

Beata Pusz

**Porównanie rozwoju ruchowego w pierwszych dwóch latach życia
dzieci urodzonych przedwcześnie w latach 2001-2002 oraz 2011-2012**

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

Promotor: prof. dr hab. n. med. Jan Mazela



Kolegium Nauk Medycznych
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Poznań, 2022

*Składam serdeczne podziękowania
promotorowi pracy prof. dr hab. n. med. Janowi Mazeli
za zaangażowanie, pomoc, poświęcony czas, cenne rady i wskazówki merytoryczne
oraz wsparcie w trakcie powstawania niniejszej pracy.*

**Trzeba pamiętać, że rozwój dziecka urodzonego przedwcześnie przebiega inaczej
niż dziecka urodzonego o czasie. To wcale nie znaczy, że przebiega źle,
ale musi działać zespół specjalistów, który to orzeka.**

prof. zw. dr hab. n. med. Ewa Helwich
Posiedzenie Senackiej Komisji Zdrowia w dn. 5 lipca 2016r.

SPIS TREŚCI

SPIS UŻYWANYCH SKRÓTÓW	5
1. WSTĘP	6
1.1 WCZEŚNIACTWO I GRUPY RYZYKA ZABURZONEGO ROZWOJU	6
1.2 OCENA ROZWOJU PSYCHORUCHOWEGO WCZEŚNIAKÓW	7
1.3 ROZWÓJ DZIECI PRZEDWCZEŚNIE URODZONYCH W EUROPIE I W POLSCE	10
1.4 SKALE OCENY ROZWOJU PSYCHORUCHOWEGO WCZEŚNIAKÓW.....	13
1.5 METODY USPRAWNIANIA RUCHOWEGO DZIECI Z ZABURZENIAMI ROZWOJU RUCHOWEGO.....	21
2. CEL PRACY.....	26
3. GRUPA BADANA.....	27
4. METODY.....	28
4.1 OCENA OKRESU OKOŁOPORODOWEGO	28
4.2 OCENA OKRESU NOWORODKOWEGO	28
4.3 WYSTĘPOWANIE MÓZGOWEGO PORAŻENIA DZIECIĘCEGO.....	28
4.4 OCENA ROZWOJU RUCHOWEGO W PIERWSZYCH DWÓCH LATACH ŻYCIA.....	29
4.5 OKREŚLENIE CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA ROZWÓJ MOTORYCZNY	30
4.6 PORÓWNANIE METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI POMIĘDZY OBIEMA POPULACJAMI	30
4.7 ANALIZA PDI / MC W ZALEŻNOŚCI OD METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI.....	31
4.8 ANALIZA FUNKCJI MOTORYCZNYCH WEDŁUG MFDR W ZALEŻNOŚCI OD METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI	31
4.9 ANALIZA STATYSTYCZNA	31
5. WYNIKI.....	32
5.1 DANE OKOŁOPORODOWE OBU POPULACJI.....	32
5.2 POWIKŁANIA OKRESU NOWORODKOWEGO W OBU POPULACJACH ORAZ WYSTĘPOWANIE MÓZGOWEGO PORAŻENIA DZIECIĘCEGO	33
5.3 OCENA ROZWOJU RUCHOWEGO W PIERWSZYCH DWÓCH LATACH ŻYCIA WIEKU SKORYGOWANEGO.....	34
5.4 WPŁYW CZYNNIKÓW PRENATALNYCH I OKOŁOPORODOWYCH ORAZ POWIKŁAŃ NOWORODKOWYCH NA ROZWÓJ MOTORYCZNY	37
5.5 METODY REHABILITACYJNE ORAZ INTENSYWNOŚĆ STYMULACJI ROZWOJU RUCHOWEGO W OBU POPULACJACH.....	40
5.6 WPŁYW METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI NA ROZWÓJ MOTORYCZNY..	41

6.	DYSKUSJA.....	46
6.1	DANE OKOŁOPORODOWE OBU POPULACJI.....	46
6.2	POWIKŁANIA OKRESU NOWORODKOWEGO ORAZ MÓZGOWE PORAŻENIE DZIECIĘCE.....	49
6.3	OCENA ROZWOJU MOTORYCZNEGO W SKALI <i>BAYLEY SCALE OF INFANT DEVELOPMENT</i>	54
6.4	OSIĄGNIĘCIE FUNKCJI RUCHOWYCH WG MONACHIJSKIEJ FUNKCJONALNEJ DIAGNOSTYKI ROZWOJOWEJ.....	58
6.5	WPŁYW CZYNNIKÓW PRENATALNYCH, OKOŁOPORODOWYCH, NOWORODKOWYCH I MÓZGOWEGO PORAŻENIA DZIECIĘCEGO NA WYNIKI ROZWOJU MOTORYCZNEGO	60
6.6	WPŁYW METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI NA WYNIKI ROZWOJU MOTORYCZNEGO.....	69
6.7	PODSUMOWANIE	73
7.	WNIOSKI.....	75
8.	LITERATURA.....	76
9.	STRESZCZENIE.....	85
10.	SUMMARY.....	87
11.	ZAŁĄCZNIKI.....	89
12.	SPIS TABEL.....	92
13.	SPIS RYCIN	93

SPIS UŻYWANYCH SKRÓTÓW

Bayley III – Skala Rozwoju Bayley'a III edycji (ang. Bayley Scale of Infant Development Third Edition)

BPD – dysplazja oskrzelowo-płucna (ang. Bronchopulmonary Dysplasia)

BSID II – Skala Rozwoju Bayley'a II edycji (ang. Bayley Scale of Infant Development Second Edition)

ELBW/VVLBW – ekstremalnie mała urodzeniowa masa ciała / bardzo, bardzo mała urodzeniowa masa ciała (ang. Extremely Low Birth Weight / Very Very Low Birth Weight)

CI – przedział ufności (ang. Confidence Interval)

EXPRESS – Extremely Preterm Infants Study in Sweden

FM – motoryka mała

GM – motoryka duża

GS – Gross Motor Subscale

HC – wodogłowie (ang. Hydrocephalus)

IR – iloraz rozwoju

IVH – krwawienie około-dokomorowe (ang. Intraventricular Hemorrhage)

m.ż. – miesiąc życia

MDI – iloraz rozwoju poznawczego (ang. Mental Development Index)

MFDR – Monachijska Funkcjonalna Diagnostyka Rozwojowa

MI/MC – kompleksowy współczynnik rozwoju ruchowego (ang. Motor Index/Motor Composite Index)

MLBV – średnio mała urodzeniowa masa ciała (ang. Medium Low Birth Weight)

MPD – mózgowe porażenie dziecięce

NDT – leczenie neurorozwojowe wg założeń Karola i Berty Bobath (ang. Neurodevelopmental Treatment)

OR – iloraz szans (ang. Odds Ratio)

OUN – ośrodkowy układ nerwowy

PDI – iloraz/współczynnik/indeks rozwoju psychomotorycznego (ang. Psychomotor Development Index)

PVL – leukomalacie okołokomorowe (ang. Periventricular Leukomalacia)

r.ż. – rok życia

ROP – retinopatia wcześniaków (ang. Retinopathy of Prematurity)

t.c. – tydzień ciąży

u.m.c. – urodzeniowa masa ciała

USG – badanie ultrasonograficzne

VLBW – bardzo mała urodzeniowa masa ciała (ang. Very Low Birth Weight)

ZZO – zespół zaburzeń oddychania

1. WSTĘP

1.1 WCZEŚNIACTWO I GRUPY RYZYKA ZABURZONEGO ROZWOJU

W ostatnim czasie poprawa opieki medycznej nad noworodkiem urodzonym przedwcześnie, szczególnie z bardzo małą i ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała, znacznie obniżyła umieralność dzieci w tej grupie. Należą one do grupy "dzieci ryzyka" wymagających często wczesnej diagnostyki i stymulacji ze względu na zagrożenie nieprawidłowym rozwojem psychomotorycznym [1].

Według definicji Komitetu Ekspertów Badań nad Matką i Dzieckiem Światowej Organizacji Zdrowia z 1961r. terminem "wcześniactwo" określa się noworodki urodzone przed ukończeniem 37. tygodnia życia płodowego [2]. Pojęcie "skrajne wcześniactwo" oznacza noworodki urodzone przed ukończeniem 32. tygodnia ciąży [3].

Przeżywalność noworodków przedwcześnie urodzonych zależy głównie od ich stopnia dojrzałości biologicznej, czyli wieku płodowego, co niewątpliwie koreluje wprost z urodzeniową masą ciała. W zależności od urodzeniowej masy ciała tę grupę noworodków można podzielić na:

- noworodki o średnio małej urodzeniowej masie ciała 2500 - 1501g (MLBW),
- noworodki o bardzo małej urodzeniowej masie ciała 1500 - 1000g (VLBW),
- noworodki o ekstremalnie małej lub bardzo, bardzo małej urodzeniowej masie ciała 999 - 500g (ELBW/VVLBW) [3,4].

