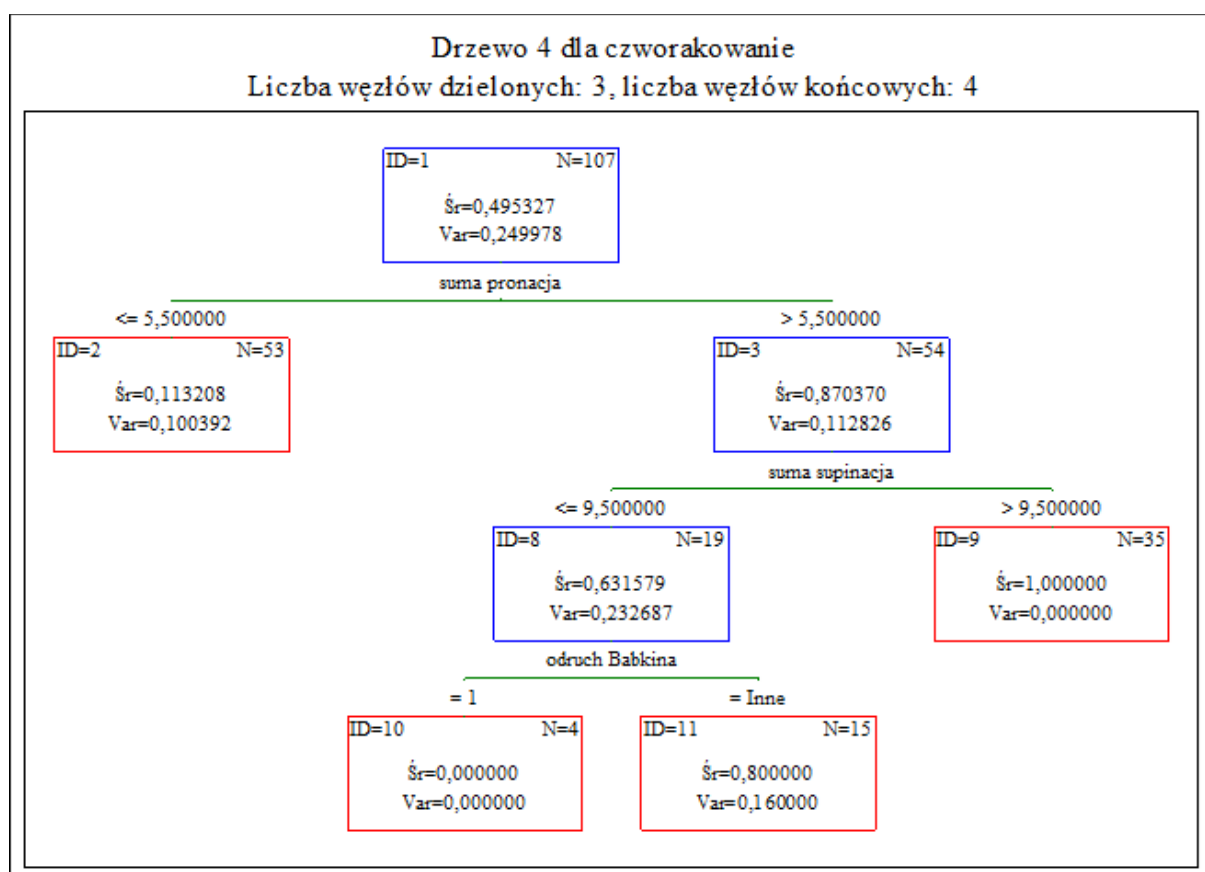
pokazujące wpływ wyniku badania odruchów Babkina i Galanta. Przy prawidłowym odruchu Galanta 37 dzieci osiągnęło czworakowanie o czasie. Jeżeli odruch Galanta był nieprawidłowy to czworakowanie było uzależnione od prawidłowości wystąpienia odruchu Babkina (Ryc. 5).

Rycina 5. Drzewo dla czworakowania w odniesieniu do odruchu Galanta i Babkina



Analizując drzewo dla czworakowania z liczbą węzłów końcowych 4 uwzględniając wszystkie odruchy (chwytny dłoni, chwytny stopy, Galanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowany wyprost) największą predykcyjność wykazano dla oceny jakościowej sumy supinacja i suma pronacja z punktacją powyżej 5 w pronacji i 9 w supinacji. Dzieci mające prawidłowy odruch Babkina oraz punktację pomiędzy 5 a 10 w supinacji oraz powyżej 5 w pronacji także osiągają czworakowanie (Ryc. 6).

Rycina 6. Diagram drzewa dla czworakowania z optymalizacją odruchów



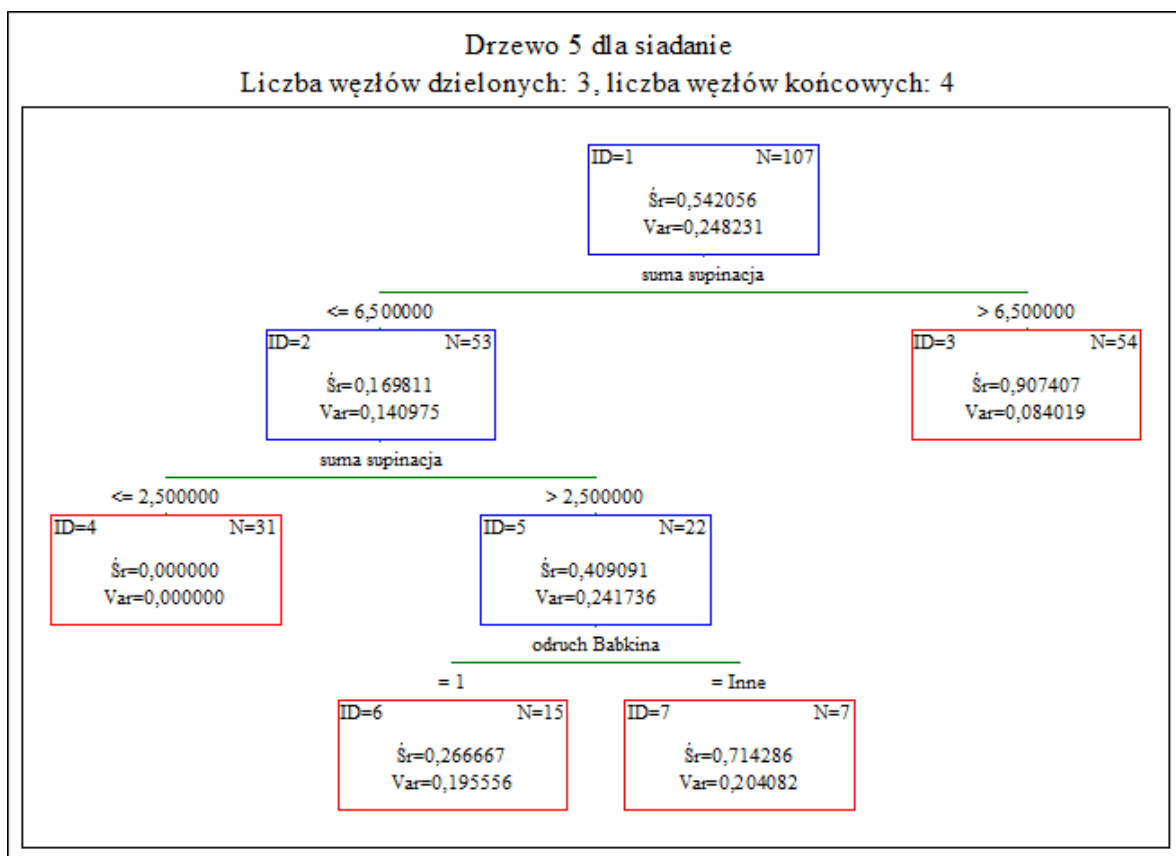
Badanie ważności odruchów, próby trakcji, kontaktu wzrokowego oraz ilości zdobytych punktów w ocenie jakościowej w supinacji i w pronacji w odniesieniu do siadania

Niemowlęta, które osiągnęły o czasie funkcję siadania, w ocenie jakościowej rozwoju motorycznego w supinacji zdobyły powyżej 7 punktów (Ryc. 7). Jeżeli u dzieci nie występował odruch Babkina (prawidłowy czas zaniku odruchu) oraz od 3 do 6 punktów w ocenie jakościowej w supinacji, także osiągnęły one siadanie w prawidłowym wieku. Należy zwrócić uwagę, że funkcja siadania jest możliwa do osiągnięcia, gdy odruch Babkina oraz odruch chwytny dłoni zanikają o czasie. W przypadku nieprawidłowego odruchu Babkina to brak odruchu skrzyżowanego wyprostu daje możliwość osiągnięcia pozycji siedzącej (Ryc. 8).

Biorąc pod uwagę wszystkie elementy badania (próbę trakcji, kontaktu wzrokowego, odruchów, sumy w supinacji i pronacji) wykazano, że ocena jakościowa rozwoju motorycznego (suma supinacja i pronacja) ma największe znaczenie prognostyczne i stanowi predyktor

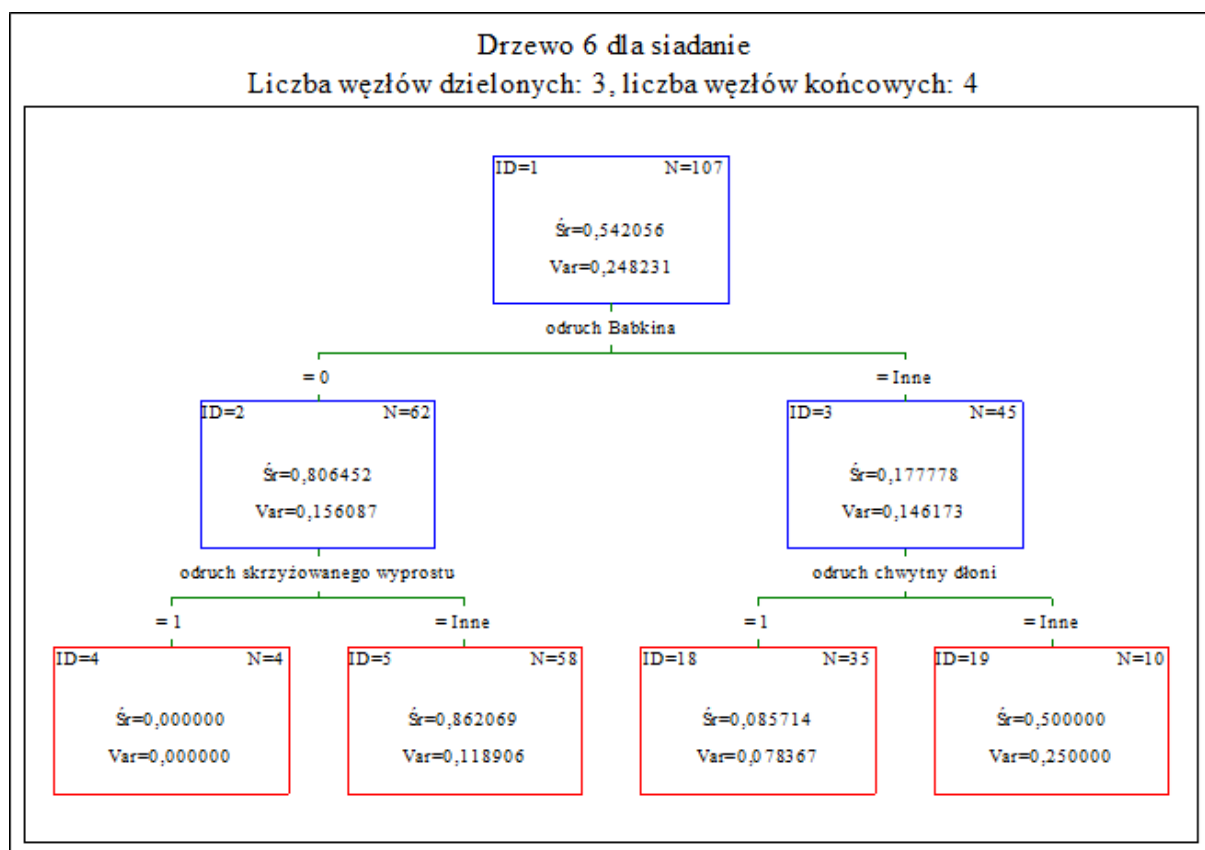
kamieni milowych przy drzewie decyzyjnym niemożliwym do analizy ze względu na stopień skomplikowania w programie Statistica. w odniesieniu do całości badania. Warto zauważyć, że odpowiednia wysoka punktacja wg zwalidowanego arkusza oceny jakościowej rozwoju motorycznego pozwala na prognozowanie osiągnięcia funkcji siadania (wieku siadania) bez rozszerzania diagnostyki.

Rycina 7. Diagram drzewa optymalizacji wszystkich elementów badania



Po analizie drzew klasyfikacyjnych zredukowanych, sugerowanych przez program statystyczny uznano, że najlepszym modelem jest drzewo uproszczone, uwzględniające wynik badania odruchu Babkina, odruchu skrzyżowanego wyprostu i odruchu chwytnej dłoni. Wyniki przedstawiono na rycinie 8.

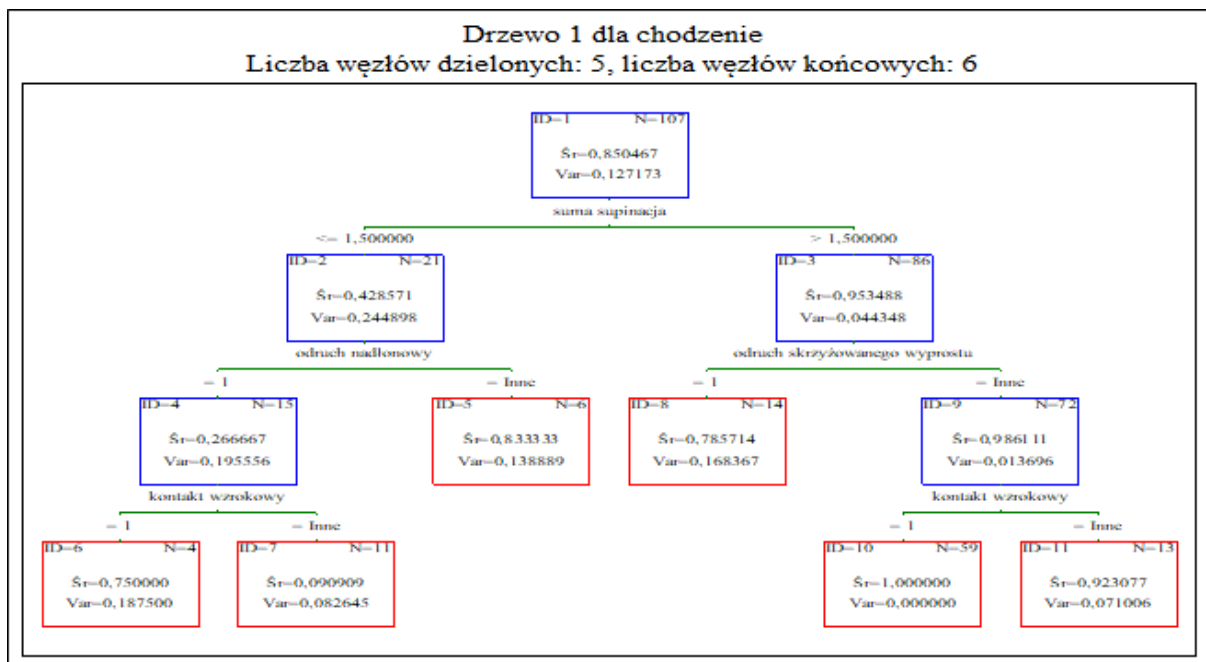
Rycina 8. Diagram drzewa po optymalizacji przez program dla siadania w odniesieniu do odruchów prymitywnych



Badanie ważności odruchów, próby trakcji, kontaktu wzrokowego oraz ilości punktów w supinacji i w pronacji w odniesieniu do chodzenia