Dzieci z grupy ryzyka zaburzonego rozwoju urodzone przedwcześnie jak i o czasie, po wypisie z oddziału neonatologicznego mogą wymagać kompleksowej i odpowiednio zaplanowanej opieki w poradni wczesnej diagnostyki i rehabilitacji. Zaliczyć do nich należy noworodki:

- z bardzo małą urodzeniową masą ciała,
- z ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała,
- ocenione wg skali Apgar < 5 punktów w 5. min. życia,
- wymagające przedłużonej sztucznej wentylacji,
- z niedotlenieniem okołoporodowym (pH < 7,10),
- z zespołem aspiracji smółki,

- z hiperbilirubinemią,
- z zakażeniem wewnątrzmacicznym, zwłaszcza z grupy TORCH,
- z zespołami neurologicznymi: drgawki, zaburzenia napięcia mięśniowego,
- z krwawieniami śródczaszkowymi, encefalopatią niedotleniowo-niedokrwinną,
- z przewlekłą chorobą płuc,
- z podejrzeniem lub rozpoznaniem retinopatii wcześniaków,
- z ciąży mnogiej,
- z wadami wrodzonymi, zespołami genetycznymi.

W wymienionych grupach ryzyka w pierwszych latach życia obserwuje się różne zaburzenia rozwoju i odchylenia od prawidłowego stanu. Szczegółowa ocena i monitorowanie rozwoju wcześniaka przez zespół interdyscyplinarny, w którego skład wchodzi lekarz specjalista neonatolog, neurolog, rehabilitant, logopeda, psycholog, audiolog, terapeuta zajęciowy i pracownik socjalny ma zasadnicze znaczenie dla sukcesu terapii. Mózgowe porażenie dziecięce (MPD), drgawki, upośledzenie widzenia są rozpoznawane we wczesnym okresie życia, natomiast zaburzenia rozwoju mowy i zdolności poznawczych, myślenia abstrakcyjnego, trudności w nauce lub zaburzenia słuchu mogą być niezauważalne do 2. – 3. roku życia lub jeszcze później [3]. Dlatego wg zaleceń Konsultanta Krajowego w dziedzinie Neonatologii opieka nad dzieckiem powinna być kontynuowana do ukończenia 3. roku życia [5], a wszelkie programy rozwojowe zalecają prowadzenie systematycznej oceny rozwoju do 6., a nawet 8. roku życia [6].

1.2 OCENA ROZWOJU PSYCHORUCHOWEGO WCZEŚNIAKÓW

Rozwój psychomotoryczny uzależniony jest od dojrzałości układu nerwowego i narządów zmysłów. Dokonuje się dzięki odbieraniu przez narządy zmysłów wielu różnorodnych bodźców z otoczenia i przesyłaniu informacji o nich do mózgu. Prawidłowy rozwój dziecka przebiega w czterech głównych sferach, którymi są:

- lokomocja i kontrola postawy,
- koordynacja wzrokowo-ruchowa,
- mowa,
- rozwój poznawczy i kontaktów społecznych.

W każdej z nich w określonym czasie dziecko osiąga tzw. "kamienie milowe", co oznacza, że w konkretnym wieku należy spodziewać się odpowiednich zmian sprawności ruchowej, rozwoju mowy i języka oraz funkcji społeczno-emocjonalnych [1,7]. Rozwój ruchowy każdego dziecka jest inny, ale odznacza się pewną prawidłowością. Przebiega on zgodnie z prawami rozwojowymi. Prawo "odgłowowe" (cefalokaudalne) informuje, że osiąganie sprawności poszczególnych części ciała rozpoczyna się od głowy i przesuwa się ku bardziej oddalonym od niej częściom. Prawo "odśrodkowe" (proksymalno-dystalne) obejmuje rozwój postępujący od głównej osi ciała ku obwodowi [8]. Rozpiętość czasu, w którym wcześniak osiąga jakiś rodzaj zachowania może sięgać niekiedy kilku miesięcy. Potrzebuje on więcej czasu aby nabyć umiejętności, które dla donoszonych i zdrowych noworodków są spontaniczne i nie wymagają stymulacji ruchowej. Najbardziej dynamiczne zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym zachodzą w pierwszych dwóch latach życia, stąd ocena rozwoju psychoruchowego dziecka w tym okresie jest szczególnie ważna [9,10,11,12]. Dokonuje się jej na podstawie obserwacji spontanicznego zachowania się dziecka i wywiadu z rodzicami. U dzieci urodzonych przedwcześnie jest ona przeprowadzana w 6.- 8. tygodniu życia, kolejno w 4., 8. i 12. miesiącu, w dalszej kolejności dzieci zdrowe podlegają ocenie w 18. miesiącu życia i w wieku dwóch lat w oparciu o tzw. wiek skorygowany.

wiek skorygowany = wiek metrykalny – brakujące tygodnie do terminu porodu

Dzięki temu można ustalić zakres działań terapeutycznych i precyzyjnie je zaplanować, odpowiednio do możliwości i potrzeb dziecka. Umiejętność kontroli głowy w stabilnej pozycji pionowej przez 1. minutę około 3. miesiąca życia to pierwszy "kamień milowy" osiągany przez dziecko, który jest podstawą dalszego prawidłowego rozwoju. Przy jego braku noworodek wytwarza nieprawidłowe wzorce ruchowe [1,7].

Tabela 1. Wybrane podstawowe „kamienie milowe” w rozwoju ruchowym dziecka oceniane wg wieku korygowanego u wcześniaka, u donoszonego wg wieku metrykalnego – opracowanie własne na podstawie [12,13,14]

Wiek	Wykonywane czynności
3. m.ż.	▪ Osiąganie symetrii, łączenie rąk nad klatką piersiową ▪ Leżenie przodem z podparciem na łokciach i miednicy
4.-6. m.ż.	▪ Chwytywanie zabawki ▪ Podpór na rękach w leżeniu przodem
5.-6. m.ż.	Obroty z pleców na boki i brzuch, chwyt za stopy
6.-7. m.ż.	▪ Obracanie z brzucha na plecy ▪ Leżenie przodem z podparciem na wyprostowanych kończynach górnych
7.-8. m.ż.	Posadzony siedzi, pełza, przyjmuje pozycję czworaczą
9.-12. m.ż.	Czworakuje, samodzielnie siada, staje przy meblach
12. m.ż.	Zaczyna samodzielnie chodzić

Do najczęściej występujących nieprawidłowości w zakresie "kamieni milowych" w rozwoju motorycznym dziecka należą:

- brak kontroli głowy przy próbie podciągania do siadu w 3. miesiącu wieku skorygowanego
- brak trzymania zabawki w ręce, w 6. miesiącu wieku skorygowanego
- brak obrotu z pleców na boki w 6. miesiącu wieku skorygowanego
- brak obserwacji spadającej zabawki w 9. miesiącu wieku skorygowanego
- brak raczkowania w 12. miesiącu wieku skorygowanego [12,13,14].

Deficyty rozwoju mogą zostać wyrównane lub zminimalizowane przez terapię lub w wyniku dojrzewania fizjologicznego [1,7].

Świadomość wagi odruchów w przebiegu rozwoju motorycznego dziecka stanowi cenne narzędzie w procesie terapeutycznym. Odruchy pozwalają dziecku przeżyć pierwsze tygodnie i stanowią podstawę prawidłowego rozwoju motorycznego i poznawczego dziecka. Przygotowują organizm do następnych etapów rozwoju. Wygaszanie odruchów wiąże się z nabywaniem nowej umiejętności. Jeżeli na przykład odruch chwytny dłoni wygasa prawidłowo to dziecko rozwija umiejętność chwytania. Z kolei jeśli wygasa odruch chwytny stóp oznacza to, że dziecko przemieszcza się prawidłowo w pozycji pionowej [1,12,16,15].

Tabela 2. *Najważniejsze odruchy prymitywne i automatyzmy noworodkowe – opracowanie własne na podstawie [12,14,15,16,17]*

Nazwa odruchu	Okres występowania	Odpowiedź na bodziec	Znaczenie odruchu
Odruch Moro	do 4. m.ż.	I faza – odwiedzenie i wyprost kończyn górnych II faza – przywiedzenie i zgięcie kończyn górnych	Chwytywanie matki w przypadku odpadnięcia
Odruch ssania	pierwszy rok życia	Rytmiczne ruchy ssania	Zapewnia odżywianie
Odruch szukania	do końca 4. m.ż.	Zwrot głowy w kierunku bodźca	Zapewnia odżywianie
Odruch chwytny dłoniowy	do końca 6. m.ż.	Zgięcie palców od 2. do 5. z przywiedzeniem kciuka	Chwytywanie przedmiotu
Odruch chwytny podeszwowy	do końca 1. r.ż.	Zgięcie wszystkich palców stopy	Przygotowanie do chodzenia
Odruch podparcia i automatycznego chodu	do 4. m.ż.	Podparcie na stopach przy zbliżeniu stóp do podłoża, automatyczne chodzenie w przód	Rozwija pionizację i ruchy lokomocyjne
Odruch Galanta	do 9. m.ż.	Skrócenie tułowia po stronie drażniącej	Odruch obronny

Rozwój mowy rozpoczyna się od dźwięków jakie występują u dzieci po urodzeniu, czyli płaczu, krzyku, pomrukiwania, śmiechu. W pierwszym miesiącu życia pozytywnym zjawiskiem jest obecność prawidłowego odruchu ssania i połykania. W drugim i trzecim

miesiącu zaczyna się głużenie, tzn. wydawanie dźwięków podobnych do o, a, y, e, u, r. Zmieniają one swój charakter po ukończeniu szóstego miesiąca życia. Występuje wtedy gaworzenie, które jest świadomym powtarzaniem dźwięków podobnych do sylab, np. ba, mam, bab. Pod koniec pierwszego roku życia dziecko rozumie mowę dorosłych, wykonuje proste polecenia, reaguje na swoje imię, mówi do dziesięciu słów. Pierwsze słowa odnoszą się do znanych dziecku osób, przedmiotów i czynności, wyrażają potrzeby lub żądania. Mając półtora roku dziecko wchodzi w etap wypowiedzi dwuwyrazowych [18]. Niepokój powinny budzić nieprawidłowy odruch ssania i połykania lub ich brak, monotonna wokalizacja, opóźnione głużenie oraz brak nawiązywania kontaktu z drugą osobą w szóstym miesiącu życia [19].