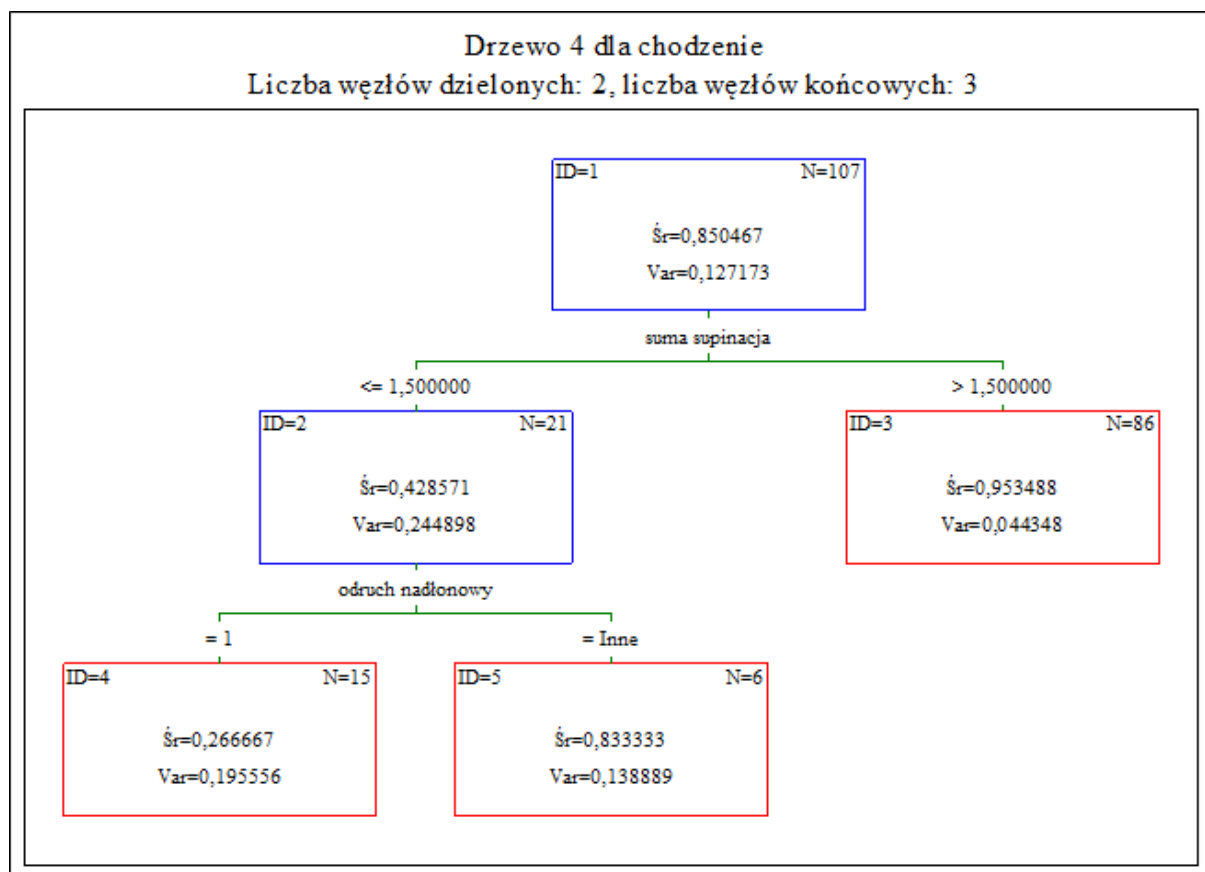
Dzieci, które miały prawidłowy kontakt wzrokowy, brak odruchu skrzyżowanego wyprostsu oraz osiągnęły w ocenie jakościowej w supinacji powyżej 2 punktów, ostatecznie chodziły. Dzieci mające nieprawidłowy kontakt wzrokowy, nieprawidłowy odruch nadłonowy oraz w ocenie jakościowej w supinacji poniżej 2 punktów nie osiągały funkcji chodu. U dzieci, które osiągnęły funkcję chodzenia, ważnym predyktorem okazał się odruch nadłonowy, musiały one w ocenie jakościowej w supinacji dodatkowo pokazać tylko jedną z piętnastu analizowanych cech. W przypadku niemowląt mających skrajnie niską punktację w ocenie jakościowej w supinacji (suma supinacja) oraz nieprawidłowy odruch nadłonowy decyzyjny dla osiągnięcia normy chodu był prawidłowy kontakt wzrokowy. Takie drzewo klasyfikacyjne przedstawia rycina 9.

Rycina 9. Diagram drzewa dla chodzenia w odniesieniu do odruchów, sumy supinacji i pronacji, kontaktu wzrokowego oraz próby trakcji



Natomiast po optymalizacji program zaproponował drzewo uproszczone, w którym dla funkcji chodzenia kluczowy jest wynik oceny dziecka, które ukończyło 3 miesiące życia w pozycji leżenia na plecach (zmienna suma supinacja), a następnie wynik badania odruchu nadłonowego (Ryc. 10).

Rycina 10. Diagram drzewa w odniesieniu do optymalizacji elementów badania



Analiza zależności pomiędzy elementami oceny jakościowej, w pozycji pronacyjnej i supinacyjnej, a wynikiem takich testów jak: kontakt wzrokowy, odruch chwytny stopy, chwytny dłoni, Galanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowanego wyprostu

Analizując powiązania pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji supinacyjnej, a osiągnięciem o czasie próby trakcji i kamieni milowych takich jak czworakowanie, siadanie i chodzenie stwierdzono, iż próba trakcji mocno uzależniona jest od prawidłowej pracy górnej części ciała, czyli obręczy barkowej (ramię w równowadze). Podobnie czworakowanie i siadanie są zbudowane na tym samym rdzeniu, ich osiągnięcie zależy od prawidłowego ustawienia rąk oraz kończyn dolnych. Na to, czy dziecko będzie chodzić, miała wpływ ocena jakościowa ustawienia kończyn dolnych w 3. miesiącu życia (Tab.10).

Tabela 10. Relacje pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji supinacyjnej, a osiągnięciem o czasie kamieni milowych. Ze względu na dychotomiczny (0-1) charakter zmiennych oceniono zależność między nimi, podając zależnie od tego, czy spełnione były warunki Cochra, wartość testu χ^2 (podano wartość testową i wartość p) lub testu Fishera (podano tylko wartość p).

Elementy oceny jakościowej – pozycja supinacyjna	Próba trakcji	Czworakowanie	Siadanie	Chodzenie
Głowa w symetrii	0,000	14,743 0,000	15,289 0,000	0,070
Ramię w równowadze -P	44,036 0,000	30,212 0,000	33,609 0,000	0,005
Ramię w równowadze -L	37,436 0,000	18,967 0,000	11,537 0,000	0,184
Nadgarstek w poz pośredniej – P	18,848 0,000	34,792 0,000	47,340 0,000	7,571 0,006
Nadgarstek w poz pośredniej – L	16,133 0,000	41,949 0,000	38,874 0,000	7,132 0,008
Dłoń w ust. pośrednim - P	10,039 0,002	32,674 0,000	40,989 0,000	8,401 0,004
Dłoń w ust. pośrednim - L	5,090 0,000	27,304 0,000	27,652 0,000	8,593 0,003
Kciuk na zewnątrz - P	8,478 0,004	33,797 0,000	25,679 0,000	12,512 0,000
Kciuk na zewnątrz - L	12,793 0,000	24,304 0,000	15,889 0,000	10,321 0,001
Kręgosłup wyprostowany	1,056 0,304	5,124 0,024	5,314 0,021	5,306 0,021

Miednica w wyproście	22,240 0,000	20,822 0,000	20,087 0,000	0,011
Kończyna dolna w nie- wielkiej rotacji zewn. – P	15,287 0,000	40,710 0,000	41,516 0,000	20,630 0,000
Kończyna dolna w nie- wielkiej rotacji zewn. – L	22,842 0,000	44,926 0,000	46,772 0,000	22,269 0,000
Stopa w poz. pośredniej - P	9,914 0,002	34,361 0,000	34,428 0,000	23,473 0,000
Stopa w poz. pośredniej - L	13,526 0,000	35,440 0,000	36,613 0,000	24,017 0,000

Izolowany obrót głowy, prawidłowe ustawienie kręgosłupa i łopatek miało głównie wpływ na osiągnięcie o czasie próby trakcji. Tak jak w pozycji supinacyjnej, tak i w pronacji osiągnięcie o czasie czworakowania i siadania zależało od tych samych cech jakościowych: rąk (dłoń i kciuk), kręgosłupa segmentarnie wyprostowanego, łopatek ustawionych przyśrodkowo i kończyn dolnych. Prawdopodobnie jest to związane z tym, iż oba kamienie milowe występują (oczniane są) w rozwoju dziecka w tym samym czasie. Natomiast osiągnięcie chodzenia jest uzależnione od prawidłowego ustawienia kończyn dolnych (Tab. 11).

Tabela 11. Relacje pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji pronacyjnej, a osiągnięciem o czasie kamieni milowych. Ze względu na dychotomiczny (0-1) charakter zmiennych oceniono zależność między nimi, podając zależnie od tego, czy spełnione były warunki Cochra, wartość testu χ^2 (podano wartość testową i wartość p) lub testu Fishera (podano tylko wartość p).

Elementy oceny jakościowej – pozycja pronacyjna	Próba trakcji	Czworakowanie	Siadanie	Chodzenie
Głowa – izolowany obrót	33,022 0,000	20,592 0,000	17,075 0,000	0,695
Ramię z przodu - P	14,794 0,000	22,518 0,000	19,933 0,000	2,084 0,145
Ramię z przodu - L	6,745 0,009	17,314 0,000	15,175 0,000	3,768 0,052
Dłoń otwarta - P	21,591 0,000	38,948 0,000	34,777 0,000	5,306 0,021
Dłoń otwarta - L	15,945 0,000	36,837 0,000	32,972 0,000	7,790 0,005
Kciuk na zewnątrz - P	18,800 0,000	22,679 0,000	20,271 0,000	3,994 0,046
Kciuk na zewnątrz - L	16,036 0,006	28,462 0,000	22,154 0,000	9,006 0,003
Kręgosłup segmentarnie wyprostowany	47,920 0,000	18,885 0,000	19,517 0,000	0,070
Łopatka przyśrodkowo - P	29,052 0,000	20,888 0,000	22,249 0,000	6,324 0,012
Łopatka przyśrodkowo - L	26,265 0,000	26,533 0,000	21,599 0,000	0,020

Miednica ustawiona po- średnio	18,260 0,000	16,414 0,000	16,244 0,000	0,020
Kończyna dolna luźno ułożona - P	15,168 0,000	39,874 0,000	36,725 0,000	13,182 0,000
Kończyna dolna luźno ułożona - L	15,222 0,000	39,504 0,000	37,261 0,000	14,714 0,000
Stopa w pozycji pośred- niej - P	13,526 0,000	40,231 0,000	41,497 0,000	18,961 0,000
Stopa w pozycji pośred- niej - L	13,506 0,000	44,657 0,000	46,990 0,000	20,658 0,000

Nie wykryto zależności oceny cech jakościowych w supinacji a występowaniem o czasie kontaktu wzrokowego, prawdopodobnie dlatego, że cecha ta uzależniona jest od rozwoju mentalnego (determinanta mentalna). Występowanie nieprawidłowych (patologicznych) odruchów było silnie powiązane z nieprawidłowym ustawieniem kończyn. Na odruch chwytny dłoni główny wpływ miała ocena jakościowa kończyn górnych i dolnych wraz z miednicą, natomiast na odruch Galanta ustawienie głowy wraz z kończynami górnymi oraz samych kończyn dolnych (Tab.12).

Tabela 12. Analiza zależności pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji supinacyjnej, a wynikiem takich testów jak: kontakt wzrokowy, odruch chwytny stopy, chwytny dłoni, Galanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowanego wyprostu. Ze względu na dychotomiczny (0-1) charakter zmiennych oceniono zależność między nimi, podając zależnie od tego, czy spełnione były warunki Cochra, wartość testu χ^2 (podano wartość testową i wartość p) lub testu Fishera (podano tylko wartość p).

Elementy oceny jakościowej – pozycja supinacyjna	Kontakt wzrokowy	Odruch chwytny stopy	Odruch chwytny dłoni	Odruch Galanta	Odruch Babkina	Odruch nadłonowy	Odruch skrzyżowanego wyprostu
Głowa w symetrii	4,812 0,028	0,119	10,462 0,001	25,155 0,000	9,424 0,002	7,086 0,008	0,003
Ramię w równowadze -P	8,428 0,004	0,018	26,462 0,000	29,970 0,000	16,416 0,000	13,995 0,000	14,100 0,000
Ramię w równowadze -L	6,574 0,010	0,066	7,451 0,006	22,313 0,000	12,350 0,000	12,350 0,000	9,816 0,002
Nadgarstek w poz pośredniej – P	6,542 0,010	10,831 0,001	32,887 0,000	21,204 0,000	17,599 0,000	16,337 0,000	16,133 0,000
Nadgarstek w poz pośredniej – L	5,884 0,015	10,363 0,001	30,954 0,000	30,896 0,000	16,244 0,000	18,761 0,000	15,222 0,000
Dłoń w ust. pośrednim - P	7,497 0,006	8,654 0,003	16,927 0,000	24,190 0,000	20,816 0,000	14,656 0,000	11,924 0,000
Dłoń w ust. pośrednim - L	5,167 0,023	6,181 0,013	14,206 0,000	26,970 0,000	25,793 0,000	18,204 0,000	12,953 0,000
Kciuk na zewnątrz - P	4,485 0,034	7,834 0,005	6,978 0,008	14,489 0,000	17,448 0,000	5,336 0,021	4,020 0,045

Kciuk na zewnątrz - L	8,071 0,004	2,084 0,149	5,986 0,014	18,826 0,000	19,544 0,000	5,009 0,025	2,897 0,089
Kręgosłup wyprostowany	1,672 0,196	0,125	0,648 0,421	1,392 0,238	2,92 0,087	2,463 0,116	1,524 0,217
Miednica w wyproście	4,257 0,039	0,035	14,626 0,000	11,034 0,000	13,126 0,000	15,316 0,000	12,173 0,000
Kończyna dolna w niewielkiej rotacji zewn. – P	10,491 0,001	20,388 0,000	36,133 0,000	26,747 0,000	26,904 0,000	30,958 0,000	37,714 0,000
Kończyna dolna w niewielkiej rotacji zewn. – L	9,587 0,002	17,516 0,000	36,612 0,000	32,359 0,000	32,003 0,000	39,124 0,000	39,169 0,000
Stopa w poz. pośredniej - P	8,005 0,005	17,469 0,000	29,222 0,000	15,713 0,000	20,570 0,000	31,278 0,000	34,333 0,000
Stopa w poz. pośredniej - L	6,439 0,011	14,064 0,000	27,476 0,000	17,630 0,000	23,303 0,000	37,426 0,000	36,865 0,000

Prawidłowy kontakt wzrokowy występował u dzieci, u których obserwowano poprawne ustawienie w pozycji pronacyjnej obręczy barkowej, kręgosłupa, łopatek oraz stóp. Natomiast patologiczne odruchy: odruch chwytny stopy, skrzyżowanego wyprostu oraz nadłonowy wykazał silny związek z nieprawidłowym ustawieniem kończyn dolnych. Na odruch Babkina dodatkowo wpływało ustawienie dłoni. Odruch chwytny dłoni, tak jak Galanta mocno związany był z ustawieniem dłoni (Tab.13).

Tabela 13. Analiza zależności pomiędzy elementami oceny jakościowej, w pozycji pronacyjnej, a wynikiem takich testów jak: kontakt wzrokowy, odruch chwytny stopy, chwytny dłoni, Gallanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowanego wyprostu. Ze względu na dychotomiczny (0-1) charakter zmiennych oceniono zależność między nimi, podając zależnie od tego, czy spełnione były warunki Cochra, wartość testu χ^2 (podano wartość testową i wartość p) lub testu Fishera (podano tylko wartość p).

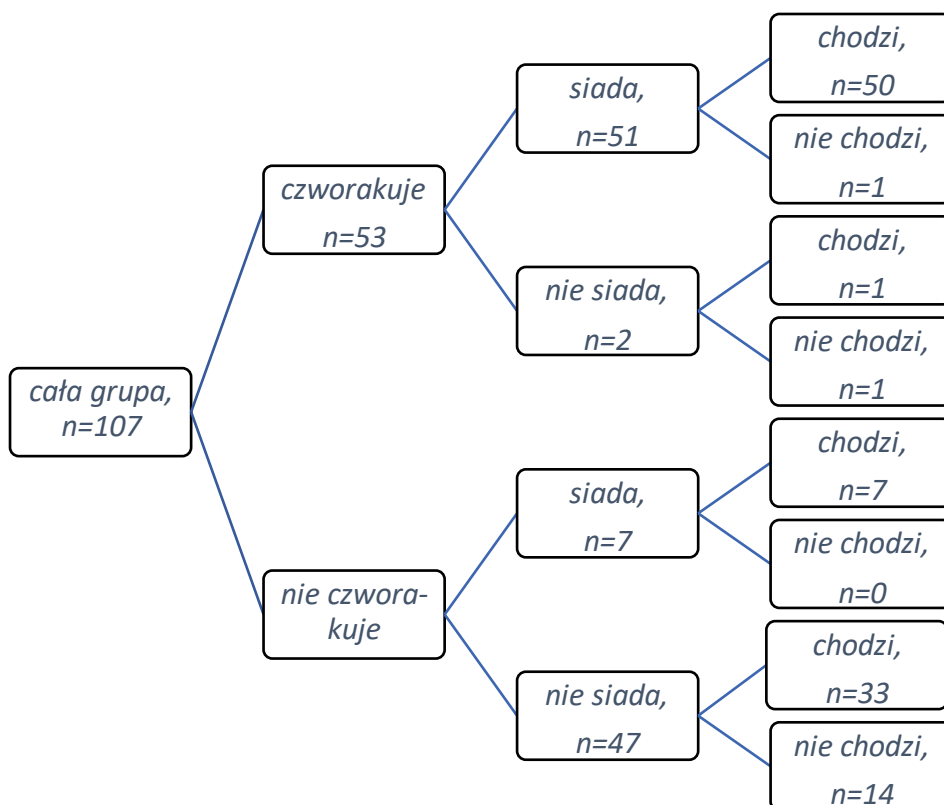
Elementy oceny jakościowej – pozycja pronacyjna	Kontakt wzrokowy	Odruch chwytny stopy	Odruch chwytny dłoni	Odruch Galanta	Odruch Babkina	Odruch nadłonowy	Odruch skrzyżowanego wyprostu
Głowa – izolowany obrót	9,413 0,002	0,123	11,876 0,000	20,391 0,000	14,669 0,000	5,903 0,015	0,005
Ramię z przodu - P	11,467 0,000	0,004	11,422 0,000	15,476 0,000	5,242 0,022	5,671 0,017	6,904 0,009
Ramię z przodu - L	17,205 0,000	0,004	13,201 0,000	16,882 0,000	11,383 0,000	7,310 0,007	8,932 0,003
Dłoń otwarta - P	4,611 0,032	0,016	23,153 0,000	33,396 0,000	20,511 0,000	21,008 0,000	15,594 0,000
Dłoń otwarta - L	10,948 0,000	0,029	18,110 0,000	30,604 0,000	22,899 0,000	19,999 0,000	14,816 0,000
Kciuk na zewnątrz - P	3,408 0,065	5,776 0,016	8,544 0,003	13,313 0,000	20,052 0,000	6,119 0,013	5,224 0,022
Kciuk na zewnątrz - L	8,760 0,003	8,533 0,003	7,549 0,006	21,153 0,000	25,925 0,000	10,112 0,001	9,294 0,002
Kręgosłup segmentarnie wyprostowany	10,760 0,001	0,119	14,020 0,000	30,773 0,000	12,834 0,000	10,302 0,001	0,003
Łopátka przyśrodkowo - P	10,687 0,001	0,004	19,872 0,000	24,692 0,000	14,351 0,000	9,902 0,002	8,932 0,003
Łopátka przyśrodkowo - L	14,410 0,000	0,038	15,912 0,000	32,509 0,000	18,227 0,000	7,348 0,008	7,752 0,005