Istotne dla oceny rozwoju psychomotorycznego niemowlęcia jest monitorowanie "kamieni milowych" dotyczących rozwoju funkcji społeczno-emocjonalnych. W pierwszym miesiącu życia dowody empatii występują u noworodka, kiedy "pomaga" płakać innym dzieciom. W drugim miesiącu wydłuża stan czuwania w ciągu dnia i poznaje otoczenie. Mając cztery miesiące nawiązuje kontakt wzrokowy, uśmiecha się, uspokaja się na rękach, a w szóstym miesiącu sam inicjuje kontakt. W 12. miesiącu życia potrafi przejawiać radość, strach, zazdrość i wstyd. Czułość rodzica powinny wzbudzić nieprawidłowości związane z brakiem odgraniczenia stanu czuwania i odpoczynku, ciągły niepokój i rozdrażnienie, brak przywiązania do opiekuna [12,19].

1.3 ROZWÓJ DZIECI PRZEDWCZEŚNIE URODZONYCH W EUROPIE I W POLSCE

Wyzwaniem współczesnej neonatologii, oprócz utrzymania przy życiu noworodków z bardzo małą i ekstremalnie małą masą ciała, jest również poprawa jakości ich życia i zmniejszenie zaburzeń przyszłego rozwoju. Niezwykle istotne jest zachowanie ciągłości opieki nad dzieckiem przedwcześnie urodzonym po wypisaniu z oddziału intensywnej terapii. Zapewnia to monitorowanie czasu powstawania ewentualnych powikłań i zaburzeń rozwojowych [20]. W wielu krajach prowadzone są badania polegające na ocenie rozwoju psychomotorycznego dużych populacji dzieci

przedwcześnie urodzonych. Na podstawie ich wyników możliwe jest opracowanie odpowiednich działań interwencyjnych.

Badanie EPICure zostało przeprowadzone w Wielkiej Brytanii wśród dzieci urodzonych w 1995r. do 25. tygodnia ciąży. Przebadano 283 dzieci testem *Bayley Scale of Infant Development II edition* (BSID II), w 30. miesiącu życia skorygowanego. Badanie pozwoliło otrzymać wynik w sferze poznawczej, wyznaczając *Mental Development Index* (MDI) oraz w sferze ruchowej – *Psychomotor Development Index* (PDI). Określając PDI do analizy włączono 81% badanej populacji, wcześniej wykluczając dzieci które uzyskały indeks poniżej 55 punktów. Niższy wynik uzyskały dzieci płci męskiej, z położenia miednicowego oraz te, u których wykazano zmiany w USG głowy przeziemiączkowym (stan po krwawieniach lub zmiany w istocie białej). Natomiast dzieci urodzone naturalnie, a także te, które chociaż przez krótki okres były karmione piersią na oddziale uzyskały wyższy wynik. W badanej grupie 49% dzieci wykazało niepełnosprawności różnego rodzaju, w tym 10% – mózgowego porażenia dziecięcego (MPD). Na zwiększenie ryzyka występowania MPD znacząco wpłynął poród siłami natury, zakażenia wewnątrzmaciczne, podawanie steroidów po urodzeniu dłużej niż 8 tygodni życia, transport po porodzie, a płęć męska podwajała ryzyko występowania tego schorzenia. Wśród dzieci poniżej 24. tygodnia ciąży tylko 12% nie wykazywało niepełnosprawności poznawczej ani ruchowej [21].

Badanie EPIPAGE zostało przeprowadzone we Francji w latach 1997 - 1998 wśród dzieci urodzonych do 32. tygodnia ciąży. Przebadano 113 dzieci testem *Bayley Scale of Infant Development II* w 30. miesiącu wieku skorygowanego. Wyniki mówią o tym, że u 33% dzieci wystąpiło ciężkie upośledzenie ruchowe lub umysłowe, a u 16% stwierdzono MPD. Wśród dzieci urodzonych w 25. tygodniu ciąży 54% osiągnęło normę rozwojową [22].

W Szwecji badanie EXPRESS obejmowało dzieci urodzone do 27. tygodnia ciąży w latach 2004 - 2007. Test zdolności motorycznych *Bayley Scale of Infant Development III* (Bayley III) przeprowadzono u 382 dzieci, w średnim wieku skorygowanym 30,5 miesiąca. Zaburzenia funkcji ruchowych stwierdzono u 43% dzieci, a u 7% odnotowano MPD. Uwzględniając wszystkie obszary, wśród dzieci urodzonych przed 27. tygodniem ciąży nie stwierdzono nieprawidłowości u 42% badanych [23].

Podobne analizy prowadzone są również w naszym kraju. W 2011r. w *Journal of Perinatology* opublikowano wyniki badań dotyczących kompleksowej oceny rozwoju

do 2. roku życia wieku skorygowanego 450 dzieci urodzonych przedwcześnie z masą ciała 500 - 1500g, objętych opieką Poradni Wczesnej Diagnostyki i Rehabilitacji Katedry i Kliniki Neonatologii GPSK UM w Poznaniu w latach 1999 - 2003, autorstwa B. Stoińskiej i J. Gadzinowskiego. Ocenę przeprowadzono w 1. i 2. roku życia wieku skorygowanego. Zbadano rozwój intelektualny i psychoruchowy przy pomocy skali *Bayley Scale of Infant Development II*. 64% badanych wykazało prawidłowy rozwój psychoruchowy. U 17% stwierdzono MPD [24].

Prospektywne badanie kohortowe PREMATURITAS obejmowało noworodki przedwcześnie urodzone między 24. a 32. tygodniem ciąży na terenie Warszawy, w latach 1998 - 1999. 30% z nich charakteryzowało się masą urodzeniową ciała wyższą od 1500g. Badaniem objęto 162 noworodki w 2. roku życia wieku skorygowanego. U 88% dzieci stwierdzono rozwój prawidłowy, natomiast MPD zdiagnozowano u 8% badanych [25].

Prowadzone badania pozwalają ponadto ocenić efektywność rehabilitacji ruchowej dzieci przedwcześnie urodzonych w porównaniu z grupami kontrolnymi. W 1998r. w *Pediatric Rehabilitation* opisano studium przypadku analizujące wpływ rehabilitacji na rozwój psychomotoryczny dzieci urodzonych z masą urodzeniową ciała < 1000g. Badaniu poddano 104 noworodki urodzone w latach 1991 - 1994, objęte opieką Oddziału Intensywnej Opieki Noworodkowej Uniwersyteckiego Szpitala dla Dzieci i Młodzieży w Helsinkach. Zostały one podzielone na grupę badawczą i kontrolną. Grupa badawcza jeden raz w tygodniu, pomiędzy 6. a 12. miesiącem życia była poddawana godzinnej terapii metodami Integracji Sensorycznej oraz NDT-Bobath. Następnie, w wieku 24. miesięcy obie grupy poddano ocenie wg Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej (MFDR), nie stwierdzając istotnego statystycznie wpływu rehabilitacji na poprawę funkcji motorycznych [26].

Do podobnych wniosków doszedł H. Melcher w rozprawie doktorskiej prowadzonej w 2010r. na Uniwersytecie Juliusza i Maksymiliana w Würzburgu. Analizą objęto 125 dzieci urodzonych w latach 2001 - 2004 poniżej 33. tygodnia ciąży. Połowa z nich stanowiła grupę badaną, którą przez okres czterech tygodni po urodzeniu poddano intensywnej – dwa razy dziennie – stymulacji metodą Vojty. Od czwartego tygodnia życia wieku skorygowanego całość populacji poddano ocenie i w zależności od potrzeb rozpoczęto stymulację metodą Vojty. Kolejne oceny prowadzono cyklicznie za pomocą Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej do 24. miesiąca

życia. W konkluzji stwierdza się, że wczesne rozpoczęcie stymulacji metodą Wojty nie wpływa w sposób istotny statystycznie na wyniki rozwoju psychoruchowego, aż do ukończenia drugiego roku życia w porównaniu do niemowląt z późniejszym początkiem fizjoterapii [27].

Z kolei, pozytywny wpływ fizjoterapii na rozwój motoryczny dzieci urodzonych przedwcześnie, prowadzonej poza okresem opieki neonatologicznej, odnotowują Hughes i wsp. w meta-analizie obejmującej 42 publikacje z lat 1996 – 2014. Badacze podkreślają, że w przypadku terapii skoncentrowanej na wspomaganiu rozwoju ruchowego, najlepsze efekty są odnotowywane u noworodków przed ukończeniem 6. miesiąca wieku skorygowanego [28].

Jak dotąd w Polsce przeprowadzono niewiele badań oceniających rozwój i efektywność rehabilitacji dużych populacji dzieci urodzonych przedwcześnie. Wyniki badań stanowią istotną pomoc w ocenie jakości ich życia, a ich odpowiednie wykorzystanie przez specjalistów i rodziców przyczynia się do jego poprawy. Równocześnie wskazują one na potrzebę monitorowania rozwoju psychoruchowego w późniejszym okresie życia.

1.4 SKALE OCENY ROZWOJU PSYCHORUCHOWEGO WCZEŚNIAKÓW

Oceniając rozwój psychoruchowy dzieci w poradniach wczesnej diagnostyki, aby móc jak najszybciej zareagować na pojawiające się opóźnienia w różnych sferach rozwoju, posługuje się odpowiednimi skalami i metodami diagnostycznymi. Skale prawidłowego rozwoju dziecka powstały dzięki obserwacji rozwoju zdrowych dzieci. Przeprowadzane w określonych odstępach czasu testy badające poziom osiągnięć psychomotorycznych umożliwiają zorientowanie się w tempie rozwoju badanego dziecka i są niezwykle przydatne do określenia kierunków postępowania leczniczo-rehabilitacyjnego.

Skale oceny rozwoju psychoruchowego, stosowane u dzieci do trzeciego roku życia, dzielą się na dwie grupy. Pierwsza grupa bazuje na ocenie opisowej profilu rozwojowego, z kolei druga – pozwala uzyskać ocenę liczbową. Do pierwszej grupy

należą między innymi metoda Prechtl'a, skala Brazeltona, diagnostyka neurokinezyologiczna według Wojty, profil rozwojowy opracowany przez Domana, ocena neurorozwojowa według koncepcji NDT-Bobath, orientacyjny test psychoruchowy rozwoju dziecka – *Denver Developmental Screening Test* oraz Monachijska Funkcjonalna Diagnostyka Rozwojowa.

Metoda Prechtl'a wcześniej diagnozuje dysfunkcje ośrodkowego układu nerwowego, analizując jakość prezentowanych przez dziecko dwóch, tzw. globalnych wzorców ruchowych. Wzorce te obserwowane są od ok. 10. tygodnia wieku płodowego do ok. 20. tygodnia życia. Pierwszy to ruchy wijące, charakterystyczne dla wcześniaków i niemowląt do ok. 6. tygodnia życia, a drugi to ruchy drobnookrężne pojawiające się od 6. do 15.-20. tygodnia życia. Do nieprawidłowych wzorców ruchowych zalicza się ruchy ubogorepertuarowe, kurczowo-zsynchronizowane, chaotyczne oraz brak ruchów drobnookrężnych [15,29].

Skala oceny zachowań noworodka (*Neonatal Behavioral Assessment Scale* - NBAS) została opracowana przez Brazeltona. Polega ona na obserwacji pozwalającej na ukazanie indywidualnej charakterystyki zachowań noworodków i najmłodszych niemowląt. Opisuje ogólnie aktualny stan układu nerwowego, narządu ruchu, narządów zmysłów, dojrzałość społeczną oraz interakcje dziecka. Składa się z 28 pozycji odnoszących się do zachowania oraz 18 pozycji odruchowych. Jej zadaniem jest odkrycie mocnych stron niemowlaka oraz zakresu jego indywidualności, a także sprawdzenie czy dziecko potrzebuje dodatkowej pomocy. Badanie przeprowadzane jest od urodzenia do trzeciego miesiąca życia (u wcześniaków po ukończeniu 37. tygodnia wieku płodowego) [30].

Diagnostyka neurokinezyologiczna według Wojty opiera się na ocenie motoryki spontanicznej dziecka, na ocenie wybranych odruchów pierwotnych oraz na ocenie automatycznej kontroli postawy w przestrzeni, w siedmiu reakcjach ułożeniowych, przeprowadzonych w określonej kolejności (reakcja trakcyjna, Landau'a, zawieszenia pachowego, wychylenia boczne według Wojty, zawieszenia poziomego według Collis, zawieszenia pionowego według Peipera i Isberta, zawieszenia pionowego według Collis) [31]. Oceniając motorykę spontaniczną zwraca się uwagę na ilość i jakość czynności wykonywanych przez dziecko i jakiemu wiekowi rozwojowemu one odpowiadają. Wybrane przez Wojtę odruchy Babkina, Galanta, Rossolimo, odruchy chwytne dłoni i stóp, odruch ssania, *rooting-reflex*, odruch oczu lalki, oczno-

powiekowy, uszno-powiekowy, piętowy, nadgarstkowy, nadłonowy, podporu kończyn dolnych, odruchowy chód automatyczny określają czy istnieje zagrożenie występowania zaburzeń rozwoju, a także mózgowego porażenia dziecięcego [31,32]. Reakcje ułożeniowe pozwalają ocenić poziom i jakość rozwoju psychomotorycznego niemowląt oraz prognozują ryzyko powstawania trwałych zaburzeń. Odchylenia od normy w tych reakcjach posturalnych zostały nazwane zaburzeniem ośrodkowej koordynacji nerwowej. Obecność zaburzonych wzorców w sześciu lub siedmiu reakcjach ułożeniowych stanowi pilne wskazanie do rozpoczęcia terapii metodą Vojty [33].

W profilu rozwojowym opracowanym przez Domaną dziecko rozwija się, przechodząc przez siedem poziomów rozwoju mózgu, od urodzenia do szóstego roku życia. Jeżeli którykolwiek z nich jest uszkodzony, wówczas funkcje związane z tym poziomem są ograniczone, co powoduje zahamowanie przyszłego prawidłowego rozwoju dziecka. Ocenie podlega wzrok, słuch, czucie, ruch, mowa i umiejętności manualne [34].

Ocena neurorozwojowa według koncepcji NDT-Bobath dokonywana jest na podstawie obserwacji zachowań ruchowych i jakości ich wykonania prezentowanych przez dziecko w motoryce spontanicznej. Analizie podlega różnorodność, wariantowość, zmienność oraz dysocjacja ruchów, napięcie mięśniowe i zdolność wykonywania ruchów antygrawitacyjnych. Metoda umożliwia ocenę stopnia dojrzałości ośrodkowego układu nerwowego (OUN) i jego funkcjonowania, pozwala na wczesne wykrywanie zaburzeń ruchowych oraz planowanie postępowania usprawniającego [8,7].

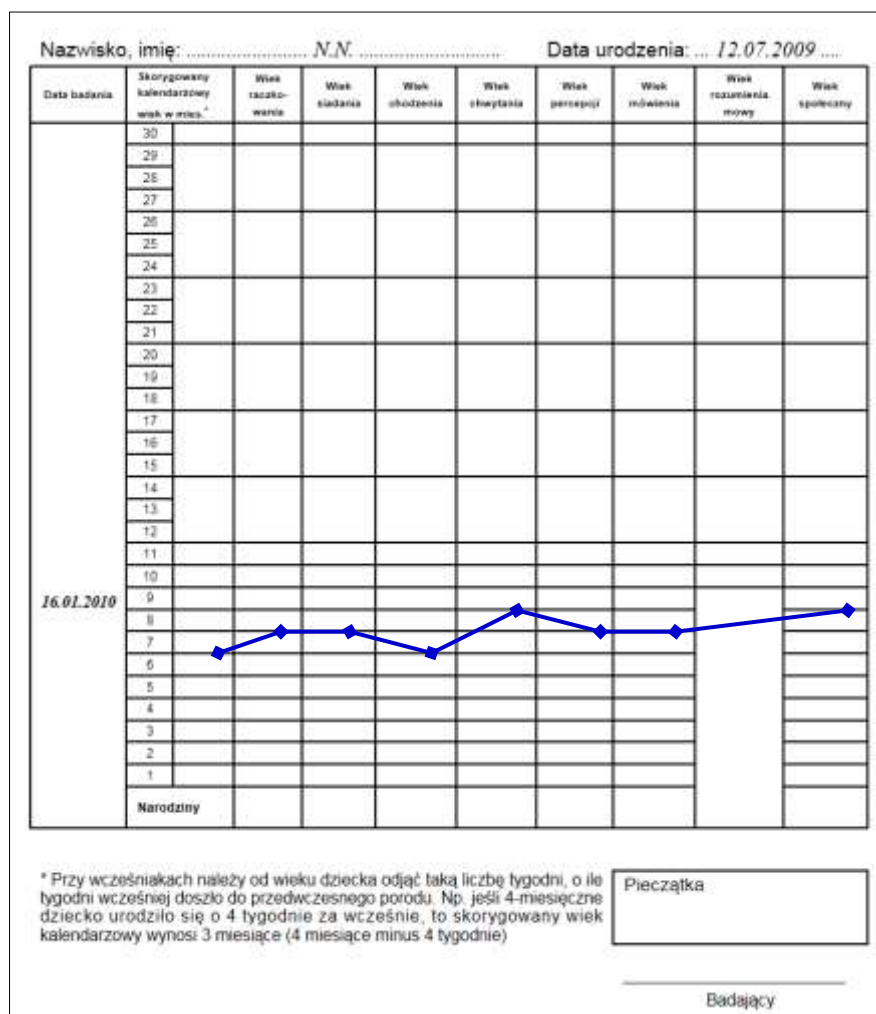
Orientacyjny test psychoruchowy rozwoju dziecka – *Denver Developmental Screening Test* należy traktować jako szybki i prosty sposób na wychwycenie dzieci z niepełnosprawnościami ruchowymi. Ocenie podlega zdolność wykonywania zadań zleconych dziecku w czterech kategoriach: motoryki ogólnej, motoryki precyzyjnej i adaptacyjnej, mowy i kontaktów społecznych [35].