Miednica ustawiona pośrodku	4,742 0,029	0,066	8,374 0,004	8,951 0,003	10,120 0,001	13,065 0,000	10,384 0,001
Kończyna dolna luźno ułożona - P	7,181 0,007	12,897 0,000	23,794 0,000	19,933 0,000	27,711 0,000	29,318 0,000	24,346 0,000
Kończyna dolna luźno ułożona - L	6,542 0,010	10,831 0,001	20,848 0,000	21,204 0,000	28,838 0,000	28,068 0,000	23,975 0,000
Stopa w pozycji pośrodku - P	11,386 0,000	14,065 0,000	27,476 0,000	21,237 0,000	27,268 0,000	37,426 0,000	31,680 0,000
Stopa w pozycji pośrodku - L	10,499 0,001	11,872 0,000	28,126 0,000	26,441 0,000	32,554 0,000	40,962 0,000	36,153 0,000

7.6 Wyniki analizy statystycznej dotyczącej dzieci rozwijających się prawidłowo i nieprawidłowo

W odniesieniu do całej grupy należy zauważyć, że około połowa badanych niemowląt nie czworakowała w terminie. Spośród tych dzieci część osiągnęła czworakowanie i siadanie, tylko jedną z tych funkcji lub żadną z nich. Warto odnotować, że dzieci, które czworakowały, również w większości siadały, i odwrotnie - te, które nie osiągnęły o czasie czworakowania, także nie siadały o czasie. Osiągnięcie czworakowania o czasie wydaje się mocno wiązać z osiągnięciem o czasie innych kamieni milowych, tzn. siadania i chodzenia, choć nie gwarantuje ich w sposób absolutny.

Rycina 11. Analiza całej grupy ze względu na osiągnięcie kamieni milowych o czasie



Kolejno analizie poddano trzy grupy o kontrastowym przebiegu rozwoju motorycznego: dzieci, które wszystkie kamienie milowe osiągnęły o czasie (n=50), dzieci, które nie czworakowały ani nie siadały o czasie, ale chodziły o czasie (n=33), oraz dzieci, które nie osiągnęły o czasie żadnego kamienia milowego (n=14). Niemowlęta, które oceniono jako rozwijające się prawidłowo czworakowały oraz siadały przeciętnie w wieku 8 miesięcy, natomiast zaczęły chodzić w 12 miesiącu życia. Niemowlęta te urodziły się przeciętnie w 39 tygodniu trwania ciąży. W grupie dzieci rozwijających się prawidłowo nie było dzieci urodzonych przed 27 tygodniem trwania ciąży (Tab.14). W grupie dzieci, które rozwijały się zupełnie prawidłowo znajdowało się aż 26 dzieci, które miały nieprawidłową próbę trakcji. Wydaje się, że próba trakcji nie powinna być traktowana jako jedyna ocena pozwalająca przypuszczać, że dziecko zacznie chodzić czy siedzieć. Z drugiej strony może być bardzo dobrym predyktorem przy równocześnie innych nieprawidłowych elementach badania. W badanej grupie większość dzieci miało prawidłowy kontakt wzrokowy, u wszystkich prawidłowo oceniono odruch chwytny stopy, odruchu skrzyżowanego wyprost, natomiast odruch Babkina i odruch nadłonowy był prawidłowy

prawie dla całej grupy (Tab. 15). Należy zauważyć, że niemowlęta te osiągały wysoki poziom rozwoju motorycznego, w ocenie jakościowej uzyskując w supinacji przeciętnie 11 na 15 punktów i w pronacji 10 na 15 punktów (Tabela 14). Niemowlęta pokazujące trudności w rozwoju motorycznym przeciętnie były urodzone w terminie. Ocena jakościowa wykonana już w 3. miesiącu życia wskazywała na nieprawidłowości związane z rozwojem motorycznym, który analizowany w kolejnych miesiącach pokazał, iż dzieci te czworakowały zdecydowanie później, przeciętnie w 12 miesiącu, siadały w 11 miesiącu, a chodzenie osiągnęły około 17 miesiąca życia (między 17 a 26 miesiącem). Należy zaznaczyć, iż wydłużono czas obserwacji dzieci niechodzących w terminie, wynosił on 26 miesięcy, czyli do momentu zamknięcia badania (Tab.14). W grupie dzieci, które nie osiągnęły kamieni milowych o czasie, większość pokazywała nieprawidłowości w każdym elemencie badania oraz charakteryzowała się skrajnie niską ilością punktów dotyczących jakości ruchu (Tab.14). W grupie tej próba trakcji, kontakt wzrokowy oraz odruchy również oceniono jako nieprawidłowe (Tab.15).

Tabela 14. Analiza trzech grupy o kontrastowym przebiegu rozwoju motorycznego

Zmienna	Dzieci, które wszystkie kamienie milowe osiągnęły o czasie, A, n=50	Dzieci, które nie czworakowały ani nie siadały o czasie, ale chodziły o czasie, B, n=33	Dzieci, które żadnego kamienia milowego nie osiągnęły o czasie, C, n=14	Różnica między wszystkimi trzema grupami (test ANOVA) i test post hoc
	Mediana (dolny kwartył -górny kwartył); min-maks	Mediana (dolny kwartył -górny kwartył) min-maks	Mediana (dolny kwartył -górny kwartył) min-maks	test ANOVA K-W, podano wartość H i wartość p. Test Tuckeya
Tydzień ciąży	39 (27-41) 38-40	39 (38-40) 28-41	38 (32-39) 24-40	9,39; 0,01 A vs C
Miesiąc prawidłowej trójki	4 (3-4) 3-5	6 (5-6) 3-12	0 (0-6) 0-10	42,20; 0,00 A vs B i A vs C
Suma supinacji	11 (8-13) 4-15	2 (1-5) 0-9	0 (0-0) 0-5	67,56; 0,00 A vs B i A vs C
Suma pronacji	10 (7-12) 3-15	2 (0-4) 0-8	0 (0-2) 0-6	65,62; 0,00 A vs B i A vs C
Miesiąc czworakowania	8 (8-9) 6-9	11 (10-12) 10-13	12 (9-14) 0-17	74,88; 0,00 A vs B i A vs C
Miesiąc siadania	8 (8-9) 6-9	11 (10-11) 10-13	11 (0-14) 0-19	72,24; 0,00 A vs B i A vs C
Miesiąc chodzenia	12 (11-13) 8-15	15 (14-16) 11-16	17 (0-18) 0-26	57,76; 0,00 A vs B i A vs C

Znamienna była zawsze różnica między dziećmi, które wszystkie kamienie milowe osiągnęły o czasie a pozostałymi dwiema grupami, natomiast nie było znamiennej różnicy pomiędzy dziećmi, które ostatecznie osiągnęły chodzenie, ale nie czworakowały, ani nie siadały o czasie, a tymi, które, żadnej z tych funkcji nie osiągnęły o czasie. Różnice w jakości motoryki między tymi dwoma grupami były niezmiennie, a zatem obie grupy rozwijały się z zaburzeniami, choć stopień tych zaburzeń był większy u dzieci z ostatniej grupy.

Tabela 15. Wyniki oceny w 3. miesiącu poszczególnych elementów badania w odniesieniu do kamieni milowych

Wyniki oceny w 3. miesiącu życia - podano liczbę dzieci z wynikiem nieprawidłowym	rozwój prawidłowy n=50	nie czworakuje, nie siada, ale chodzi o czasie n=33	nie czworakuje, nie siada, nie chodzi, o czasie n=14	różnica między grupami, chi2=; p=
próba trakcji	26	30	14	23,98; 0,001
kontakt wzrokowy	8	9	13	35,38; 0,000
odruch chwytny stopy	0	4	8	41,94; 0,000
odruch chwytny dłoni	6	23	13	50,11; 0,000
odruch Galanta	15	32	14	52,19; 0,000
odruch Babkina	3	21	14	57,94; 0,000
odruch nadłonowy	1	14	13	54,01; 0,000
odruch skrzyżowanego wyprostu	0	12	12	52,29; 0,000

Dzieci, które w ogóle nie zaczęły chodzić do 26 miesiąca (n=6) miały sumę supinacja 0 (0-0) i sumę pronacja 0 (0-0), troje z nich czworakowało między 13 a 16 miesiącem, natomiast jedno siadało w wieku 18 miesięcy.

Osiągnięcie kamieni milowych uzależnione było od wystąpienia zespołu zaburzeń oddychania, co wydaje się bardzo interesujące w kontekście wywiadu prowadzonego przez fizjoterapeutę (Tab. 16).

Tabela 16. Wpływ czynników ryzyka na osiągnięcie badanych kamieni milowych

Czynnik ryzyka - podano liczbę dzieci z wynikiem nieprawidłowym	Rozwój pra- widłowy n=50	nie czworakuje, nie siada, ale cho- dzi n=33	nie czworakuje, nie siada, nie chodzi n=14	różnica między grupami chi2=; p=
wcześnieactwo	7	28	7	12,92; 0,074
nieprawidłowości w USG głowy	15	20	10	15,76; 0,027
ZZO	2	0	7	36,64; 0,000
hipotrofia	4	1	5	19,65; 0,006
hiperbilirubinemia	8	9	5	9,34; 0,229

8. Dyskusja

Aktualne badania sugerują, że zarówno czynniki okołoporodowe, jak i rozwój w pierwszych miesiącach życia są predyktorem osiągnięcia o czasie późniejszych prawidłowych kamieni milowych rozwoju motorycznego, jak wykazali Bruggink i wsp.[35]. Według Ghassabian czynniki okołoporodowe pełnią rolę predykcyjną w trajektorii rozwoju psychoruchowego niemowląt[110]. Celowość podziału na noworodki donoszone i urodzone przed czasem podkreśla Pin zauważając, że szczególnie dzieci urodzone przed 29 tygodniem trwania ciąży pokazują inny przebieg rozwoju niż dzieci urodzone w terminie [99]. Haastert i wsp. stwierdzili w swoich badaniach nad wcześniakami, że dzieci te charakteryzuje specyficzny rozwój oraz, że grupa ta wymaga stworzenia nowych norm rozwojowych ,o czym pisał także Nuysink [100,111]. Vollmer i wsp. wykazali, że nie jest istotny wiek ciążowy, a czynniki dodatkowe jak np. krwawienie dokomorowe [103]. Podobnie inni badacze stwierdzili, że sam czas przedwczesnego porodu nie ma znaczenia dla dalszego rozwoju motorycznego [9]. Należy jednak zauważyć, że są również odmienne badania Flensburg-Madsen, w których wykazano, że wiek ciążowy jest jednak predyktorem czasu osiągnięcia kamieni milowych [14]. Wyniki własne badań wskazują, iż wystąpienie przedwczesnego porodu ma wpływ na pojawienie się wzorca symetrycznego podporu (wzorzec ilościowy) o czasie, na ilość punktów uzyskanych w supinacji oraz opóźnienie dotyczące funkcji czworakowania. Należy zauważyć, iż kolejni autorzy podkreślają znaczenie potrzeby badań i określenia innych norm atypowego rozwoju dla dzieci urodzonych bardzo wcześnie, bo przed 29 tygodniem ciąży [112]. Mulder zwraca uwagę że atypowy rozwój dotyczy dzieci urodzonych przed 26 tygodniem [13]. Dodatkowe okołoporodowe czynniki ryzyka, takie jak stopień krwawienia śródczaszkowego (krwotok dokomorowy) oraz zespół zaburzeń oddychania, które są często związane z wcześniactwem, są istotniejszym predyktorem rozwoju noworodków i niemowląt i to one mogą zróżnicować trajektorie osiągnięcia następnych kamieni milowych, co potwierdza Fuentesfria[112]. Tran i wsp. zwrócili uwagę, że rozwój dzieci przedwcześnie urodzonych różni się, jeżeli wystąpiły czynniki okołoporodowe (krwotok dokomorowy, leukomalacja okołokomorowa) oraz jeśli wiek ciążowy był poniżej 28 tygodnia[98]. Spittle i inni zwracają uwagę także na zwiększone ryzyko wystąpienia mózgowego porażenia dziecięcego w grupie dzieci wcześniej urodzonych [113]. Według badań własnych autorka wykazała znaczenie czynników ryzyka takich jak hiperbilirubinemia i występowania zmiany w USG przeciemiennym dla pojawienia się o czasie wzorca symetrycznego podporu i czworoboku podparcia. Większość autorów jak Barbosa, Vojta, Boxum i inni uważają za niezbędne szybką potrzebę identyfikacji dzieci narażonych na opóźnienie rozwoju, oraz

wskazują na znaczenie wczesnej interwencji terapeutycznej w szczególności u dzieci określanych jako grupa ryzyka [4,23,29].

Gajewska i wsp. w swojej pracy przedstawili i zwalidowali Arkusz oceny ilościowej i jakościowej rozwoju motorycznego dla dzieci w 3. miesiącu życia. Arkusz ten ocenia dzieci w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej, zawiera analizę jednej cechy ilościowej i 15 cech jakościowych w obu pozycjach. Zauważyli oni, że odpowiednia ilość punktów określanych jako suma supinacji i suma pronacji (ocena jakościowa w supinacji i w pronacji) może być predyktorem dalszego rozwoju, dlatego arkusz ten został wykorzystany w badaniach własnych [32]. Z punktu widzenia autorki pracy wydaje się być także ważne określenie, który czynnik ryzyka powinien zaniepokoić specjalistę i może wpłynąć na sumę punktów uzyskanych w pronacji i supinacji. Jöudl i wsp. stwierdzili, że bardzo ważnym czynnikiem ryzyka jest punktacja poniżej 7 w skali Apgar, co zostało potwierdzone w badaniach własnych [6]. Wydaje się interesująca także informacja, że otyłość matczyna czy poziom opieki nad matką i dzieckiem w okresie przyjęcia do szpitala jest również istotnym czynnikiem [6]. Amerykańska Akademia Pediatrii nie rekomenduje skali Apgar do identyfikacji przebytego niedotlenienia ani jako faktora zaburzeń neurologicznych, Watterberg także uważa, że podstawowa punktacja Apgar nie może służyć do identyfikacji niedotlenienia [102]. Wyniki innych autorów zwracają uwagę na brak związku pomiędzy niską punktacją w skali Apgar w 5 minucie życia a rozwojem motorycznym, co było zgodne z badaniami własnymi, które również pokazały, iż ta niska punktacja Apgar nie wpływała na osiąganie takich kamieni milowych jak siadanie, czworakowanie i chodzenie [9]. Modabbernia podaje, że punktacja w skali Apgar może być czynnikiem ryzyka dla pojawienia się mózgowego porażenia dziecięcego, a także innych schorzeń jak autyzm czy niepełnosprawności intelektualna [64]. Patrząc na trajektorie rozwoju dzieci urodzonych z niską punktacją w skali Apgar, Nan badając bliźniaki również wskazała ją jako predyktor nieprawidłowego rozwoju [2].

Chaudhari i wsp. podkreślają znaczenie diagnostyki USG przezciemieniowej w badaniu niemowląt dla wychwycenia tych z grupy ryzyka. Wykazali, że prawidłowy wynik USG przewiduje poprawny rozwój [92]. Mukerji zwraca uwagę, że stopień krwawienia dokomorowego może być diagnostyczny dla rozwoju [114]. Badacze podkreślają znaczenie niskiej punktacji w skali Apgar oraz wystąpienie krwawienia dokomorowego [9]. W badaniach własnych oceniono czy wynik USG przezciemieniowy ma wpływ na rozwój jakościowy oceniany w 3. miesiącu życia. Niemowlęta, u których opisano zmiany w USG przezciemiączkowym uzyskiwały

dużo mniej punktów w ocenie jakościowej w pozycji na plechach i na brzuchu (zmienna suma supinacja i suma pronacja) w porównaniu z dziećmi, u których ten obraz był prawidłowy.

Kolejnym czynnikiem ryzyka może być wystąpienie zespołu zaburzeń oddychania, hipotrofii czy hiperbilirubinemii, jak podaje Morgan [94]. Badając dzieci z porażeniem mózgowym ona także zwróciła uwagę na występowanie hipotrofii oraz hiperbilirubinemii. Karimzadehi oraz Shapiro podkreślają także znaczenie hiperbilirubinemii [105,115]. Autorzy Kułak i Kruchov uznają zespół zaburzeń oddychania za predyktor nieprawidłowego rozwoju, co znalazło potwierdzenie w badaniach własnych [30,107]. Należy jednak pamiętać, że prawie wszyscy autorzy odnoszą opisane czynniki ryzyka do dzieci z porażeniem mózgowym, jak Nelson i inni [89,95]. Brakuje badań, które pokazywałyby wpływ czynników ryzyka na opóźnienie wystąpienia samych kamieni milowych bez późniejszej diagnozy mózgowego porażenia dziecięcego. W badaniach własnych wykazano, że czynniki ryzyka takie jak zespół zaburzeń oddychania, nieprawidłowy wynik badania USG głowy oraz hipotrofia wpłynęły na ocenę jakościową rozwoju motorycznego w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej po ukończeniu 3. miesiąca życia.

Badania kamieni milowych (ocena ilościowa) i ich znaczenia prognostycznego są tematem, który nadal wymaga badań. Wojta w swoich pracach pisał o znaczeniu wzorca ilościowego w kontekście oceny dziecka w danym miesiącu [4]. Popularna skala AIMS jest także używana do badania i porównywania rozwoju z innymi dziećmi, jak wskazuje Haaster [100]. Opublikowano jednak jedynie znikomą liczbę prac dotyczących rozwoju w pierwszym roku życia w kontekście predyktorów, o czym pisze Flensburg-Madsen [14,49].

Badacze oceniali niemowlęta na podstawie zwalidowanego Arkusza oceny ilościowej i jakościowej rozwoju motorycznego. Arkusz ten został porównany z badaniem neurologicznym, wykazując rzetelność i czułość tego narzędzia [32]. Autorzy stwierdzili, że wysoka jakość wzorców ocenianych w wieku 3. miesięcy gwarantuje osiągnięcie w normie czasowej pozycji siedzącej [36]. Zaobserwowali, że wszelkie nieprawidłowości związane z osią ciała i asymetrią już w wieku 2 miesięcy powinny zaniepokoić specjalistów. Wykazali, że wynik jakościowy suma supinacja i pronacja powyżej 7 punktów zapewnił prawidłowy rozwój w wieku 9 miesięcy oraz wykazali, że badanie w wieku 3. miesięcy jest bardzo dobrym predyktorem rozwoju późniejszej pionowej postawy [31]. Analizując wyniki samych obserwowanych elementów jakościowych uznali ustawienie miednicy jako najmocniejszego predyktora prawidłowego rozwoju [39]. W badaniach własnych wykazano, iż dzieci, które czworakowały, siadały i chodziły w normie (za normę przyjęto czworakowanie i siadanie do 9 miesiąca, a chodziły do 16

miesiąca) miały bardzo wysoką punktację w sumie supinacji i w sumie pronacji wg zwalidowanego arkusza, co potwierdza wyniki Gajewskiej. W badaniach własnych autorka potwierdziła także, że dzieci, które nie osiągnęły żadnego kamienia milowego miały skrajnie niską punktację dotyczącą jakości. Vojta opisywał nieprawidłowe wzorce jakościowe i ilościowe w pozycji na brzuchu i na plecach w wieku 3. miesięcy jako bezwzględne wskazanie do terapii w odniesieniu do prawidłowej ontogenezy motorycznej [4]. Wydaje się jednak, że brakuje badań pokazujących, które dokładnie wzorce ilościowe i jakościowe w wieku skończonych 3. miesięcy mają wpływ na wystąpienie samego opóźnienia kamieni milowych. Autorka zgadza się z autorem co do predykcyjnego znaczenia arkusza sumy supinacji i pronacji w wieku 3. miesięcy, co zostało także pokazane w badaniach własnych. Czworakowanie i siadanie są zbudowane na tym samym rdzeniu, ich osiągnięcie zależy od prawidłowego ustawienia kręgosłupa, rąk oraz kończyn dolnych. Na to czy dziecko będzie chodzić ma wpływ ocena jakościowa ustawienia kończyn dolnych w 3. miesiącu życia. Jakie konsekwencje może dać opóźnienie kamieni milowych i które kamienie milowe są najważniejsze jako predyktor rozwoju, wymaga dodatkowych badań. Flensborg-Madsen i wsp. udowodnili, że czas osiągnięcia kamieni milowych w pierwszym roku życia jest głównym predyktorem rozwoju w drugim i trzecim roku życia [14,49]. Wykazali także, że kamienie milowe dotyczące osiągnięcia pozycji stojącej i chodzenia mają bezpośrednie powiązanie z inteligencją u dorosłych, ale w dużo mniejszym stopniu odpowiadają za rozwój mowy [55,116]. Jest to spójne w odniesieniu do badań własnych, gdzie wykazano, że chodzenie u dzieci jest silnie związane z determinantą mentalną. Libertus i wsp. także podkreślają ważność czasu osiągnięcia kamieni milowych jako predyktora późniejszego rozwoju poznawczego, społecznego i umiejętności uczenia się [117]. Autorzy nie badali jakości wzorców, ale odnosili się do czasu pojawienia się kamieni milowych, dlatego wydaje się, że czas ich osiągnięcia jest istotnym predyktorem. Horst i wsp. pokazali wpływ osiągania przez niemowlęta pozycji siedzącej o czasie lub nie na rozwój poznawczy [118]. Flensborg-Madsen i wsp. podkreślili także, że czynniki porodowe jak i przedporodowe mają wpływ na czas osiągnięcia kamieni milowych [14]. Czynniki ryzyka porodowe i okołoporodowe są opisywane w literaturze, podobnie jak przedstawiono powyżej. Autorka pracy nie znalazła badań łączących je z analizą dziecka w wieku 3. miesięcy ani wpływu bezpośredniego danego czynnika na czas wystąpienia kamieni milowych. Autorzy tacy jak Mancini i wsp. oraz Leonard zdecydowanie potwierdzają, że nieprawidłowości w rozwoju motorycznym mogą być predykcyjne dla zaburzeń poznawczych, społecznych oraz umiejętności uczenia się w późniejszym wieku [15,119]. Wszystkie te badania dowodzą, iż nadal należy poszukiwać predyktorów

kamieni milowych. Z tego względu badania własne pokazujące, które wzorce jakościowe i ilościowe mają wpływ na osiągnięcie w prawidłowym czasie kamieni milowych wydają się spójne z kierunkiem badań w literaturze. Cambell i wsp podkreślali predykcyjność oceny dziecka w wieku 3. miesięcy na podstawie testu TIMP do wyników testów AIMS [37]. Nuysink i wsp. jednak w swoich badaniach wykazali, że skala TIMP zastosowana do oceny niemowlęcia w wieku 3. miesięcy nie ma predykcyjnego znaczenia dla przyszłych kamieni milowych [1]. Badacze wykazali także ważność oceny jakościowej niemowlęcia w wieku 3. miesięcy, co było już wcześniej opisane. Autorka pracy nie znalazła bezpośrednich badań dotyczących znaczenia wzorca podporu symetrycznego w pozycji na brzuchu oraz czworoboku podparcia w położeniu na plecach w wieku 3 miesięcy co do przyszłego rozwoju dziecka. Z badaniami własnymi autorki wynika, że podpór w pozycji na brzuchu w wieku 3 miesięcy ma większe znaczenie dla rozwoju motorycznego, prawdopodobnie dlatego, że pokazuje większą dojrzałość ośrodkowego układu mięśniowego, który musi sobie radzić z grawitacją, ale także koordynacji, żeby zachować równowagę oraz komponenty mentalnej – motywacji.

Vojta opisywał znaczenie kontaktu wzrokowego dla pojawiania się nowych funkcji motorycznych i kamieni milowych nazywając to orientacją wzrokową, która jest czynnikiem motywującym dziecko w pierwszym roku życia [4]. Chawarska i wsp. również badali znaczenie kontaktu wzrokowego w zakresie rozwoju dzieci ze spektrum zaburzeń autystycznych. Zwrócili uwagę na ważność prawidłowości kontaktu wzrokowego przy spontanicznej zabawie z niemowlęciem [120]. Landa i wsp wykazali występowanie zaburzeń motorycznych w pierwszym roku życia u dzieci, u których zdiagnozowano później Spektrum Zaburzeń Autystycznych, analizowane również na podstawie braku kontaktu wzrokowego [54]. Anderson i wsp. zwrócili uwagę na nieprawidłowości kontaktu wzrokowego przy zespole łamliwego chromosomu X, nie różnicując jednak, na które konkretnie kamienie milowe ma on wpływ [121]. W badaniach własnych stwierdzono, że prawidłowość kontaktu wzrokowego determinuje najbardziej aktywność dziecka na brzuchu oraz samodzielne chodzenie, co zostało potwierdzone w badaniach Vojty i Chawarskiej. Z powyższymi opiniami nie zgadza się Nuysink i wsp. twierdząc, że przed 6 miesiącem życia nie da się określić, kiedy dziecko będzie chodzić na podstawie skali TIMP [1]. Stwierdzili jedynie ważność czynników środowiskowych, które mogą modyfikować czas chodzenia. W badaniach własnych pokazano także niewielką grupę dzieci, które osiągnęły o czasie kamienie milowe takie jak czworakowanie, siadanie i chodzenie, a nie miały poprawnego kontaktu wzrokowego, dlatego temat ten wydaje się bardzo istotny i wymaga kolejnych badań. Wydaje się, że orientacja optyczna przedstawiana przez autora jako kontakt wzrokowy

powinna być stałym punktem badania niemowląt, co jest zgodne z pracami Vojty. Opisywał on kontakt wzrokowy jako czynnik wpływający na pojawianie się wzorców motorycznych najpóźniej od 6 tygodnia życia, takich jak wzorec szermierza czy podpór w leżeniu na brzuchu oraz jego wpływ motywacyjny na wyższe funkcje motoryczne [4,17].

Wyniki własne wskazują, iż w przypadku niemowląt mających skrajnie niską punktację w ocenie jakościowej w supinacji (suma supinacja) oraz nieprawidłowy odruch nadłonowy decydujący dla osiągnięcia normy chodu był prawidłowy kontakt wzrokowy. To może tłumaczyć różnice w osiąganiu kamieni milowych u dzieci ze spastycznymi formami porażenia mózgowego.

W wieku skończonych 3. miesięcy wg Vojty niemowlę podciągane za ręce podnosi głowę oraz zgina kończyny dolne w kierunku brzucha [4]. Ukazana czynność została dokładnie opisana przez Vojtę i określona jako próba trakcji, podczas wykonywania której należy analizować ustawienie głowy, tułowia i kończyn dolnych. W literaturze można znaleźć opisy tzw. próby trakcji jako manewru podciągnięcia dziecka do pozycji siedzącej, gdzie analizowane jest jedynie ustawienie głowy, nie znaleziono dokładniejszego opisu tej czynności ani warunków jej wykonania. Próba trakcji jest jedną z 7 reakcji ułożeniowych stosowanych w diagnostyce metody Vojty, prawidłowe warunki jej wykonania zostały dokładnie opisane przez tegoż badacza. W pozycji wyjściowej do badania dziecko leży na plecach z głową ustawioną w linii środkowej. Dziecko jest podciągane w kierunku pozycji siedzącej do kąta 45. Należy uważać na ustawienie palców badającego na rękach noworodka/niemowlęcia. Powinny być tak ustawione, żeby móc wykorzystać odruch chwytny dłoni. W trakcie wykonywania reakcji ułożeniowej trakcji należy obserwować ustawienie głowy, tułowia i kończyn dolnych [4]. Linder i wsp. zbadali zdrowe niemowlęta, które pokazywały opóźnienie uniesienia głowy przy podciągnięciu za ręce przed karmieniem i po karmieniu. Stwierdzili, że ponad 90 procent niemowląt poprawiło wynik uniesienia głowy po karmieniu co sugeruje, że opis próby trakcji powinien być uzupełniony [78]. Inni badacze również zwracali uwagę tylko na ustawienie głowy, pomijając analizę tułowia i kończyn dolnych, co może modyfikować wyniki predykcyjne próby trakcji [79,80]. Nie znaleziono badań mówiących bezpośrednio, na które kamienie milowe może wpłynąć nieprawidłowy wynik ustawienia głowy w próbie podciągnięcia do siadu w wieku 3. miesięcy. Kaler i wsp. opisując syndrom dziecka wiotkiego uważają, że niezależnie czy hipotonia jest pochodzenia centralnego czy obwodowego, objawy są takie same. Cechą najważniejszą „zespołu dziecka wiotkiego” oprócz ustawienia w postawie „żaby”, objawu tzw. „luźnych barków” w pozycji zawieszenia pachowego jest wyraźne

opóźnienie unoszenia głowy przy podciągnięciu niemowlęcia do siadu [108]. Kaler tak jak inni badacze głównie skupili się na obserwacji głowy, z czym nie można się zgodzić odnosząc się do standardu badania próby trakcji wg Vojty. Badania własne pokazały ważność całościowego spojrzenia na niemowlę, uwzględniając w tej samej mierze obserwację położenia głowy, jak tułowia i kończyn dolnych również. Analizując powiązania pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji supinacyjnej, a osiągnięciem o czasie próby trakcji i kamieni milowych takich jak czworakowanie, siadanie i chodzenia stwierdzono, iż próba trakcji mocno uzależniona jest od prawidłowej pracy górnej części ciała, czyli obręczy barkowej (ramię w równowadze) i kręgosłupa oraz izolowanego obrotu głowy, co jest spójne z badaniami diagnostycznymi dziecka wiotkiego [122]. Nie znaleziono badań analizujących wpływ poszczególnych elementów próby trakcji na osiągnięcie kamieni milowych. Igarashi i wsp opisując diagnostykę dziecka hipotonicznego wykazali, że nieprawidłowy wynik przy manewrze podciągnięcia niemowlęcia do siadu dużo częściej występuje w zaburzeniach ośrodkowego układu nerwowego niż w chorobach nerwowo mięśniowych [122]. Kontrola postawy, którą sprawdza próba trakcji może być nieprawidłowa u niemowląt z niską masą urodzeniową, niskim wiekiem ciążowym, uszkodzeniem mózgu oraz po wentylacji mechanicznej, ale oceniana w oderwaniu od innych badań nie miała powiązania z badaniem neurologicznym w wieku dwóch lat, jak podaje Pineda [80]. Wydaje się, że niemowlęta utrzymujące opóźnienie w próbie trakcji powinny mieć wskazanie do pilnego rozszerzenia diagnostyki, co potwierdził Bentzley [79]. Badania Vojty i własne też ten fakt potwierdzają. W grupie dzieci w pełnej normie rozwoju motorycznego były niemowlęta, które nie miały prawidłowej próby trakcji. Jednak żadne z tych dzieci nie miało też nieprawidłowego wyniku dotyczącego odruchu skrzyżowanego wyprostowania i odruchu chwytnego stopy. Stąd można zgodzić się z wnioskami takich autorów, jak Pineda i Hamer, którzy stwierdzili, że kontrola postawy oceniana jako opóźnienie głowy w próbie podciągnięcia do siadu może być predyktorem rozwoju [7,80]. Także Barbosa i wsp. opisywali zależność między opóźnieniem kontroli głowy w próbie trakcji a przyszłą diagnozą mózgowego porażenia dziecięcego [23]. Na podstawie przedstawionych badań można przypuszczać, że wyniki jedynie próby trakcji mogą być modyfikowane przez różne czynniki. Flangan i wsp. stwierdzili, że opóźnienie próby trakcji w wieku 6 miesięcy wiąże się ze zwiększonym ryzykiem autyzmu [65]. Dzieci z nieprawidłowym wynikiem próby trakcji jako jedynego elementu badania powinny być nadal obserwowane pod kątem nie tylko rozwoju motorycznego, ale też mentalnym, społecznym i poznawczym, o ile nadal w następnych miesiącach utrzymuje się opóźnienie kontroli głowy w

tej próbie. Autorka pracy zgadza się tu ze stanowiskiem Flangana oraz Landy, że szczegółową diagnostyką w takim przypadku powinny być objęte niemowlęta o zwiększonym rodzinnym ryzyku spektrum zaburzeń autystycznych [65]. Analizując badania Barbosa i własne, należy podkreślić, iż u niemowląt nieprawidłowy wynik próby trakcji oraz skrajnie niska punktacja w ocenie jakościowej rozwoju motorycznego w supinacji i pronacji wykonana po ukończeniu 3. miesiąca życia jest argumentem, aby skierować dziecko do wieloprofilowej diagnostyki.