Monachijska Funkcjonalna Diagnostyka Rozwojowa (MFDR) jest metodą diagnostyczną opracowaną w Centrum Dziecięcym w Monachium. Opiera się na obserwacji, analizie i interpretacji zachowania dziecka. Metodę tę stosuje się do oceny poziomu rozwoju dziecka od pierwszego miesiąca życia do sześciu lat, a w przypadku dzieci z deficytami – także później. W okresie pierwszych sześciu lat

dziecko rozwija się w różnym tempie: stosownie do tego MFDR obejmuje trzy testy: 1. rok życia (r.ż.), 2.-3. rok życia oraz 3-6 lat. Dla większych grup dzieci szczególnie przydatne mogą okazać się badania przesiewowe (MFDR screening) dzieci w 2. i 3. roku życia. Założenia metody polegają na tym, że każdemu miesiącowi życia przyporządkowano te sposoby zachowania, które w tym wieku były realizowane przez 90% badanych dzieci. Obserwacji podlega osiem najważniejszych funkcji psychoruchowych:

- wiek raczkowania - jako miara rozwoju umiejętności pełzania i raczkowania
- wiek siadania - jako miara umiejętności siadania
- wiek chodzenia - jako miara umiejętności stania i chodzenia
- wiek chwytania - jako miara rozwoju umiejętności chwytania i funkcji manualnych
- wiek percepcji - jako miara rozwoju postrzegania zmysłowego i umiejętności pojmowania
- wiek mówienia - jako miara rozwoju wyrażania dźwięków i mówienia
- wiek rozumienia mowy - jako miara rozwoju rozumienia mowy
- wiek społeczny - jako miara rozwoju kontaktów społecznych

Oceniane są one w sposób kategoryjny, tzn. ocenia się czy zadanie zostało rozwiązane czy nie. Nie występuje stopniowanie oceny. Przed przystąpieniem do badania należy ustalić dokładny wiek dziecka, ponieważ określa on rozwój pewnych umiejętności. Ocenę rozwoju psychoruchowego wcześniaków przeprowadza się przy użyciu wieku skorygowanego do momentu ukończenia przez dziecko 24. miesiąca życia. Badanie rozpoczyna się od zadań, które leżą przynajmniej o jeden miesiąc poniżej skorygowanego wieku kalendarzowego. Trwa tak długo, aż badający przekona się, że dziecko nie potrafi wykonać już żadnych zadań z wyższych stopni wiekowych. Zadania są tak ułożone, że sposób zachowania za każdym razem przyporządkowany jest do odpowiedniego miesiąca. Po ocenie wartości dla poszczególnych obszarów funkcji nanosi się profil rozwojowy na przeznaczony do tego arkusz. Poprzez postawienie krzyżyka w kolejnych rubrykach wpisuje się wiek raczkowania, siadania, chodzenia, chwytania, percepcji, mówienia, rozumienia mowy i wiek społeczny. Zaznaczone punkty łączy się ze sobą i w ten sposób powstaje profil rozwojowy [13,36].



Rycina 1. Przykładowy profil MFDR

Jeżeli przebieg profilu narysowany jest równomiernie nisko w odniesieniu do wieku, bez wyraźnych wcięć to występuje u dziecka opóźnienie w rozwoju. Krzywa rozwoju może wykazywać kilka zygzaków w dół. Wtedy należy zastanowić się, czy funkcje dotknięte opóźnieniem są ze sobą powiązane. Czy opóźnienie wykazują np. wszystkie funkcje motoryczne, czy umysłowe lub społeczne. W MFDR poszczególne obszary analizowane są oddzielnie, ale dzięki profilowi rozwojowemu uwzględnia się związki pomiędzy różnymi rodzajami funkcji. W przypadku rozwoju harmonijnego łatwo jest ustalić górną granicę możliwości dziecka. Przy rozwoju dysharmonijnym poszczególne etapy rozwojowe nie przebiegają według oczekiwanego schematu. Dzięki wczesnemu wykryciu zaburzeń rozwojowych możliwe jest wdrożenie wczesnej rehabilitacji ruchowej, psychologicznej i pedagogicznej, dającej dziecku szansę na wyrównanie lub skompensowanie nieprawidłowego rozwoju [7,15,13,36].

Skale oceny rozwoju psychoruchowego z drugiej grupy umożliwiają określenie ilorazu rozwoju globalnego oraz cząstkowego na każdym etapie rozwoju dziecka. Należą do nich skala rozwoju psychoruchowego Brunet i Lezine, skala rozwoju psychoruchowego Griffith oraz skala rozwoju psychoruchowego Bayley.

Skala rozwoju psychoruchowego Brunet i Lezine służy do oceny rozwoju dziecka we wczesnym dzieciństwie z uwzględnieniem czterech sfer rozwojowych: lokomocji i kontroli postawy, koordynacji wzrokowo-ruchowej, rozwoju mowy oraz rozwoju kontaktów społecznych. Skala przewiduje po 10 prób na każdy miesiąc w pierwszych dziesięciu miesiącach życia dziecka, następnie po 10 prób w 12., 15., 18., 21., 24. i 30. miesiącu życia. Na podstawie uzyskanych wyników obliczony zostaje ogólny iloraz rozwojowy oraz ilorazy rozwojowe poszczególnych funkcji psychomotorycznych z uwzględnieniem tempa i rytmu rozwoju [13]. Iloraz rozwoju dziecka określa się według wzoru:

$$IR = \frac{\text{wiek rozwoju}}{\text{wiek życia}} \times 100\%$$

Skala rozwoju psychoruchowego Griffith również ocenia cztery sfery rozwojowe, a ponadto zachowanie dziecka podczas wykonywania poszczególnych zadań. Ogólny iloraz rozwojowy, przedstawiony w punktach, składa się z cząstkowych ocen poszczególnych obszarów oraz wyników zachowania dziecka podczas ich wykonywania [37].

Skala rozwoju psychoruchowego *Bayley Scales of Infant Development*, opublikowana w 1969r., wywodzi się z opracowanych w latach trzydziestych XX wieku w Stanach Zjednoczonych *California First-Year Mental Scale* oraz *Infant Scale of Motor Development*. Zmodernizowaną, drugą edycję skali wprowadzono w 1993r. jako *Bayley Scale of Infant Development v. II* (BSID II) [38]. Ocenia ona rozwój dziecka od 0. do 42. miesiąca życia w sferze poznawczej i ruchowej. Poziom rozwoju w sferze poznawczej jest określany przez *Mental Development Index* (MDI), który zawiera zadania poznawcze, mowy czynnej i biernej. Wyniki oceny motoryki małej i dużej przedstawia *Psychomotor Development Index* (PDI). Na wskaźnik poznawczy MDI, składają się zadania, oceniające rozwój pamięci, sposoby rozwiązywania problemów, percepcję sensoryczną, koordynację wzrokowo-ruchową, wyobrażnię i wczesny rozwój mowy [39]. Wskaźnik ruchowy PDI obejmuje zadania, na podstawie

których określa się rozwój kontroli głowy, przetaczania ciała, siedzenia, pełzanie, stanie, chodzenie, wspinanie się, wchodzenie na schody, motorykę palców i rąk oraz osiągnięcia w koordynacji motoryki dużej (rzucanie piłką, podskakiwanie, skakanie, stanie na jednej nodze). Dziecko z prawidłowymi wskaźnikami MDI oraz PDI uzyskuje w poszczególnych próbach sumę powyżej 84 punktów, w przypadku rozwoju zaburzonego mieści się on w przedziale od 70 do 84 punktów. Wskaźniki o wartości poniżej 70 punktów oznaczają rozwój nieprawidłowy. Uzupełnieniem wskaźników jest skala oceny zachowania dziecka podczas testowania *Infant Behavior Record*, w 27 kategoriach [13,38,39].

Kolejną wersję *Bayley Scale of Infant Development v. III* (Bayley III) przedstawiono w 2006r. Pozwala ona określić wskaźnik poznawczy (MDI) oraz oddzielnie mowę bierną (RC) i mowę czynną (EC), z których wyznaczany jest wspólny wskaźnik mowy (LAG). Na wskaźnik sfery ruchowej (MC) składają się wyniki motoryki małej (FM) i dużej (GM). Szczegółowy podział badanych sfer umożliwił dokładniejsze określenie miejsca opóźnienia w rozwoju dziecka [40].

Na prawidłowy rozwój dziecka w wieku dwóch lat w skali Bayley III składają się odpowiednie umiejętności w poszczególnych sferach:

- Sfera poznawcza – dziecko wkłada na czas określoną ilość patyczków do wkładanki, znajduje sposób na wyciągnięcie autka spod przezroczystego pudełka w 20 sekund, uzupełnia wkładankę 9-cioma elementami o kształcie geometrycznym w 150 sekund, skupia się na czas opowiadania krótkiej historyjki, rozróżnia kolory, wielkość, ciężar, ma poczucie ilości.
- Sfera mowy biernej – dziecko odpowiada na pytania, wskazuje nazywane przedmioty, wykonuje przynajmniej dwa polecenia z lalką lub misiem, rozpoznaje przynajmniej trzy obrazki w książeczce, odróżnia czynności, wskazuje przynajmniej pięć części ciała, wskazuje odpowiednie przedmioty do wykonywania czynności.
- Sfera mowy czynnej – dziecko powinno wypowiadać przynajmniej osiem słów, nazwać przynajmniej jeden przedmiot w książeczce, połączyć dwa słowa w prosty zwrot, na przykład "mama daj".