Odruch chwytny stopy to odruch prymitywny wchodzący w skład diagnostyki metody Wojty, jak również wykorzystywany podczas standardowego badania neurologicznego. Futagi pisał, że asymetria reakcji odruchu chwytnej stopy świadczy o uszkodzeniu w ośrodkowym układzie nerwowym. Futagi rekomenduje traktowanie asymetrii w odpowiedzi odruchu chwytnej stopy jako czerwonej flagi sugerującej schorzenia neurologiczne [123]. Schulze podaje jako patologiczną reakcję spowolnienie w odpowiedzi lub brak możliwości wyzwolenia odruchu chwytnej stopy do końca 6 miesiąca, co może wskazywać na rozwój spastycznych form porażenia mózgowego. Opisuje także bardzo dokładny sposób wyzwolenia odruchu chwytnej stopy, tak żeby nie doprowadzać do pasywnego zgięcia palców [40]. To samo podaje Wojta, traktując osłabioną reakcję lub brak reakcji w pierwszych 3 miesiącach jako czerwoną flagę sugerującą uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego [4]. Nie znaleziono badań łączących odruch chwytnej stopy bezpośrednio z obserwacją kamieni milowych. Wszyscy autorzy opierają swoje badania na diagnostyce wykonanej u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. Na podstawie badań własnych autorka pracy zgadza się z rolą predykcyjną odruchu chwytnej stopy wykonanego w wieku 3. miesięcy, mogącego wychwytywać dzieci później diagnozowane jako mózgowo porażenie dziecięce. Wg badań własnych autorki nieprawidłowy wynik odruchu chwytnej stopy najmocniej łączy się z jakością ruchu w wieku 3. miesięcy oraz ale również może pomóc wychwytywać dzieci, które zdecydowanie później czworakują lub nie wykonują tej czynności wcale. Należy więc przypuszczać, iż niemowlęta ze skrajnie niską punktacją w sumie supinacji i pronacji oraz z występującym nieprawidłowym odruchem chwytnej stopy powinny być objęte pilną diagnostyką neurologiczną. Interesujące wydaje się, że w badaniach własnych w grupie dzieci z rozwojem prawidłowym nie zauważono żadnej nieprawidłowej odpowiedzi odruchu chwytnej stopy. Autorka pracy potwierdza pogląd Wojty i Futagi co do znaczenia nieprawidłowej odpowiedzi odruchu chwytnej stopy w 3. miesiącu jako czerwonej flagi w rozwoju.

Odruch chwytny dłoni wchodzi także w skład diagnostyki odruchów prymitywnych i jest ważnym odruchem sugerującym rozwój w kierunku spastycznych lub dyskinetycznych form porażenia mózgowego, co przedstawił Schulze, Vojta, Futagi i Zafeiriou [4,34,83,40]. Anekar także podkreślał znaczenie diagnostyczne odruchu chwytnej dłoni [85]. Chinello wykazał, że odruch chwytnej dłoni jest przetrwały u dzieci w przyszłości mających diagnozę spektrum zaburzeń autystycznych [97]. Stwierdził także, iż przetrwałe odruchy prymitywne mogą zmodyfikować rozwój umiejętności motorycznych, ale odnosił badania do wykonywania gestów i do komunikacji. To potwierdza potrzebę badań nad odruchami u dzieci, które nie mają diagnozy mózgowego porażenia dziecięcego. Nie znaleziono literatury łączącej kamienie milowe z konkretnym odruchem prymitywnym, dlatego dokładne zależności pomiędzy odruchami a czasem osiągnięcia kamieni milowych u dzieci nie diagnozowanych później jako mózgowo porażenie dziecięce i objętych opieką rehabilitacyjną wymagają dokładniejszych badań.

Na podstawie badań własnych autorka pracy stwierdziła, że do samodzielnego osiągnięcia pozycji siedzącej o czasie dzieci potrzebują prawidłowego wystąpienia odruchu chwytnej w wieku 3 miesięcy, co jest powiązane z wzorcem jakościowym prawidłowej pozycji kończyn dolnych i górnych w wieku 3. miesięcy oraz kończyn dolnych. Gajewska i wsp. łączą fakt ustawienia miednicy w wieku 3. miesięcy z prawidłowym osiągnięciem w wieku 9 miesięcy pozycji pionowej, dokładnie opisując zależność tej funkcji od pozycji kończyn dolnych i górnych [39]. Miednica jest z pewnością decydująca dla osiągnięcia kamieni milowych u dzieci z porażeniem mózgowym, lecz u pacjentów bez cech porażenia do osiągnięcia pozycji siedzącej przed wszystkim potrzebne jest prawidłowe rozwinięcie funkcji ręki i stopy, co potwierdza Vojta [17]. Vojta w swoich badaniach mówi o prymitywnym przodopochyleniu miednicy jako blokadzie neurorozwojowej u dzieci w przyszłości zdiagnozowanych jako mózgowo porażenie dziecięce [4]. W badaniach własnych wykazano, że dzieci niechodzące mają nieprawidłową czynność ośrodkowego układu nerwowego, co przejawia się nieprawidłową odpowiedzią ze strony odruchów prymitywnych, i wiąże się z ustawieniem miednicy w prymitywnym przodopochyleniu.

Bardzo intensywne reakcje odruchu Galanta lub jej brak, opisane przez Vojtę i występujące w wieku 3. miesięcy, uważane są za wzorzec patologiczny [4]. Schulze opisuje, że w wieku 3. miesięcy zostaje tylko reakcja zgięcia tułowia po stronie wyzwalanego odruchu bez współruchów w kończynach [40]. U niemowląt z rozwojem spastycznych form porażenia odruch Galanta jest nie do wyzwolenia, a u form dyskinetycznych wygórowany [66]. W

badaniach własnych zauważono, że izolowana nieprawidłowa odpowiedź odruchu Galanta pokazuje zaburzenia koordynacji ośrodkowej i wpływa na nieprawidłowy czas osiągnięcia kamieni milowych. Odruch Galanta jest decydujący dla osiągnięcia o czasie prawidłowego czworakowania. Wynika z tego, że funkcja czworakowania wydaje się zależna od prawidłowego otwarcia ręki opisywanego wcześniej, ale także od prawidłowej pracy tułowia. Odruch Galanta jest bardzo związany z ustawieniem głowy w symetrii oraz prawidłowym ułożeniem kończyn górnych i dolnych w wieku 3 miesięcy (na podstawie badań własnych). Nie znaleziono w literaturze informacji dotyczących wpływu odruchu Galanta na czas pojawiania się kamieni milowych. Zaburzenia w zakresie reakcji Galanta połączone z pełną diagnostyką wg systemu Vojty świadczą o zaburzeniach ośrodkowej koordynacji nerwowej [4], z czym zgadza się autorka pracy. Odruch Galanta i jego ważność u dzieci, które nie rozwiną porażenia mózgowego, ale wykażą opóźnienie kamieni milowych wymaga dalszych badań [34]. Istotne jest, że zdrowe niemowlęta wykazywały także nieprawidłową reakcję Galanta w wieku 3 miesięcy bez konsekwencji dla czasu osiągnięcia kamieni milowych.

Występowanie odruchu Babkina opisywanego przez Vojtę po 6 tygodniu jest uznawane za patologię [4]. Natomiast Futagi podaje, że odruch Babkina jest nieprawidłowy po 5 miesiącu życia, chociaż należy zauważyć, że analizując niemowlęta po drugim miesiącu życia stwierdził, że rozwinęły zaburzenia neurologiczne [124]. Futagi podaje także, iż funkcja oko-ręką-usta pojawia się zamiennie do odruchu Babkina. Innego zdania jest Vojta, zaliczając ją do wzorców ilościowych w wieku 3. Miesiący [4]. Badania autorki pracy wskazują na bardzo dużą wartość braku odruchu Babkina dla oceny dziecka w wieku 3. miesiący. Ma on bardzo silną korelację z sumą supinacji i pronacji oraz z czworakowaniem (autorka pracy przyjęła normę Vojty). W badaniach własnych wykazano, że niemowlęta mające nieprawidłowy odruch Babkina mają zdecydowanie mniej punktów w pronacji i supinacji niż dzieci z prawidłową reakcją. Wiąże się to z późniejszym osiągnięciem czworakowania. Badania własne wykazały także, że odruch Babkina jest ściśle powiązany z odruchem Galanta, są one decydujące dla osiągnięcia o czasie funkcji czworakowania. Przy osiągnięciu niskiej punktacji w ocenie jakościowej w pozycji na brzuchu w 3. miesiącu życia (suma pronacja) odruch Babkina ma decydujący wpływ na czas występowania czworakowania. Podobną zależność zauważono dla funkcji siadania, gdzie decydujący był odruch Babkina przy niskiej sumie supinacji w wieku 3. miesiący. Przy prawidłowym odruchu Babkina to odruch chwytny dłoni był decydujący dla siadania. Odruch Babkina był zależny od ustawienia dłoni, ale także od ustawienia kończyn dolnych przy badaniu jakościowym w supinacji i pronacji. Na podstawie badań własnych stwierdzono

decydującą rolę odruchu Babkina dla czworakowania i siadania jako predyktora w rozwoju motorycznym. Autorka pracy dowiodła, iż wystąpienie nieprawidłowej reakcji Babkina w wieku 3. miesięcy wpływa na opóźnienie czworakowania i siadania. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że dzieci te nie będą czworakować i siadać, ale można przypuszczać, że nie będą osiągały kamieni milowych o czasie. Nie można wykluczyć, że ostateczne osiągnięcie badanych kamieni milowych było efektem wdrożonej terapii, której dzieci zostały niezwłocznie poddane, jeśli wykryto u nich nieprawidłowości w wieku 3 miesięcy - stąd kamienie milowe pojawiły się z opóźnieniem, ale ostatecznie zostały osiągnięte.

Normy dla odruchu Babkina są różne, dlatego wymagają dalszej analizy, istotne jest to dla wychwycenia zagrożenia opóźnienia osiągnięcia kamieni milowych, jak i diagnozy porażenia mózgowego. Ważne wydają się również warunki wyzwalania odruchu Babkina, tak jak to miało miejsce w próbie trakcji opisanej przez Futagi. Autorka pracy zgadza się z poglądem Vojty, że wieku 3. miesięcy odruch Babkina jest patologiczny i świadczy o zaburzeniach ośrodkowej koordynacji nerwowej [4].

Reakcje przetrwałe odruchu nadłonowego i skrzyżowanego wyprostu są czerwoną flagą dla badacza i świadczą o rozwoju spastycznej formy porażenia mózgowego, jak wykazali Vojta, Schulz, Futagi [4,40,81]. Autorka pracy wykazała w swoich badaniach, iż u dzieci ze skrajnie niską oceną jakościową rozwoju motorycznego (określaną jako suma supinacja i pronacja w wieku 3. miesięcy) prawidłowe reakcje odruchu nadłonowego są decydujące dla osiągnięcia funkcji chodzenia. Podobną zależność zauważono przy analizie odruchu skrzyżowanego wyprostu. Odruch skrzyżowanego wyprostu istotny był też dla osiągnięcia o czasie funkcji siadania, gdy odruch Babkina był nieprawidłowy. Pokazuje to, że siadanie jest skomplikowaną czynnością ruchową, angażującą całe ciało, wymagającą przede wszystkim podporu na kończynach górnych z wykluczeniem nieprawidłowych reakcji w kończynach dolnych. Ustawienie kończyn dolnych w ocenie jakościowej w 3. miesiącu życia bardzo mocno zależało od prawidłowych reakcji podczas badania obu tych odruchów. Wydaje się, że wygaszenie w terminie reakcji wyzwalanych podczas badania odruchu nadłonowego i skrzyżowanego wyprostu jest ważne dla czasu osiągnięcia kamieni milowych.

Istotne wydaje się, że skrajnie niska ocena jakościowa rozwoju motorycznego przedstawiana w pracy jako suma supinacja i pronacja w wieku 3. miesięcy wymaga rozszerzenia diagnostyki o badanie odruchów w celu wykluczenia rozwoju form spastycznych i dyskinetycznych mózgowego porażenia. Zafeiriou, Futagi, Hamer oraz Vojta również

podkreślali wagę badania przez wszystkich specjalistów odruchów prymitywnych i kontroli postawy w celu wykrycia zagrożenia rozwojem mózgowego porażenia dziecięcego [7,34,81]. Jednak tak jak wykazano w badaniach własnych autorki oraz w pracach innych autorów kluczowa wydaje się ocena jakościowa rozwoju motorycznego analizowana w supinacji i pronacji po ukończeniu 3. miesiąca życia. Na jej podstawie można wychwycić dzieci z zaburzonym rozwojem wymagające fizjoterapii, określić problem główny terapii oraz analizować zmiany dokonujące się w czasie. Podczas oceny niemowląt nie można zapomnieć o analizie interakcji socjalnych, w badaniach własnych reprezentowanych przez kontakt wzrokowy. Nie tylko prawidłowy rozwój motoryki małej i dużej, ale również interakcje socjalne są kluczowe dla osiągnięcia prawidłowo i o czasie kamieni milowych. Omówione odruchy i testy mają wartość diagnostyczną potwierdzoną w literaturze.

Najciekawszy w badaniach własnych wydaje się związek kontaktu wzrokowego i chodzenia oraz czas wystąpienia patologicznego odruchu Babkina.

Nowe badania autorki podkreślające wcześniej sugerowaną wartość predykcijną wzorców ilościowych i jakościowych, w badaniach własnych analizowaną dla funkcji czworakowania, siadania i chodzenia, a także badania trakcji, kontaktu wzrokowego i odruchów wydają się bardzo istotne dla specjalistów zajmujących się diagnostyką i terapią w pierwszym okresie życia dziecka. Należy zwrócić uwagę, że w trakcie wywiadu fizjoterapeutycznego warto zwrócić uwagę na wystąpienie zmian w usg przezciężarkowym oraz na wystąpienie zespołu zaburzeń oddychania oraz wcześniactwo. Próba trakcji powinna być stałym elementem badania dzieci w wieku 3. miesięcy szczególnie tych, u których widoczna jest niska jakość ruchu. Poprawna próba trakcji determinuje osiągnięcie kamieni milowych, ale nie pokazuje czy będą one wykonane w sposób prawidłowy.

Wysoka ocena jakościowa rozwoju motorycznego w supinacji i pronacji w 3. miesiącu życia pozwala na prognozowanie możliwości osiągnięcia kamieni milowych. Badanie sumy supinacji i pronacji jest bardzo ważnym czynnikiem diagnostyki funkcjonalnej co do czworakowania i siadania, ich powiązanie z kamieniami milowymi wymaga dalszych badań. Badanie sumy supinacji i pronacji pozwala przewidzieć opóźnienie osiągnięcia kamieni milowych, ale nie jest jedynym czynnikiem wpływającym na ich wystąpienie. Nie wszystkie elementy uwzględnione w badaniu jakościowym są niezbędne, aby dziecko osiągnęło kamień milowy. Kontakt wzrokowy jest elementem determinanty mentalnej i nie wpływa na ocenę odruchów czy próby trakcji, natomiast ma wpływ na osiągnięcie chodzenia. Ocena odruchów jest ważnym elementem badania u dzieci, których rozwój motoryczny w ocenie jakościowej jest słaby. Może ona pomóc zidentyfikować dzieci potrzebujące terapii, które nie będą w stanie osiągnąć kamieni milowych ze względu na dysfunkcje neurologiczne. Odruchy prymitywne nie są głównym predyktorem diagnozowania opóźnienia funkcji czworakowania, siadania i chodzenia. Niemowlęta z prawidłowym wynikiem odruchów prymitywnych wykazują dużo wyższą jakość wzorców częściowych w odniesieniu do dzieci z nieprawidłowym wynikiem. Z analizy odruchów wynika, że Galant ma najsilniejszy związek ze wszystkimi kamieniami milowymi oraz próbą trakcji. Analizując wpływ odruchów na funkcję czworakowania największą decyzyjność ma odruch Babkina oraz Galanta. Największą decyzyjność w przypadku chodu przy skrajnie niskiej ocenie jakościowej w supinacji (suma supinacja) był odruch nadłonowy. Największe znaczenie dla osiągnięcia siadania miał odruch Babkina i chwytny dłoni. Dla osiągnięcia funkcji siadania niezbędne są ręce. Pełna ocena dziecka wymaga badania wszystkich obszarów determinanty mentalnej, odruchowej i motoryki spontanicznej.

W podsumowaniu można zatem stwierdzić, że analiza czynników ryzyka, przede wszystkim nieprawidłowości w USG przeciemięzkowym, i zespołu zaburzeń oddychania, następnie ocena jakościowa motoryki po ukończeniu 3. miesiąca życia i ocena kontaktu wzrokowego powinna się stać obowiązkowym sposobem oceny rozwoju motorycznego, a w przypadku wystąpienia czynników ryzyka i niskiej oceny jakościowej - obowiązkowe powinno być badanie odruchów (w szczególności odruchu Babkina) oraz przede wszystkim próby trakcji. Wyniki takiego poszerzonego badania dają podstawy do oceny ryzyka wystąpienia opóźnienia w rozwoju motorycznym, które powinno skłonić do podjęcia stosownej terapii.

9. Wnioski

1. Badanie jakościowe rozwoju motorycznego (suma supinacja i pronacja) jest bardzo ważnym czynnikiem diagnostyki funkcjonalnej dotyczącej osiągnięcia funkcji czworakowania i siadania. Wysoka ocena jakościowa rozwoju motorycznego w supinacji i pronacji w 3. miesiącu życia pozwala na prognozowanie możliwości osiągnięcia kamieni milowych.
2. Kontakt wzrokowy należy do determinanty mentalnej i nie wpływa na ocenę odruchów czy próby trakcji, natomiast ma wpływ na osiągnięcie chodzenia.
3. Próba trakcji powinna być stałym elementem badania dzieci w wieku 3. miesięcy szczególnie tych, u których widoczna jest niska jakość ruchu.
4. Ocena odruchów jest ważnym elementem badania u dzieci, których rozwój motoryczny w ocenie jakościowej jest niski. Może ona pomóc zidentyfikować dzieci potrzebujące terapii, które nie będą w stanie osiągnąć kamieni milowych ze względu na dysfunkcje neurologiczne.
5. Odruchy prymitywne nie są głównym predyktorem diagnozowania opóźnienia funkcji czworakowania, siadania i chodzenia.
6. Pełna ocena dziecka wymaga badania determinanty mentalnej, motoryki spontanicznej oraz badania odruchów prymitywnych.

10. Streszczenie

Wstęp Badania nad rozwojem motorycznym niemowląt są konieczne dla poprawnego procesu diagnostycznego, aby odpowiednio wcześniej wychwycić dzieci wymagające terapii. Odnalezienie predyktorów kamieni milowych może być fundamentem analizy rozwoju dziecka i skierowania odpowiedniej grupy dzieci do terapii.

Cel: Celem badania jest ocena na ile rozwój w 3. miesiącu życia rozpatrywany w sposób ilościowy i jakościowy z wykorzystaniem zwalidowanego Arkusza oceny rozwoju dziecka wpływa na osiągnięcie funkcji czworakowania, siadania i chodzenia.

Materiał i metoda badawcza W badaniach uczestniczyło 107 osób, u których został sprawdzony prospektywnie rozwój motoryczny w 3, 9-10 oraz 16 miesiącu życia (u dzieci które nie osiągnęły funkcji chodu czas obserwacji wydłużony był do 26 miesiąca). Do badań zostały zakwalifikowane dzieci bez zaburzeń genetycznych, metabolicznych oraz wad rozwojowych. Ocena w 3. miesiącu życia została przeprowadzona na podstawie zwalidowanego Arkusza oceny rozwoju ilościowego i jakościowego. Do badania włączona została ocena kontaktu wzrokowego, próby trakcji oraz analiza odruchów prymitywnych. Do badania zostały wykorzystane następujące odruchy: chwytny stopy, chwytny dłoni, nadłonowy, Galanta, Babkina i skrzyżowanego wyprost. Wszystkie dzieci zostały ocenione w wieku 9-10 miesięcy pod kątem osiągniętych czasowo kamieni milowych takich jak funkcja czworakowania i siadania. Cała grupa została także oceniona pod kątem prawidłowości osiągnięcia wzorca samodzielnego chodzenia w wieku 16. miesięcy. Analizie poddane zostały czynniki ryzyka takie jak niska punktacja w skali Apgar w 5 minucie życia, występowanie zespołu zaburzeń oddychania, występowanie hiperbilirubinemii, hipotrofii, wcześniactwa oraz nieprawidłowości stwierdzone w obrazie USG mózgu. Wszystkie dane związane z czynnikami ryzyka zaczerpnięte zostały z książeczki zdrowia oraz karty wypisowej pacjenta.

Wyniki: Porównując niemowlęta urodzone o czasie i przedwcześnie stwierdzono, iż jedynie podczas oceny jakościowej wg zwalidowanego arkusza w pozycji supinacyjnej różnią się od siebie. Symetryczny podpór (wzorzec ilościowy w pronacji) w wieku 3. miesięcy jest ważniejszy jako wzorzec determinujący rozwój następnych kamieni milowych niż czworobok podparcia (wzorzec ilościowy w supinacji). Niemowlęta, u których opisano zmiany w USG przeciemniączkowym uzyskiwały dużo mniej punktów w badaniu sumy supinacja i pronacja w odniesieniu do dzieci, gdzie ten obraz był prawidłowy. Podobna zależność widoczna była przy analizie występowania zespołu zaburzeń oddychania. W zakresie kontaktu wzrokowego stwierdzono największą korelację w odniesieniu do chodzenia. Dzieci, u których badane odruchy były

prawidłowe, w ocenie jakościowej w 3. miesiącu życia wypadały lepiej. Zdobyte wysokiej ilości punktów w badaniu oceny rozwoju motorycznego w pozycji supinacyjnej i pronacyjnej w 3. miesiącu życia (suma supinacja i suma pronacja) wystarcza do prognozy prawidłowości osiągnięcia wieku czworakowania. Niemowlęta, które osiągnęły o czasie funkcję siadania, w ocenie jakościowej rozwoju motorycznego w supinacji zdobyły powyżej 7 punktów. Na to, czy dziecko będzie chodzić, miała wpływ ocena jakościowa ustawienia kończyn dolnych w 3. miesiącu życia. W grupie dzieci, które nie osiągnęły kamieni milowych o czasie, większość pokazywała nieprawidłowości w każdym elemencie badania oraz charakteryzowała się skrajnie niską ilością punktów dotyczących jakości ruchu.

Wnioski Wysoka ocena jakościowa rozwoju motorycznego w supinacji i pronacji w 3. miesiącu życia pozwala na prognozowanie możliwości osiągnięcia kamieni milowych. Należy zwrócić uwagę, że na osiągnięcie samodzielnego chodzenia duży wpływ ma poprawny kontakt wzrokowy. Wystąpienie zmian w usg przezciemiączkowym oraz zespołu zaburzeń oddychania ma wpływ na trajektorię rozwoju dziecka. Odruchy prymitywne oraz badanie próby trakcji mają szczególne znaczenie diagnostyczne u dzieci z niską jakością ruchu.

11. Abstract

Introduction Research on the motor development of infants is needed to provide for a proper diagnostic process to be implemented at a sufficiently early stage to identify children that require therapy. Identification of milestone predictors can be the grounds for an analysis of a child's development and a referral of an eligible group of children for therapy. **Aim:** The aim of the study is an assessment of the extent to which the development at the age of 3 months, approached quantitatively and qualitatively with the use of a validated Child Development Assessment Sheet, determines the achievement of the functions of crawling on all fours, sitting and walking functions.

Material and research method The study involved 107 subjects whose motor development was validated prospectively at the age of 3, 9-10 and 16 months (in children who failed to achieve the walking function, the observation time was extended to 26 months). The children that were eligible for the study were those without genetic, metabolic disorders or malformations. The assessment at the age of 3 months was carried out on the basis of a validated Quantitative and Qualitative Development Assessment Sheet. Assessment of eye contact and the pull-to-sit (traction) test, as well as an analysis of primitive reflexes were included in the study. The following reflexes were used for the test: grasping reflex of the foot, grasping reflex of the hand, suprapubic reflex, Galant, Babkin and crossed extension reflexes. All children were assessed at the age of 9-10 months for milestones in terms of their achievement in time, such as the crawling on all fours and sitting functions. The entire group was also assessed for the proper achievement of the pattern of independent walking at the age of 16 months. Risk factors, such as the low Apgar score in the 5th minute of life, the occurrence of the respiratory distress syndrome, the occurrence of hyperbilirubinemia, hypotrophy, prematurity and abnormalities found in ultrasound imaging of the brain were analyzed. All data related to risk factors were taken from the medical record book and the patient's discharge report.

Results: When comparing infants born at term and prematurely, it was found that they differ from each other only in the supine position in the qualitative assessment according to the validated sheet. Symmetrical support (quantitative pattern in pronation) at the age of 3 months is more important as a pattern determining the development of subsequent milestones than the support quadrilateral (quantitative pattern in supination). Infants with lesions in transatrial ultrasound imaging scored significantly lower in the supination plus pronation test in comparison to children with a normal image. A similar relationship was found when analyzing the occurrence of the respiratory distress syndrome. As regards eye contact, the strongest correlation was

found in relation to walking. In the qualitative assessment at the age of 3 month, children with normal reflexes scored better. Scoring a high number of points in the assessment of motor development in supination and pronation in the third month of life (supination plus pronation) is sufficient to predict proper achievement of the age of crawling on all fours. In the qualitative assessment of motor development in supination, children who achieved the sitting function on time scored higher than 7 points. The factor determining whether a child would walk was the qualitative assessment of the position of the lower limbs at 3 months of age. In the group of children who achieved the milestones on time, the majority showed irregularities in every element of the test and scored an extremely low number of points in relation to the quality of motion.

Conclusions A high qualitative assessment of motor development in supination and pronation in the third month of life provides for predicting the the possibility of the achievement of milestones. It should be noted that good eye contact is a major factor in the achievement of independent walking. The occurrence of lesions in ultrasound imaging and the respiratory distress syndrome have an impact on a child's development trajectory. Primitive reflexes and the pull to sit (traction) test are of particular diagnostic importance in children with low quality of motion.

12. Bibliografia:

1. J. Nuysink *et al.*, “Prediction of gross motor development and independent walking in infants born very preterm using the test of infant motor performance and the alberta infant motor Scale,” *Early Hum. Dev.*, vol. 89, no. 9, pp. 693–697, Sep. 2013, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2013.04.016.
2. C. Nan *et al.*, “Trajectories and predictors of developmental skills in healthy twins up to 24 months of age,” *Infant Behav. Dev.*, vol. 36, no. 4, pp. 670–678, Dec. 2013, doi: 10.1016/j.infbeh.2013.07.003.
3. K. E. Adolph and S. R. Robinson, “Motor Development,” in *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, John Wiley & Sons, Inc.
4. V. Vojta, *Die zerebralen Bewegungsstörungen im Säuglingsalter*. Internationale Vojta Gesellschaft e.V., 2018.
5. M. Hadders-Algra, “Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt,” *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, vol. 90. Elsevier Ltd, pp. 411–427, Jul. 01, 2018, doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.05.009.
6. A. Jöud, A. Sehlstedt, K. Källén, L. Westbom, and L. Rylander, “Associations between antenatal and perinatal risk factors and cerebral palsy: a Swedish cohort study,” *BMJ Open*, vol. 10, no. 8, p. e038453, Aug. 2020, doi: 10.1136/bmjopen-2020-038453.
7. E. G. Hamer and M. Hadders-Algra, “Prognostic significance of neurological signs in high-risk infants - a systematic review,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 58, pp. 53–60, 2016, doi: 10.1111/dmcn.13051.
8. J. F. Samsom and L. De Groot, “The influence of postural control on motility and hand function in a group of ‘high risk’ preterm infants at 1 year of age,” *Early Hum. Dev.*, vol. 60, no. 2, pp. 101–113, 2000, doi: 10.1016/S0378-3782(00)00107-9.
9. E. Gajewska, M. Sobieska, and J. Moczko, “Qualitative motor assessment allows to predict the degree of motor disturbances,” *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, vol. 18, no. 17, pp. 2507–2517, 2014.
10. C. Peyton, M. D. Schreiber, and M. E. Msall, “The Test of Infant Motor Performance at 3 months predicts language, cognitive, and motor outcomes in infants born preterm at 2 years of age,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 60, no. 12, pp. 1239–1243, Dec. 2018, doi: 10.1111/dmcn.13736.
11. C. D. S. Pires, S. T. M. Marba, J. P. D. S. Caldas, and M. D. C. S. Stopiglia, “Predictive value of the general movements assessment in preterm infants: A meta-analysis,” *Rev. Paul. Pediatr.*, vol. 38, 2020, doi: 10.1590/1984-0462/2020/38/2018286.
12. L. Gower, D. Jenkins, J. L. Fraser, V. Ramakrishnan, and P. Coker-Bolt, “Early developmental assessment with a short screening test, the STEP, predicts one-year outcomes,” *J. Perinatol.*, vol. 39, no. 2, pp. 184–192, 2019, doi: 10.1038/s41372-018-0234-4.
13. H. Mulder, N. J. Pitchford, M. S. Hagger, and N. Marlow, “Development of executive function and attention in preterm children: A systematic review,” *Dev. Neuropsychol.*, vol. 34, no. 4, pp. 393–421, Jul. 2009, doi: 10.1080/87565640902964524.
14. T. Flensburg-Madsen and E. L. Mortensen, “Predictors of motor developmental milestones during the first year of life,” *Eur. J. Pediatr.*, vol. 176, no. 1, pp. 109–119, 2017, doi: 10.1007/s00431-016-2817-4.
15. H. C. Leonard, “The impact of poor motor skills on perceptual, social and cognitive development: The case of developmental coordination disorder,” *Frontiers in Psychology*, vol. 7, no. MAR. Frontiers Research Foundation, Mar. 07, 2016, doi: 10.3389/fpsyg.2016.00311.

16. T. N. N. Nguyen *et al.*, “Developmental trajectory of language from 2 to 13 years in children born very preterm,” *Pediatrics*, vol. 141, no. 5, May 2018, doi: 10.1542/peds.2017-2831.
17. V. Vojta and A. Peters, *Das Vojta Prizip*, 3. Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007.
18. D. M. Maurizio Romeo *et al.*, “Early neurologic assessment in preterm-infants: Integration of traditional neurologic examination and observation of general movements,” *Eur. J. Paediatr. Neurol.*, vol. 12, no. 3, pp. 183–189, 2008, doi: 10.1016/j.ejpn.2007.07.008.
19. Pan American Health Organization and Texas Children’s Hospital, *Monitoring Child Development (0-6 Years) in the IMCI Context*, 2nd ed. 2017.
20. J. L. M. Bruggink, C. Einspieler, P. R. Butcher, K. N. J. A. Van Braeckel, H. F. R. Pechtl, and A. F. Bos, “The Quality of the Early Motor Repertoire in Preterm Infants Predicts Minor Neurologic Dysfunction at School Age,” *J. Pediatr.*, vol. 153, no. 1, 2008, doi: 10.1016/j.jpeds.2007.12.047.
21. Y. Noble and R. Boyd, “Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: A systematic review,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 54, no. 2, pp. 129–139, Feb. 2012, doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03903.x.
22. K. Urban, Z. Ignasiak, K. Wronecki, and A. Skrzek, “Change in movement patterns asymmetry in infants with central coordination disorder in continuous studies,” *Biomed. Hum. Kinet.*, vol. 7, no. 1, pp. 156–162, 2015, doi: 10.1515/bhk-2015-0023.
23. V. M. Barbosa, S. K. Campbell, E. Smith, and M. Berbaum, “Comparison of Test of Infant Motor Performance (TIMP) item responses among children with cerebral palsy, developmental delay, and typical development,” *Am. J. Occup. Ther.*, vol. 59, no. 4, pp. 446–456, 2005, doi: 10.5014/ajot.59.4.446.
24. V. Vojta and E. Schweizer, *Die Entdeckung der idealen Motorik*, I. Richard Pflaum Verlag, 2009.
25. G. Banaszek, “Vojta’s method as the early neurodevelopmental diagnosis and therapy concept,” *Przegląd lekarski*, vol. 67, no. 1. *Przegl Lek*, pp. 67–76, 2010, Accessed: Feb. 05, 2021. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20509579/>.
26. M. Bosanquet, L. Copeland, R. Ware, and R. Boyd, “A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children,” *Developmental Medicine and Child Neurology*, vol. 55, no. 5. pp. 418–426, May 2013, doi: 10.1111/dmcn.12140.
27. J. F. Samsom and L. De Groot, “The influence of postural control on motility and hand function in a group of ‘high risk’ preterm infants at 1 year of age,” *Early Hum. Dev.*, vol. 60, no. 2, pp. 101–113, 2000, doi: 10.1016/S0378-3782(00)00107-9.
28. M. Hadders-Algra, “General movements : a window for early identification of children at high risk for developmental disorders child's brain : a continuously changing system Normal Development of General Movements,” *J Pediatr.*, vol. 145, pp. 12–18, 2004.
29. A. G. Boxum *et al.*, “Postural adjustments in infants at very high risk for cerebral palsy before and after developing the ability to sit independently,” *Early Hum. Dev.*, vol. 90, no. 9, pp. 435–441, 2014, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2014.05.011.
30. W. Kułak, B. Okurowska-Zawada, D. Sienkiewicz, G. Paszko-Patej, and E. Krajewska-Kułak, “Risk factors for cerebral palsy in term birth infants,” *Adv. Med. Sci.*, vol. 55, no. 2, pp. 216–221, Dec. 2010, doi: 10.2478/v10039-010-0030-7.
31. E. Gajewska, E. Barańska, M. Sobieska, and J. Moczko, “Motor performance in the third, not the second month, predicts further motor development,” *J. Mot. Behav.*, vol. 47, no. 3, pp. 246–255, 2015, doi: 10.1080/00222895.2014.974495.
32. E. Gajewska, M. Sobieska, E. Kaczmarek, A. Suwalska, and B. Steinborn, “Achieving