- Sfera motoryki małej – dziecko układa wieżę z co najmniej sześciu klocków, rysuje kreski na kartce, naśladuje wskazany kierunek rysowania, podejmuje próby nawleknięcia trzech dużych koralików na sznurowadło.
- Sfera motoryki dużej – dziecko samodzielnie chodzi, kopie piłkę, stoi na jednej nodze, podskakuje, skacze w dal, wchodzi i schodzi ze schodów trzymając się poręczy, zeskakuje z dolnego schodka.

Badanie noworodków urodzonych przedwcześnie jest prowadzone w oparciu o wiek skorygowany. Przed rozpoczęciem badania sprawdza się czy dziecko słyszy, widzi i czy nie ma zaburzeń czucia. Test rozpoczyna się od próby, polegającej na tym, że aby przejść do poszczególnych zadań w danym przedziale wiekowym sprawdza się trzy pierwsze punkty z danej skali. W razie niewykonania któregokolwiek z podpunktów, należy cofnąć się o cały przedział wiekowy. Procedurę powtarza się tak długo, aż dziecko nie wykona poprawnie wszystkich trzech pierwszych punktów z danej skali dla danego przedziału wiekowego. Zadania wykonuje się według ustalonej kolejności. Ocena dziecka w danej podskali zostaje przerwana, kiedy badany nie wykona pięciu zadań pod rząd. Test kończy się zliczeniem wszystkich wykonanych zadań, oblicza się tak zwany wynik surowy, z którego na podstawie tabel otrzymywany jest wynik przeliczony. W zależności od punktacji rozwój określany jest jako prawidłowy, zaburzony i nieprawidłowy [38,41,42].

Wczesne wykrywanie zaburzeń rozwoju u dzieci jest zadaniem trudnym i odpowiedzialnym. Należy odróżnić nieprawidłowe objawy od zachowań, które są jedynie odchyleniami od wzorców idealnego rozwoju. Bagatelizowanie nieprawidłowych objawów, jak również nadinterpretacja pojedynczych zachowań nie jest prawidłowym postępowaniem [15]. Z kolei wg Gajewskiej brak jest w pełni skutecznego narzędzia badawczego oceniającego jednocześnie zaburzenia prawidłowego rozwoju i skuteczność prowadzonej terapii [43]. W celu ujednolicenia stosowanych w Polsce procedur, związanych z oceną rozwoju dziecka, w 2019r. opracowane zostały "Wytyczne Krajowej Rady Fizjoterapeutów do oceny funkcjonalnej i prowadzenia dokumentacji medycznej dla pacjentów w wieku rozwojowym (0 – 7 lat)" [44].

1.5 METODY USPRAWNIANIA RUCHOWEGO DZIECI Z ZABURZENIAMI ROZWOJU RUCHOWEGO

Wypracowano wiele technik rehabilitacji dzieci z różnymi zaburzeniami rozwoju psychomotorycznego, które różnią się między sobą pod względem sposobu podejścia do całości problemu oraz poszczególnych objawów chorobowych [45]. Wczesne usprawnianie wiąże się z koncepcją plastyczności układu nerwowego, będącego w dynamicznym rozwoju do 2. roku życia. Koncepcja ta znajduje zastosowanie u dzieci w okresie rozwijającego się układu nerwowego i oparta jest na procesie mielinizacji ośrodkowego układu nerwowego, szybkim nowotworzeniu się włókien dendrytowych w pierwszych miesiącach życia i na rozwoju synaptogenezy, czyli połączeń między neuronami, które to procesy sprzyjają kompensacji zaburzeń neuromotorycznych [46,47]. Usprawnianie dzieci opiera się na metodach neurorozwojowej rehabilitacji, do których należą metoda Vojty i koncepcja NDT-Bobath.

Najczęściej wykorzystywaną jest koncepcja NDT-Bobath, opracowana w latach czterdziestych XX w. w Londynie przez neurologa Karola Bobath i jego żonę Bertę – fizjoterapeutkę. Założenia koncepcji Bobathów rozwinęły w leczenie neurorozwojowe (NDT) pediatra Elisabeth Koeng i współpracująca z nią fizjoterapeutka Mary Quinton z Ośrodka Bobathów w Londynie. Podstawą koncepcji jest analiza problemów pacjenta oraz zastosowanie odpowiednich technik wspomagania, pozwalających wyzwolić możliwe do wykonania ruchy niezbędne w codziennym życiu.

Zasady usprawnia wg koncepcji NDT-Bobath obejmują:

- normalizację napięcia mięśniowego, czyli zmniejszanie wzmożonego i zwiększanie obniżonego napięcia, poprzez odpowiednie techniki postępowania od pierwszych miesięcy życia,
- hamowanie nieprawidłowych odruchów,
- wyzwalanie ruchów zbliżonych do prawidłowych, z tzw. punktów kluczowych, czyli punktów kontroli ruchu, które stanowią głowa, obręcz barkowa i obręcz miedniczna,
- dbanie o utrzymanie ruchomości w stawach i elastyczności mięśni,

- posługiwanie się zdobytymi umiejętnościami ruchowymi w codziennych czynnościach.

Przykładowy sposób wspomagania ruchów za obręcz barkową polega na tym, że po objęciu dłońmi barków dziecka terapeuta przemieszcza je w zamierzonym kierunku, oczekując na czynny ruch głowy, a także dostosowanie się tułowia i kończyn do ruchu barków. Natomiast podczas wspomagania za obręcz miedniczą, obejmowana i przemieszczana w zamierzonym kierunku jest miednica. Oczekuje się na czynny ruch i dostosowanie się ułożenia głowy oraz górnych części ciała do położenia bioder.

Koncepcja NDT-Bobath pozwala różnicować u dzieci rozwój motoryczny patologiczny od opóźnionego lub nieharmonijnego. Stymulację prowadzi się według kolejno osiągniętych ruchów, jakie zachodzą w prawidłowym rozwoju. Cele terapii powinny być specyficzne, mierzalne, akceptowalne, realistyczne i terminowe, co oznacza określony czas na ich wykonanie.

W ćwiczeniach szczególną rolę odgrywają ręce terapeuty, który utrzymuje kontakt wzrokowy i słowny z dzieckiem. Podczas stymulacji pewna praca jego rąk nie tylko dostarcza odpowiednich bodźców sensomotorycznych niezbędnych dla tworzenia schematu ciała, ale również odbiera to jak dziecko reaguje na wspomaganie. Fizjoterapeuta ćwiczy całe ciało dziecka, a nie wybrane kończyny. Dostarcza odpowiednich doznań ruchowych i czuciowych. Wspomaganie podczas wykonywania ruchu przez pacjenta powinno zapewnić jego aktywny udział i nie może wywołać nieprawidłowych reakcji podczas wysiłku. Usprawnianie według koncepcji NDT-Bobath dokonuje się również poprzez prawidłowo wykonywane zabiegi pielęgnacyjne, karmienie, noszenie i zabawę [7,8,15,32].

Profesor Václav Vojta stworzył metodę leczenia powiązaną ściśle z opracowaną przez niego metodą diagnostyczną. Na konieczność zastosowania terapii wskazuje asymetria napięcia mięśniowego, przetrwałe odruchy pierwotne lub ponad pięć nieprawidłowych reakcji posturalnych. Wzorce ruchowe, które zastosował Vojta w charakterze terapii, każdy człowiek ma zakodowane w ośrodkowym układzie nerwowym. Stwierdził, że nikt nie uczy zdrowego niemowlęcia chwytania, obracania się, raczkowania, siadania i chodzenia, a ono samo osiąga te funkcje w określonej sekwencji w pierwszym roku życia. Zablokowanie dostępu do genetycznie uwarunkowanych wzorców lokomocji powoduje zahamowanie rozwoju dziecka. Naturalna chęć poznawania świata prowadzi do tworzenia przez nie zastępczych

schematów ruchu. Rehabilitację należy rozpocząć jak najwcześniej póki mózg dziecka wykazuje największą plastyczność, a wzorce zastępcze się nie utrwały. W terapii dąży się do poprawy dostępu do genetycznie uwarunkowanych wzorców ruchu, aby dziecko osiągnęło każdą formę lokomocji i ruchu precyzyjnego. Podczas stymulacji oczekuje się ściśle zaplanowanych reakcji, dzięki czemu może ona być stosowana przez rodziców. Poprzez ułożenie pacjenta w pozycji aktywnej, stymulowanie określonych stref na ciele i zastosowanie oporu przeciwdziałającego ruchom głowy, tułowia lub kończyn uzyskuje się napięcie mięśni w bezpośrednim sąsiedztwie stref wyzwalań. Napięty mięsień pociąga przyczep kolejnego brzośca i tak aktywuje się całe łańcuchy mięśniowe do pracy na ciele dziecka. Strefy wyzwalań to obszary zlokalizowane na kościach, mięśniach, w przestrzeni międzyżebrowej. Każdej strefie odpowiada ściśle zdefiniowany kierunek stymulacji.

Koncepcja terapeutyczna polega na wyzwalań globalnych kompleksów ruchowych odruchowego obrotu i pełzania poprzez stymulację określonych stref na ciele dziecka. Wyzwalanie odruchowego obrotu jest podzielone na cztery fazy. Pierwszą fazę obrotu wykonuje się podczas ułożenia pacjenta na plecach, a kolejne są stymulowane w pozycji wyjściowej na boku. Odruchowy obrót jest wyzwalań w strefie piersiowej. Pozostałe strefy służą jako pomocnicze, w zależności od potrzeb, aby wzmocnić reakcję. Odruchowy obrót przygotowuje kręgosłup i kończyny dziecka do czworakowania, obejmuje on elementy obracania się i chodu bokiem przy meblach, a kończyny górne przygotowuje do chwytu [48]. Stymulacja odruchowego pełzania jest aktywowana w pozycji leżącej na brzuchu. W odruchowym pełzaniu pobudzając proprioceptory w strefach wyzwalań, buduje się obszary podparcia na łokciu, kolanie lub pięcie, to powoduje że mięśnie wokół tego obszaru podparcia napinają się, a wektory ich pracy kierują się do tego obszaru. Zmienia się kierunek pracy mięśni. Wokół stawów kulistych dochodzi do wyrównania napięcia zginaczy wobec prostowników, przywodzicieli wobec odwodzicieli, rotatorów wewnętrznych wobec rotatorów zewnętrznych. Wtedy dziecko może wykonać ruch, którego spontanicznie nie wykonuje. Jeżeli punkt podparcia kończyny górnej zostanie wybrany po jednej stronie ciała, a drugi punkt diagonalnie na kończynie dolnej, wówczas napięty pomiędzy nimi łańcuch mięśniowy unosi tułów nad podłoże. Jeżeli punkt podparcia znajduje się na łokciu, wtedy druga kończyna górna przemieszcza się do przodu. Stymulując brzeg boczny kości piętowej wywołujemy reakcję oparcia stopą, a druga kończyna dolna

zgina się w stawie biodrowym i kolanowym tworząc trzeci obszar podparcia na kolanie [15,49,50].

Wzorzec odruchowego pełzania zawiera analogiczną pracę mięśni jak wzorzec motoryki człowieka od trzeciego miesiąca życia do trzech lat. Odruchowe pełzanie uczy symetrycznego podporu na łokciach, przygotowuje kończyny górne do prawidłowego chwytu, uczy nogi ruchu do czworakowania, chodzenia i wspinania, prostuje kręgosłup oraz stymuluje inne prawidłowe zachowania ruchowe.

Podczas stymulacji odruchowego pełzania i obrotu mogą powstać nieprawidłowe reakcje, które nie należą do prawidłowego wzorca i są nazywane mechanizmami unikania. Terapię przeprowadza się dwa do czterech razy dziennie z optymalnym odstępem pomiędzy sesjami do czterech godzin [33,48].

Metoda Domana-Delacato ma na celu stymulowanie rozwoju człowieka w obszarze wzroku, słuchu, ruchu, dotyku, mowy oraz sprawności rąk. W prawidłowym rozwoju każda z tych dziedzin przechodzi pewne etapy. Stymulacja polega na bodźcowaniu mózgu sygnałami, jakie powinien otrzymać przy normalnym rozwoju. Wspomaganie obejmuje rozwój ruchowy poprzez uczenie dziecka niepełnosprawnego samodzielnego poruszania się. Wykonuje się między innymi ruchy pełzania homolateralnego i heterolateralnego. Wzorzec homolateralny jest wskazany dla dzieci, które nie potrafią pełzać lub pełzają nieprawidłowo. W pełzaniu tym kończyna dolna i górna po tej samej stronie poruszają się jednocześnie. Wzorzec heterolateralny – naprzemienny – proponuje się dzieciom, które poruszają się w wyższych pozycjach. Usprawnianie ruchowe obejmuje również czworakowanie i pionizację. Dzięki temu dziecko otrzymuje prawidłowy wzorzec ruchowy [34,51]. Poprzez patterning oddechowy metoda ta wpływa bezpośrednio na stymulację układu oddechowego [34,52]. Na usprawnianie zmysłów składają się ćwiczenia układu przedsionkowego odpowiedzialnego za równowagę. Zmysł dotyku stymulowany jest poprzez masaż, okłady ciepłem i chłodem oraz szczotkowanie. Usprawnianie wzroku dokonywane jest przez wykorzystanie m.in. błysków świetlnych kolorowymi lampkami. Na słuch oddziałuje się różnymi dźwiękami, a na węch ostrymi, nieszkodliwymi zapachami [53]. W tej metodzie konieczne jest duże zaangażowanie rodziców i osób wspomagających program terapeutyczny powtarzany od kilku do kilkudziesięciu razy w ciągu doby [7]. Terapia daje najlepsze wyniki u dzieci z ciężkim uszkodzeniem mózgu i u osób dorosłych po udarach, śpiączce [34].

Dysfunkcje ruchowe, w połączeniu z zaburzeniami w sferze poznawczej, intelektualnej czy emocjonalnej wymagają wieloletniego, indywidualnego programu usprawniania [15]. W rehabilitacji dzieci nie ma jednej, jedynie słusznej i skutecznej metody. Fizjoterapeuci dysponują wieloma metodami, które pozwalają dostosować program usprawniania do rodzaju uszkodzenia, możliwości i wieku dziecka [7]. Oprócz wyżej wymienionych – najpopularniejszych – metod, wykorzystywane są również metoda Petö, metoda Castillo-Moralesa, Integracja Sensoryczna, Metoda Ruchu Rozwijającego Weroniki Sherborne i inne. Metody terapii dzieci, intensywność i czas ich trwania różnią się pomiędzy poszczególnymi ośrodkami w Polsce.

2. CEL PRACY

Celem pracy jest analiza porównawcza rozwoju ruchowego dwóch populacji dzieci przedwcześnie urodzonych w latach 2001-2002 i 2011-2012 do ukończenia drugiego roku życia wieku skorygowanego. Będzie on realizowany poprzez:

- 1) Ocenę stanu urodzeniowego i powikłań okresu noworodkowego.
- 2) Ocenę funkcji motorycznych z wykorzystaniem spontanicznego zachowania się dziecka wg Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej opracowanej przez T. Hellbrügge oraz wg skali Bayley'a.
- 3) Ocenę wpływu czynników ryzyka na rozwój ruchowy badanych dzieci.
- 4) Ocenę wpływu procesu usprawniania na rozwój ruchowy badanych populacji.

3. GRUPA BADANA

Badaniem objęto dzieci urodzone między 24., a 32. tygodniem ciąży (t.c.) w latach 2001-2002 oraz 2011-2012, z bardzo małą lub ekstremalnie małą masą ciała. Badane populacje obejmowały 180 dzieci obu płci. Populacja 1 liczyła 119 dzieci, natomiast Populacja 2 – 61.

Dzieci były usprawniane w Poradni Wczesnej Diagnostyki i Rehabilitacji przy Klinice Neonatologii Ginekologiczno-Położniczego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Korzystały z opieki lekarza neonatologa, neurologa, okulisty, fizjoterapeuty, logopedy, psychologa i pediatry. Rehabilitacja była przeprowadzana zgodnie z koncepcją NDT-Bobath oraz metodami łączonymi, tzn. NDT-Bobath, metodą Vojty i metodą Domana. W poradni udzielano także instruktażu oraz kontrolowano postępy rozwoju motorycznego. Rodzice byli włączeni w proces wspomagający rozwój dziecka w warunkach domowych.

4. METODY

4.1 OCENA OKRESU OKOŁOPORODOWEGO

W obu badanych populacjach analizowano dane dotyczące tygodnia ciąży, masy urodzeniowej ciała, stanu noworodków wg skali Apgar w 1. i 5. minucie po urodzeniu, sposobu zakończenia ciąży (poród siłami natury, cięciem cesarskim), zakażenia wewnątrzmacicznego i wieku matek.

4.2 OCENA OKRESU NOWORODKOWEGO

Z tego okresu analizie poddano zespoły chorobowe dotyczące:

- układu oddechowego: zespół zaburzeń oddychania, występowanie dysplazji oskrzelowo-płucnej (przewlekłej choroby płuc, zdefiniowanej jako tlenozależność w 36. tygodniu życia skorygowanego),
- OUN: krwawienia około-dokomorowe klasyfikowane w 4-stopniowej skali opracowanej przez Papille, występowanie leukomalacji okołokomorowej, wodogłowia pokrwotocznego,
- retinopatii wcześniaków, poddanych zabiegowi fotokoagulacji laserowej.

4.3 WYSTĘPOWANIE MÓZGOWEGO PORAŻENIA DZIECIĘCEGO

Sprawdzono częstość występowania mózgowego porażenia, jako zespołu objawów prowadzących do różnego stopnia ograniczeń u dzieci przedwcześnie urodzonych o masie urodzeniowej poniżej 1500g.

4.4 OCENA ROZWOJU RUCHOWEGO W PIERWSZYCH DWÓCH LATACH ŻYCIA

- Ocena rozwoju ruchowego Populacji 1 wykonana skalą *Bayley Scale of Infant Development v. II* (BSID II) [38] oraz wg Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej (MFDR) [13,36].
- Ocena rozwoju ruchowego Populacji 2 wykonana skalą *Bayley Scale of Infant Development v. III* (Bayley III) [41] oraz wg Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej (MFDR) [13,36].