- motor development milestones at the age of three months may determine, but does not guarantee, proper further development,” *Sci. World J.*, vol. 2013, no. January 2014, 2013, doi: 10.1155/2013/354218.
33. D. I. Zafeiriou, I. G. Tsikoulas, and G. M. Kremenopoulos, “Prospective follow-up of primitive reflex profiles in high-risk infants: Clues to an early diagnosis of cerebral palsy,” *Pediatr. Neurol.*, vol. 13, no. 2, pp. 148–152, 1995, doi: 10.1016/0887-8994(95)00143-4.
 34. D. I. Zafeiriou, “Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination,” *Pediatr. Neurol.*, vol. 31, no. 1, pp. 1–8, Jul. 2004, doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2004.01.012.
 35. J. L. M. Bruggink, C. Einspieler, P. R. Butcher, E. F. Stremmelaar, H. F. R. Prechtel, and A. F. Bos, “Quantitative aspects of the early motor repertoire in preterm infants: Do they predict minor neurological dysfunction at school age?,” *Early Hum. Dev.*, vol. 85, no. 1, pp. 25–36, Jan. 2009, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.05.010.
 36. E. Gajewska, M. Sobieska, J. Moczko, A. Kuklińska, I. Laudańska-Krzemińska, and W. Osiński, “Independent reaching of the sitting position depends on the motor performance in the 3rd month of life,” *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, vol. 19, no. 2, pp. 201–208, 2015.
 37. S. K. Campbell, T. H. A. Kolobe, B. D. Wright, and J. M. Linacre, “Validity of the Test of Infant Motor Performance for prediction of 6-, 9- and 12-month scores on the Alberta Infant Motor Scale,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 44, no. 4, pp. 263–272, 2002, doi: 10.1017/s0012162201002043.
 38. N. Marrus *et al.*, “Walking, Gross Motor Development, and Brain Functional Connectivity in Infants and Toddlers,” *Cereb. Cortex*, vol. 28, no. 2, pp. 750–763, Feb. 2018, doi: 10.1093/cercor/bhx313.
 39. E. Gajewska, M. Sobieska, and J. Moczko, “Position of pelvis in the 3rd month of life predicts further motor development,” *Hum. Mov. Sci.*, vol. 59, pp. 37–45, Jun. 2018, doi: 10.1016/j.humov.2018.03.007.
 40. Schulz Peter and Schulz Peter, *Videokompendium kindernneurologischer Untersuchungen*, I. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2013.
 41. J. C. Constantinou, E. N. Adamson-Macedo, M. Mirmiran, and B. E. Fleisher, “Movement, imaging and neurobehavioral assessment as predictors of cerebral palsy in preterm infants,” *J. Perinatol.*, vol. 27, no. 4, pp. 225–229, 2007, doi: 10.1038/sj.jp.7211664.
 42. L. Olhweiler, A. R. Da Silva, and N. T. Rotta, “Primitive reflex in premature healthy newborns during the first year,” *Arq. Neuropsiquiatr.*, vol. 63, no. 2, pp. 294–297, 2005, doi: 10.1590/s0004-282x2005000200017.
 43. J. Darrach, L. Redfern, T. O. Maguire, A. P. Beaulne, and J. Watt, “Intra-individual stability of rate of gross motor development in full-term infants,” *Early Hum. Dev.*, vol. 52, no. 2, pp. 169–179, Sep. 1998, doi: 10.1016/S0378-3782(98)00028-0.
 44. L. Y. Wang, Y. L. Wang, S. T. Wang, and C. C. Huang, “Using the Alberta Infant Motor Scale to early identify very low-birth-weight infants with cystic periventricular leukomalacia,” *Brain Dev.*, vol. 35, no. 1, pp. 32–37, Jan. 2013, doi: 10.1016/j.braindev.2011.08.012.
 45. C. Assaiante, S. Mallau, S. Viel, M. Jover, and C. Schmitz, “Development of postural control in healthy children: A functional approach,” *Neural Plast.*, vol. 12, no. 2–3, pp. 109–118, 2005, doi: 10.1155/NP.2005.109.
 46. M. Hadders-Algra, E. Brogren, and H. Forssberg, “Ontogeny of postural adjustments during sitting in infancy: Variation, selection and modulation,” *J. Physiol.*, vol. 493, no. 1, pp. 273–288, May 1996, doi: 10.1113/jphysiol.1996.sp021382.

47. M. De Onis, "WHO Motor Development Study: Windows of achievement for six gross motor development milestones," *Acta Paediatr. Int. J. Paediatr.*, vol. 95, no. SUPPL. 450, pp. 86–95, 2006, doi: 10.1080/08035320500495563.
48. Y. Futagi, N. Ozaki, T. Matsubara, M. Futagi, Y. Suzuki, and H. Kitajima, "Eye-Mouth Associated Movement in the Human Newborn and Very Young Infant," *Pediatr. Neurol.*, vol. 58, no. January, pp. 75–82, 2016, doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.01.006.
49. T. Flensburg-Madsen, M. GrønkJær, and E. L. Mortensen, "Predictors of early life milestones: Results from the Copenhagen Perinatal Cohort," *BMC Pediatr.*, vol. 19, no. 1, Nov. 2019, doi: 10.1186/s12887-019-1778-y.
50. O. Oudgenoeg-Paz and J. RiviÃ"re, "Self-locomotion and spatial language and spatial cognition: insights from typical and atypical development," *Front. Psychol.*, vol. 5, no. June, pp. 1–5, 2014, doi: 10.3389/fpsyg.2014.00521.
51. D. A. Rosenbaum, "The Cinderella of psychology: The neglect of motor control in the science of mental life and behavior," *Am. Psychol.*, vol. 60, no. 4, pp. 308–317, May 2005, doi: 10.1037/0003-066X.60.4.308.
52. K. R. Heineman and M. Hadders-Algra, "Evaluation of neuromotor function in infancy-a systematic review of available methods," *J. Dev. Behav. Pediatr.*, vol. 29, no. 4, pp. 315–323, 2008, doi: 10.1097/DBP.0b013e318182a4ea.
53. "Terapia metodą Wojty - Heidi Orth, red. wyd. pol. Joanna Surowińska, Edra Urban & Partner." <https://medbook.com.pl/ksiazka/pokaz/id/11918/tytul/terapia-metoda-vojty-orth-surowinska-elsevier-urban-partner> (accessed Jan. 28, 2021).
54. R. J. Landa, A. L. Gross, E. A. Stuart, and M. Bauman, "Latent class analysis of early developmental trajectory in baby siblings of children with autism," *J. Child Psychol. Psychiatry Allied Discip.*, vol. 53, no. 9, pp. 986–996, Sep. 2012, doi: 10.1111/j.1469-7610.2012.02558.x.
55. T. Flensburg-Madsen and E. L. Mortensen, "Developmental milestones during the first three years as precursors of adult intelligence," *Dev. Psychol.*, vol. 54, no. 8, pp. 1434–1444, Aug. 2018, doi: 10.1037/dev0000545.
56. W. W. Fleischhacker and D. Brooks, "Neurodevelopmental disorders," *Neurodev. Disord.*, no. January, pp. 1–141, 2005, doi: 10.1007/3-211-31222-6.
57. M. J. C. Hidecker *et al.*, "Early Predictors and Correlates of Communication Function in Children With Cerebral Palsy," *J. Child Neurol.*, vol. 33, no. 4, pp. 275–285, Mar. 2018, doi: 10.1177/0883073817754006.
58. G. K. Murray, P. B. Jones, D. Kuh, and M. Richards, "Infant developmental milestones and subsequent cognitive function," *Ann. Neurol.*, vol. 62, no. 2, pp. 128–136, Aug. 2007, doi: 10.1002/ana.21120.
59. E. A. Walle, "Infant social development across the transition from crawling to walking," *Front. Psychol.*, vol. 7, no. JUN, pp. 1–10, 2016, doi: 10.3389/fpsyg.2016.00960.
60. R. Tupsila, S. Bennett, L. Mato, O. Keeratisiroj, and W. Siritaratiwat, "Gross motor development of Thai healthy full-term infants aged from birth to 14 months using the Alberta Infant Motor Scale: Inter individual variability," *Early Hum. Dev.*, vol. 151, p. 105169, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105169.
61. L. B. Karasik, K. E. Adolph, C. S. Tamis-Lemonda, and M. H. Bornstein, "WEIRD walking: Cross-cultural research on motor development," *Behav. Brain Sci.*, vol. 33, no. 2–3, pp. 95–96, Jun. 2010, doi: 10.1017/S0140525X10000117.
62. K. E. Adolph, B. Vereijken, and M. A. Denny, "Learning to Crawl," *Child Dev.*, vol. 69, no. 5, p. 1299, Oct. 1998, doi: 10.2307/1132267.
63. L. B. Karasik, C. S. Tamis-LeMonda, K. E. Adolph, and M. H. Bornstein, "Places and

- Postures: A Cross-Cultural Comparison of Sitting in 5-Month-Olds,” *J. Cross. Cult. Psychol.*, vol. 46, no. 8, pp. 1023–1038, Sep. 2015, doi: 10.1177/0022022115593803.
64. A. Modabbernia *et al.*, “Apgar score and risk of autism,” *Eur. J. Epidemiol.*, vol. 34, no. 2, pp. 105–114, Feb. 2019, doi: 10.1007/s10654-018-0445-1.
 65. J. E. Flanagan, R. Landa, A. Bhat, and M. Bauman, “Head lag in infants at risk for autism: A preliminary study,” *Am. J. Occup. Ther.*, vol. 66, no. 5, pp. 577–585, Sep. 2012, doi: 10.5014/ajot.2012.004192.
 66. E. Gajewska and M. Sobieska, “Qualitative elements of early motor development that influence reaching of the erect posture. A prospective cohort study,” *Infant Behav. Dev.*, vol. 39, pp. 124–130, 2015, doi: 10.1016/j.infbeh.2015.02.005.
 67. L. C. Chen, J. Jeka, and J. E. Clark, “Development of adaptive sensorimotor control in infant sitting posture,” *Gait Posture*, vol. 45, 2016, doi: 10.1016/j.gaitpost.2016.01.020.
 68. A. Kyvelidou and N. Stergiou, “Visual and somatosensory contributions to infant sitting postural control,” *Somatosens. Mot. Res.*, vol. 35, no. 3–4, 2018, doi: 10.1080/08990220.2018.1551203.
 69. M. O. GENDER, C. A. SOCIAL, and PROTECTION, “Early Childhood Care and Development Standards (0-3 years),” 2018.
 70. J. D. T. M. L. R. MC Piper, *Motor assessment of the developing infant*. 1994.
 71. C. K. M. R. Formiga and M. B. M. Linhares, “Motor Skills: Development in Infancy and Early Childhood,” *Int. Encycl. Soc. Behav. Sci. Second Ed.*, no. January 2020, pp. 971–977, 2015, doi: 10.1016/B978-0-08-097086-8.23071-7.
 72. Dosman C, Andrews D, and Goulden K, “Evidence-based milestone ages as a framework for developmental surveillance. Paediatrics and Child Health [revista en Internet] 2012 [acceso 3 de octubre de 2020]; 17(10): 561-568.” vol. 17, no. 10, pp. 561–568, 2012, [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3549694/pdf/pch17561.pdf>.
 73. L. C. Chen, J. S. Metcalfe, J. J. Jeka, and J. E. Clark, “Two steps forward and one back: Learning to walk affects infants’ sitting posture,” *Infant Behav. Dev.*, vol. 30, no. 1, pp. 16–25, 2007, doi: 10.1016/j.infbeh.2006.07.005.
 74. K. E. Adolph and J. M. Franchak, “The development of motor behavior,” *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, vol. 8, no. 1–2. Wiley-Blackwell, Jan. 01, 2017, doi: 10.1002/wcs.1430.
 75. M. De Onis, “Relationship between physical growth and motor development in the WHO Child Growth Standards,” *Acta Paediatr. Int. J. Paediatr.*, vol. 95, no. SUPPL. 450, pp. 96–101, 2006, doi: 10.1080/08035320500495589.
 76. J. A. Dosso and J. P. Boudreau, “Crawling and walking infants encounter objects differently in a multi-target environment,” *Exp. Brain Res.*, vol. 232, no. 10, pp. 3047–3054, Sep. 2014, doi: 10.1007/s00221-014-3984-z.
 77. L. B. Karasik, C. S. Tamis-Lemonda, and K. E. Adolph, “Transition from crawling to walking and infants’ actions with objects and people,” *Child Dev.*, vol. 82, no. 4, pp. 1199–1209, Jul. 2011, doi: 10.1111/j.1467-8624.2011.01595.x.
 78. N. Linder *et al.*, “A simple clinical test for differentiating physiological from pathological head lag in full-term newborn infants,” *Eur. J. Pediatr.*, vol. 157, no. 6, 1998, doi: 10.1007/s004310050863.
 79. J. P. Bentzley *et al.*, “Kinematic measurement of 12-week head control correlates with 12-month neurodevelopment in preterm infants,” *Early Hum. Dev.*, vol. 91, no. 2, pp. 159–164, Feb. 2015, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2015.01.001.
 80. R. G. Pineda, L. C. Reynolds, K. Seefeldt, C. L. Hilton, C. E. Rogers, and T. E. Inder, *Head lag in infancy: What is it telling us?*, vol. 70, no. 1. 2016.

81. Y. Futagi, T. Tagawa, and K. Otani, "Primitive reflex profiles in infants: Differences based on categories of neurological abnormality," *Brain Dev.*, vol. 14, no. 5, pp. 294–298, Sep. 1992, doi: 10.1016/S0387-7604(12)80146-X.
82. Manojkumar Jaiswal and Rahul Morankar, "Understanding Primitive Reflexes and Their Role In Growth And Development: A Review," *Int. Healthc. Res. J.*, vol. 1, no. 8, pp. 243–247, 2017, doi: 10.26440/ihrj/01_08/123.
83. Y. Futagi, T. Tagawa, and K. Otani, "Primitive reflex profiles in infants: Differences based on categories of neurological abnormality," *Brain Dev.*, vol. 14, no. 5, pp. 294–298, 1992, doi: 10.1016/S0387-7604(12)80146-X.
84. Y. Futagi, Y. Toribe, H. Ueda, and Y. Suzuki, "Neurodevelopmental outcome of children with idiopathic toe-walking," *No To Hattatsu*, vol. 33, no. 6, pp. 511–516, 2001, doi: 10.11251/ojjsen1969.33.511.
85. A. A. Anekar and B. Bordoni, *Palmar Grasp Reflex*. StatPearls Publishing, 2020.
86. Y. Futagi, Y. Toribe, and Y. Suzuki, "The Grasp Reflex and Moro Reflex in Infants: Hierarchy of Primitive Reflex Responses," *Int. J. Pediatr.*, vol. 2012, no. June 2012, pp. 1–10, 2012, doi: 10.1155/2012/191562.
87. J. M. Schott and M. N. Rossor, "The grasp and other primitive reflexes," *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, vol. 74, no. 5, pp. 558–560, 2003, doi: 10.1136/jnnp.74.5.558.
88. Y. Futagi and Y. Suzuki, "Neural Mechanism and Clinical Significance of the Plantar Grasp Reflex in Infants," *Pediatric Neurology*, vol. 43, no. 2. Elsevier, pp. 81–86, Aug. 01, 2010, doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2010.04.002.
89. T. R. Han, M. S. Bang, J. Y. Lim, B. H. Yoon, and I. O. Kim, "Risk factors of cerebral palsy in preterm infants," *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 81, no. 4, pp. 297–303, 2002, doi: 10.1097/00002060-200204000-00011.
90. A. H. MacLennan, S. C. Thompson, and J. Gecz, "Cerebral palsy: Causes, pathways, and the role of genetic variants," *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol. 213, no. 6. Mosby Inc., pp. 779–788, 2015, doi: 10.1016/j.ajog.2015.05.034.
91. V. V. Odintsova, C. V. Dolan, C. E. M. Van Beijsterveldt, E. L. De Zeeuw, J. Van Dongen, and D. I. Boomsma, "Pre- and Perinatal Characteristics Associated with Apgar Scores in a Review and in a New Study of Dutch Twins," *Twin Res. Hum. Genet.*, vol. 22, no. 3, pp. 164–176, Jun. 2019, doi: 10.1017/thg.2019.24.
92. S. Chaudhari, A. S. Kinare, R. Kumar, A. N. Pandit, and M. Deshpande, "Ultrasonography of the brain in preterm infants and its correlation with neurodevelopmental outcome.," *Indian Pediatr.*, vol. 32, no. 7, pp. 735–742, 1995, Accessed: Feb. 06, 2021. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8617548/>.
93. E. Odding, M. E. Roebroek, and H. J. Stam, "The epidemiology of cerebral palsy: Incidence, impairments and risk factors," *Disabil. Rehabil.*, vol. 28, no. 4, pp. 183–191, Feb. 2006, doi: 10.1080/09638280500158422.
94. C. Morgan, M. Fahey, B. Roy, and I. Novak, *Diagnosing cerebral palsy in full-term infants*, vol. 54, no. 10. Blackwell Publishing, 2018, pp. 1159–1164.
95. K. B. Nelson and J. H. Ellenberg, "Antecedents of Cerebral Palsy," *N. Engl. J. Med.*, vol. 315, no. 2, pp. 81–86, Jul. 1986, doi: 10.1056/nejm198607103150202.
96. A. T. Pakula, K. Van Naarden Braun, and M. Yeargin-Allsopp, "Cerebral Palsy: Classification and Epidemiology," *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.*, vol. 20, no. 3, pp. 425–452, Aug. 2009, doi: 10.1016/j.pmr.2009.06.001.
97. A. Chinello, V. Di Gangi, and E. Valenza, "Persistent primary reflexes affect motor acts: Potential implications for autism spectrum disorder," *Res. Dev. Disabil.*, vol. 83, pp. 287–295, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.ridd.2016.07.010.
98. U. Tran, P. H. Gray, and M. J. O'Callaghan, "Neonatal antecedents for cerebral palsy

- in extremely preterm babies and interaction with maternal factors,” *Early Hum. Dev.*, vol. 81, no. 6, pp. 555–561, Jun. 2005, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2004.12.009.
99. T. W. Pin, T. Darrer, B. Eldridge, and M. P. Galea, “Motor development from 4 to 8 months corrected age in infants born at or less than 29 weeks’ gestation,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 51, no. 9, pp. 739–745, 2009, doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03265.x.
 100. I. C. van Haastert, L. S. de Vries, P. J. M. Helders, and M. J. Jongmans, “Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale,” *J. Pediatr.*, vol. 149, no. 5, pp. 617–622, Nov. 2006, doi: 10.1016/j.jpeds.2006.07.025.
 101. T. N. N. Nguyen *et al.*, “Language Trajectories of Children Born Very Preterm and Full Term from Early to Late Childhood,” *J. Pediatr.*, vol. 202, pp. 86–91.e1, Nov. 2018, doi: 10.1016/j.jpeds.2018.06.036.
 102. K. L. Watterberg *et al.*, “The apgar score,” *Pediatrics*, vol. 136, no. 4, pp. 819–822, Oct. 2015, doi: 10.1542/peds.2015-2651.
 103. B. Vollmer, S. Roth, J. Baudin, A. L. Stewart, B. G. R. Neville, and J. S. Wyatt, “Predictors of Long-Term Outcome in Very Preterm Infants: Gestational Age Versus Neonatal Cranial Ultrasound,” *Pediatrics*, vol. 112, no. 5, pp. 1108–1114, Nov. 2003, doi: 10.1542/peds.112.5.1108.
 104. J. F. Samsom, L. T. L. Sie, and L. De Groot, “Muscle power development in preterm infants with periventricular flaring or leukomalacia in relation to outcome at 18 months,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 44, no. 11, pp. 735–740, Nov. 2002, doi: 10.1017/S0012162201002857.
 105. P. Karimzadeh, M. Fallahi, M. Kazemian, N. Taslimi Taleghani, S. Nouripour, and M. Radfar, “Bilirubin induced encephalopathy,” *Iranian Journal of Child Neurology*, vol. 14, no. 1. Iranian Child Neurology Society, pp. 7–19, Dec. 01, 2020, doi: 10.22037/ijcn.v14i1.27890.
 106. S. M. Shapiro, “Chronic bilirubin encephalopathy: diagnosis and outcome,” *Semin. Fetal Neonatal Med.*, vol. 15, no. 3, pp. 157–163, Jun. 2010, doi: 10.1016/j.siny.2009.12.004.
 107. S. K. Thygesen, M. Olsen, J. R. Østergaard, and H. T. Sørensen, “Respiratory distress syndrome in moderately late and late preterm infants and risk of cerebral palsy: A population-based cohort study,” *BMJ Open*, vol. 6, no. 10, Oct. 2016, doi: 10.1136/bmjopen-2016-011643.
 108. J. Kaler, A. Hussain, S. Patel, and S. Majhi, “Neuromuscular Junction Disorders and Floppy Infant Syndrome: A Comprehensive Review,” *Cureus*, 2020, doi: 10.7759/cureus.6922.
 109. C. H. Blauw-Hospers and M. Hadders-Algra, “A systematic review of the effects of early intervention on motor development,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 47, no. 6, pp. 421–432, 2005, doi: 10.1017/S0012162205000824.
 110. A. Ghassabian, R. Sundaram, E. Bell, S. C. Bello, C. Kus, and E. Yeung, “Gross motor milestones and subsequent development,” *Pediatrics*, vol. 138, no. 1, pp. 1–8, Jul. 2016, doi: 10.1542/peds.2015-4372.
 111. J. Nuysink *et al.*, “Prevalence and predictors of idiopathic asymmetry in infants born preterm,” *Early Hum. Dev.*, vol. 88, no. 6, pp. 387–392, Jun. 2012, doi: 10.1016/j.earlhumdev.2011.10.001.
 112. R. N. Fuentefria, R. C. Silveira, and R. S. Procianoy, “Desenvolvimento motor de prematuros avaliados pela Alberta Infant Motor Scale: artigo de revisão sistemática,” *Jornal de Pediatria*, vol. 93, no. 4. Elsevier Editora Ltda, pp. 328–342, Jul. 01, 2017, doi: 10.1016/j.jpmed.2017.03.003.
 113. A. J. Spittle and J. Orton, “Cerebral palsy and developmental coordination disorder in

- children born preterm,” *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, vol. 19, no. 2. W.B. Saunders Ltd, pp. 84–89, 2014, doi: 10.1016/j.siny.2013.11.005.
114. A. Mukerji, V. Shah, and P. S. Shah, “Periventricular/intraventricular hemorrhage and neurodevelopmental outcomes: A meta-analysis,” *Pediatrics*, vol. 136, no. 6. American Academy of Pediatrics, pp. 1132–1143, Dec. 01, 2015, doi: 10.1542/peds.2015-0944.
 115. S. M. Shapiro, “Definition of the clinical spectrum of kernicterus and bilirubin-induced neurologic dysfunction (BIND),” *J. Perinatol.*, vol. 25, no. 1, pp. 54–59, Jan. 2005, doi: 10.1038/sj.jp.7211157.
 116. T. Flensburg-madsen and E. L. Mortensen, “Associations of Early Developmental Milestones With Adult Intelligence,” vol. 89, no. 2, pp. 638–648, 2018, doi: 10.1111/cdev.12760.
 117. K. Libertus and P. Hauf, “Editorial: Motor skills and their foundational role for perceptual, social, and cognitive development,” *Front. Psychol.*, vol. 8, no. MAR, pp. 6–9, 2017, doi: 10.3389/fpsyg.2017.00301.
 118. J. S. Horst, K. Libertus Klaus, K. Libertus, and P. Hauf, “Editorial: Motor Skills and Their Foundational Role for Perceptual, Social, and Cognitive Development Editorial on the Research Topic Motor Skills and Their Foundational Role for Perceptual, Social, and Cognitive Development,” *Front. Psychol. / www.frontiersin.org*, vol. 8, p. 301, 2017, doi: 10.3389/fpsyg.2017.00301.
 119. V. Mancini, D. Rigoli, L. Roberts, and J. Piek, “Motor skills and internalizing problems throughout development: An integrative research review and update of the environmental stress hypothesis research,” *Res. Dev. Disabil.*, vol. 84, pp. 96–111, Jan. 2019, doi: 10.1016/j.ridd.2018.07.003.
 120. K. Chawarska *et al.*, “18-month predictors of later outcomes in Younger siblings of children with autism spectrum disorder: A baby siblings research consortium study,” *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry*, vol. 53, no. 12, pp. 1317-1327.e1, Dec. 2014, doi: 10.1016/j.jaac.2014.09.015.
 121. T. Anderson, A. Buterbaugh, K. Love, and J. Visootsak, “A Male with Cooccurrence of Down Syndrome and Fragile X Syndrome,” *Case Rep. Genet.*, vol. 2013, pp. 1–4, 2013, doi: 10.1155/2013/504695.
 122. M. Igarashi, “Floppy infant syndrome,” *Journal of Clinical Neuromuscular Disease*, vol. 6, no. 2. J Clin Neuromuscul Dis, pp. 69–90, Dec. 2004, doi: 10.1097/00131402-200412000-00003.
 123. Y. Futagi, K. Otani, and K. Imai, “Asymmetry in plantar grasp response during infancy,” *Pediatr. Neurol.*, vol. 12, no. 1, pp. 54–57, Jan. 1995, doi: 10.1016/0887-8994(94)00106-C.
 124. Y. Futagi, K. Yanagihara, Y. Mogami, T. Ikeda, and Y. Suzuki, “The Babkin reflex in infants: Clinical significance and neural mechanism,” *Pediatr. Neurol.*, vol. 49, no. 3, pp. 149–155, 2013, doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2013.04.005.

13. Załączniki

13.1 Arkusz oceny

Niemowlę – 3. miesiąc życia, badanie w pronacji

Cecha ilościowa	Tak	Nie
Symetryczny podpór na nadkłykciach przyśrodkowych kości ramiennej i spojeniu łonowym		
Cechy jakościowe	Tak	Nie
GłOWA: Izolowany obrót głowy		
BARKI I KOŃCZYNY GÓRNE: ramiona z przodu - Przedramię w pozycji pośredniej	prawe	
	lewe	
Dłonie luźno otwarte -	prawa	
	lewa	
Kciuk na zewnątrz -	prawy	
	lewy	
KRĘGOSŁUP I MIEDNICA – kręgosłup segmentarnie wyprostowany		
Łopatki ustawione przyśrodkowo –	prawa	
	lewa	
Miednica w pozycji pośredniej		
KOŃCZYNY DOLNE – ułożone luźno na podłożu -	prawa	
	lewa	
Stopy w pozycji pośredniej -	prawa	
	lewa	

Max 1 punkt za cechę ilościową i 15 punktów za cechy jakościowe

Niemowlę: 3.miesiąc życia, Badanie w supinacji

Cecha ilościowa	Tak	Nie
Czworobok podparcia: kresa karkowa, grzebień łopatek, Th 12. Funkcja- głowa w osi ciała, kkgg dążą do linii środkowej, kkdz zgięcie do 90 stopni w stawie biodrowym, kolanowym, stopa w pozycji pośredniej.		
Cecha jakościowa	Tak	Nie
Głowa w symetrii		
Kręgosłup wyprostowany		
W barkach równowaga między rotacją zewnętrzną i wewnętrzną		
prawy		
lewy		
Nadgarstki w pozycji pośredniej		
prawy		
lewy		
Kciuki na zewnątrz		
prawy		
lewy		

Dłonie w ustawieniu pośrednim	prawa		
	lewa		
Miednica w wyproście			
Kończyny dolne ustawione w niewielkiej rotacji zewnętrznej	prawa		
	lewa		
Zgięcie kd pod kątem 90 stopni w stawie biodrowym, kolanowym, stopa w pozycji pośredniej - unoszenie ponad podłoże	prawa		
	lewa		

Max 1 punkt za cechę ilościową i 15 punktów za cechy jakościowe

13.2 Zgoda komisji bioetycznej



UNIwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Komisja Bioetyczna przy Uniwersytecie Medycznym
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Collegium Stomatologicum
ul. Bukowska 70
60-812 Poznań

tel. (+48 61) 854 73 36
www.bioetyka.ump.edu.pl

Uchwała nr 1105/18

Na podstawie przepisów Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty (Dz. U. z 2017, poz. 125 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1996r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania Komisji Bioetycznych (Dz. U. Nr 47, poz. 489); Ustawy z dnia 6 września 2001r. Prawo farmaceutyczne (Dz. U. z 2016, poz. 2342 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 kwietnia 2004r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. 2004 nr 101, poz. 1034 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 maja 2005r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. Nr 101, poz. 843); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 kwietnia 2004r. w sprawie sposobu prowadzenia badań klinicznych z udziałem medycznych (Dz. U. 2004 Nr 104, poz. 1108); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. i w sprawie wzorów wniosków związanych z badaniem klinicznym wyrobów medycznych lub aktywnego wyrobu medycznego do implantacji oraz wyrobów opłat za złożenie tych wniosków (Dz. U. z 2016 r., poz. 209); Ustawy z dnia 20 maja 2018 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. z 2017r. poz. 211, z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 6 października 2018 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej sponsora i badacza klinicznego w związku z prowadzeniem badania klinicznego wyrobów (Dz. U. 2018, Nr 194, poz. 1290); Ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 r. o Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1718); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz. U. 2012, poz. 499); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie wzorów dokumentów przedbadawczych w związku z badaniem klinicznym produktu leczniczego oraz w sprawie sposobu i sposobu atestacji opłat za złożenie wniosku o rozpoczęcie badania klinicznego (Dz. U. 2012, Nr 9, poz. 491); w sprawie o Deklarację Habilitacji - Zespoły Etycznego Postępowania w Ekspertyzowaniu Medycznym z Udziałem Łoży oraz przepisy ICII GCh.

Komisja Bioetyczna, na posiedzeniu w dniu 07 listopada 2018 r.

rozpatrzyła wniosek dotyczący prowadzenia badań naukowych.

Kierownik projektu:

dr hab. n o kf. Ewa Gajewska

Miejsce prowadzenia badań:

**Katedra i Klinika Neurologii Wieku Rozwojowego Uniwersytetu
Medycznego w Poznaniu**

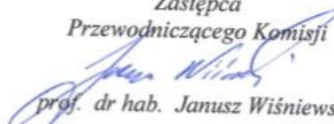
Główny badacz: mgr Joanna Surowińska

Temat badań:

„Analiza związku pomiędzy ilościową i jakościową oceną rozwoju motorycznego w 3. miesiącu życia a osiągnięciem funkcji czworakowania i siadania”.

Komisja wydała uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku

Zastępca
Przewodniczącego Komisji


prof. dr hab. Janusz Wiśniewski

14. Spis rycin

Rycina 1: Diagram drzewa pojedyncze wiązanie odległości euklidesowej pomiędzy odruchami i kontaktem wzrokowym

Rycina 2: Diagram drzewa pojedynczego wiązania badaniem odległości euklidesowej próby trakcji i jej elementów

Rycina 3. Diagram drzewa z węzłami końcowymi dotyczącego czworakowania

Rycina 4. Diagram drzewa dla czworakowania w odniesieniu do próby trakcji i oceny jakościowej (suma supinacja i suma pronacja)

Rycina 5. Drzewo dla czworakowania w odniesieniu do odruchu Galanta i Babkina

Rycina 6. Diagram drzewa dla czworakowania z optymalizacją odruchów

Rycina 7. Diagram drzewa optymalizacji wszystkich elementów badania

Rycina 8. Diagram drzewa po optymalizacji przez program dla siadania w odniesieniu do odruchów prymitywnych

Rycina 9. Diagram drzewa dla chodzenia w odniesieniu do odruchów, sumy supinacji i pronacji, kontaktu wzrokowego oraz próby trakcji.

Rycina 10. Diagram drzewa w odniesieniu do optymalizacji elementów badania

Rycina 11. Analiza całej grupy ze względu na osiągnięcie kamieni milowych o czasie

14. Spis Tabel

Tabela 1. Charakterystyka wieku urodzeniowego i masy ciała badanej grupy

Tabela 2. Analiza występowania czynników ryzyka

Tabela 3. Analiza dzieci urodzonych o czasie i przedwcześnie w zależności od oceny jakościowej wykonanej w 3. miesiącu życia (suma supinacja i suma pronacja), momentu wystąpienia prawidłowej trakcji, osiągnięcia takich funkcji jak czworakowanie, siadanie, chodzenie. Analizę przeprowadzono testem U Manna Whitneya (z poprawką na ciągłość)

Tabela 4. Wpływ czynników ryzyka na występowanie cechy ilościowej, odpowiednio w pozycji pronacyjnej (symetryczny podpór) i supinacyjnej (czworobok podparcia). Znamienność różnic oceniono testem χ^2 (podano wartość testową χ^2 i wartość p), a jeśli nie były spełnione warunki Cochran- testem Fishera (i wtedy podano jedynie wartość p)

Tabela 5. Związek pomiędzy oceną ilościową w trzecim miesiącu a wynikiem badania odruchów i osiąganiem kamieni milowych o czasie. Znamienność różnic oceniono testem χ^2 (podano wartość testową χ^2 i wartość p), a jeśli nie były spełnione warunki Cochran- testem Fishera (i wtedy podano jedynie wartość p)

Tabela 6. Wiek osiągania kamieni milowych (prawidłowej trakcji, czworakowania, siadania, chodzenia), w zależności od wystąpienia poprawnej cechy ilościowej w 3 m-cu życia (symetryczny podpór, czworobok podparcia). Podano liczbę dzieci, które osiągały daną cechę ilościową i jednocześnie osiągnęły dany kamień milowy, mediany, kwartyle i zakres min-max, a także znamienność różnicy, badanej testem U Manna-Whitneya (podano wartość testową i wartość p)

Tabela 7. Analiza czynników ryzyka w zależności od oceny jakościowej wykonanej w supinacji i pronacji w 3. miesiącu życia (suma supinacja, suma pronacja). Dzieci z punktacją wg skali Apgar zostały podzielone na 1- urodzone w stanie dobrym, 0- urodzone w stanie średnim i złym. Analizując pozostałe zmienne 0- oznacza brak; 1 – tak. Analizy dokonano-testem U Manna Whitneya (z poprawką na ciągłość)

Tabela 8. Ilościowy rozkład badanych odruchów prymitywnych w przedstawionej grupie niemowląt przy $n=107$

Tabela 9. Ocena jakościowa rozwoju motorycznego wykonana w 3. miesiącu życia (suma supinacja, suma pronacja), czasu pojawienia się: prawidłowej trakcji, czworakowania, siadania i

chodzenia w zależności od wystąpienia lub nie kontaktu wzrokowego, próby trakcji oraz odruchów prymitywnych. Zaznaczone wyniki są istotne przy $p < 0,05000$. Z analizy usunięto dzieci, które nie osiągnęły żadnego kamienia milowego do 26 miesięcy. Czas obserwacji dzieci, które nie osiągnęły funkcji chodu w 16. miesiącu życia został wydłużony do 26 miesięcy ze względu na czas badania

Tabela 10. Relacje pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji supinacyjnej, a osiągnięciem o czasie kamieni milowych

Tabela 11. Relacje pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji pronacyjnej, a osiągnięciem o czasie kamieni milowych

Tabela 12. Analiza zależności pomiędzy elementami oceny jakościowej w pozycji supinacyjnej, a wynikiem takich testów jak: kontakt wzrokowy, odruch chwytny stopy, chwytny dłoni, Gallanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowanego wyprostu

Tabela 13. Analiza zależności pomiędzy elementami oceny jakościowej, w pozycji pronacyjnej, a wynikiem takich testów jak: kontakt wzrokowy, odruch chwytny stopy, chwytny dłoni, Gallanta, Babkina, nadłonowy i skrzyżowanego wyprostu

Tabela 14. Analiza trzech grupy o kontrastowym przebiegu rozwoju motorycznego

Tabela 15. Wyniki oceny w 3. miesiącu poszczególnych elementów badania w odniesieniu do kamieni milowych

Tabela 16. Wpływ czynników ryzyka na osiągnięcie badanych kamieni milowych