Populacja 1, czyli dzieci urodzone w latach 2001 i 2002 zostały zbadane testem BSID II. Wyznaczając wskaźnik PDI, zbadano sferę ruchową w drugim roku życia wieku skorygowanego, która zawierała zadania z obszaru motoryki małej i dużej. Przy pomocy Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej przeanalizowano umiejętność chwytania, raczkowania, siadania i chodzenia. Zgodnie z założeniami MFDR uznano za normę świadome chwytanie przedmiotów przez dziecko w wieku między 4., a 6. miesiącem życia (m.ż.) wieku skorygowanego, czworakowanie i umiejętność swobodnego siedzenia – między 10., a 12. m.ż. wieku skorygowanego. Za górną granicę osiągnięcia funkcji samodzielnego chodzenia przyjęto 18. m.ż. wieku skorygowanego. Ze względu na opracowanie w 2006 r. nowej wersji testu Bayley III, Populacja 2 urodzona w latach 2011 i 2012 została przebadana nową wersją testu. Zbadano motorykę małą (mierzącą umiejętność manipulowania przedmiotami i używania dłoni w ruchu precyzyjnym jakim jest np. odpowiednie trzymanie kredki, rysowanie) i motorykę dużą (oceniającą poziom rozwoju ruchowego, równowagę). Rozwój sfery ruchowej został określony poprzez obliczenie kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego MC. Ocenę funkcji ruchowych wg Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej w Populacji 2 przeprowadzono analogicznie do Populacji 1.

4.5 OKREŚLENIE CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA ROZWÓJ MOTORYCZNY

Posługując się metodą regresji logistycznej sprawdzono, które z czynników prenatalnych, okołoporodowych i powikłań okresu noworodkowego miały wpływ na wyniki motoryczne badanych populacji. Przyjęto założenie, że celem jest uzyskanie przez dziecko prawidłowego rozwoju, tzn. osiągnięcie PDI > 84 w skali BSID II w Populacji 1 oraz MC > 94 w skali Bayley III w Populacji 2. Porównując w obu populacjach grupy dzieci o rozwoju prawidłowym z grupami o rozwoju zaburzonym i nieprawidłowym, ujętymi łącznie, obliczono odpowiednie ilorazy szans OR dla przedziału ufności 95% CI. Na tej podstawie określono, które z uwarunkowań prenatalnych i okołoporodowych oraz zespołów chorobowych okresu noworodkowego stanowiły czynnik ryzyka nieprawidłowego rozwoju. W analogiczny sposób sprawdzono ich wpływ na osiągnięcie umiejętności chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR, która stanowi o dojrzałości układów nerwowego i ruchowego.

4.6 PORÓWNANIE METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI POMIĘDZY OBIEMA POPULACJAMI

Obie populacje podzielono według wykorzystanych metod rehabilitacyjnych. Rozwój dzieci z grupy pierwszej był wspomagany wyłącznie wg koncepcji NDT-Bobath. W grupie drugiej zastosowano łącznie kilka metod: NDT-Bobath, metodę Wojty i metodę Domana. Przeprowadzono porównanie intensywności rehabilitacji instytucjonalnej pomiędzy obiema populacjami. Dokonano podziału na dwie grupy. Do pierwszej włączono dzieci, które były rehabilitowane w Poradni Wczesnej Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci raz lub kilka razy w miesiącu, natomiast drugą grupę stanowiły dzieci poddane terapii raz na dwa lub trzy miesiące. Rehabilitacja była prowadzona przez jednego terapeutę, autorkę niniejszej rozprawy na stopień doktora, w kompleksowo wyposażonym ośrodku.

4.7 ANALIZA PDI / MC W ZALEŻNOŚCI OD METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI

W badanych populacjach analizowano rozwój ruchowy według skal BSID II i Bayley III w zależności od metod neurorozwojowych, którymi był wspomagany rozwój motoryczny dzieci oraz w zależności od intensywności rehabilitacji zorganizowanej.

4.8 ANALIZA FUNKCJI MOTORYCZNYCH WEDŁUG MFDR W ZALEŻNOŚCI OD METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI

Zgodnie z Monachijską Funkcjonalną Diagnostyką Rozwojową poddano obserwacji cztery sfery rozwoju motoryki: chwyt, czworakowanie, siad samodzielny i chodzenie w zależności od metod rehabilitacyjnych i intensywności fizjoterapii instytucjonalnej.

4.9 ANALIZA STATYSTYCZNA

Podstawowymi parametrami mierzalnymi wykorzystanymi w analizie statystycznej była średnia arytmetyczna z odchyleniem standardowym lub mediana i kwartyle. Zmienne kategoryjne zostały przedstawione odpowiadającą im liczebnością i wartością procentową. Porównując wyniki obu populacji zastosowano klasyczny test t-Studenta lub nieparametryczne testy U Manna-Whitneya z poprawką ciągłości. Do porównywania więcej niż dwóch grup posłużono się testem Kruskala-Wallisa. Zależności pomiędzy populacjami zbadano za pomocą testu dokładnego Fishera dwustronnego oraz testu χ^2 z poprawką na ciągłość Yatesa. Różnice przyjmowano za statystycznie istotne gdy poziom istotności był mniejszy od wartości 0,05.

Wpływ czynników okołoporodowych i powikłań okresu noworodkowego na wyniki rozwoju motorycznego wewnątrz populacji został określony za pomocą modelu regresji logistycznej poprzez wyznaczenie ilorazu szans (OR) z przedziałami ufności 95% (CI).

Obliczenia wykonano przy zastosowaniu pakietu oprogramowania *STATISTICA* wersja 13.3.

5. WYNIKI

5.1 DANE OKOŁOPORODOWE OBU POPULACJI

Wiek płodowy noworodków w obu populacjach mieścił się w przedziale od 24. do 32. tygodnia ciąży. Średni wiek ciążowy noworodków był identyczny dla obu grup i wynosił 28. t.c.

Średnia masa urodzeniowa ciała dla Populacji 1 ($n = 119$) wynosiła 1072g, natomiast w Populacji 2 ($n = 61$) wynosiła 1073g. Różnica między obiema populacjami nie była istotna statystycznie.

Przeciętna wartość wg skali Apgar w pierwszej minucie w Populacji 1 i w Populacji 2 była na jednakowym poziomie i wynosiła 5 punktów, co nie stanowiło różnicy istotnej statystycznie. Natomiast w piątej minucie, wartość w skali Apgar w Populacji 1 wzrosła do 7. punktów, a w Populacji 2 – do 8. punktów. Różnica między obiema populacjami była istotna statystycznie (*test U Manna-Whitneya z poprawką na ciągłość, $p=0,0002$*).

Poród siłami natury w Populacji 1 wystąpił u 44 badanych co stanowi 37%, a w Populacji 2 – u 14 (23%). Różnica pomiędzy obiema populacjami nie była istotna statystycznie. Poród cesarskim cięciem w Populacji 1 przeprowadzono u 75 badanych (63%). Natomiast w Populacji 2 odnotowano go u 47 badanych (77%). Różnica ta nie była istotna statystycznie.

Zakażenia wewnątrzmaciczne w Populacji 1 odnotowano w 53 przypadkach (44,5%), natomiast w Populacji 2 – tylko w 5. (8,2%). Wykazano istotną statystycznie różnicę pomiędzy badanymi populacjami (*test dokładny Fishera 2-stronny, $p < 0,0001$*).

Wartość punktacji w skali Apgar w pierwszej minucie niższą od 4 stwierdzono wśród 37 (31,1%) badanych w Populacji 1 oraz u 22 (36,1%) – w Populacji 2. Różnica pomiędzy badanymi populacjami nie była istotna statystycznie. Punktację w skali Apgar w piątej minucie niższą od 4. punktów odnotowano u 9 (7,6%) noworodków w Populacji 1, natomiast w Populacji 2 nie zaistniał taki przypadek. Różnica pomiędzy

badanymi populacjami okazała się istotna statystycznie (*test dokładny Fishera 2-stronny*, $p=0,0294$).

Średni wiek matek w Populacji 1 wynosił 28,4 lat i zawierał się w przedziale 17 – 43 lat, a w Populacji 2 wzrósł do 30,3 lat i zawierał się w przedziale od 16. do 42. lat. Stwierdzono istotną statystycznie różnicę między obiema populacjami (*test t Studenta*, $p=0,0465$).

Tabela 3. Porównanie danych okołoporodowych obu populacji

Dane okołoporodowe	Populacja 1 (N=119)	Populacja 2 (N=61)	p
	n [%]	n [%]	
Wiek płodowy	28 t.c. (25-32)*	28 t.c. (23-31)*	0,3493
Masa urodzeniowa	1072g (570-1490)*	1073g (485-1490)*	0,9386
Apgar 1'	5 (1-9)*	5 (1-10)*	0,5536
Apgar 5'	7 (1-10)*	8 (4-10)*	0,0002
Poród siłami natury	44 (37,0)	14 (23,0)	0,0568
Cesarskie cięcie	75 (63,0)	47 (77,0)	0,0568
Zakażenia wewnątrzmaciczne	53 (44,5)	5 (8,2)	< 0,0001
Apgar 1' < 4	37 (31,1)	22 (36,1)	0,6135
Apgar 5' < 4	9 (7,6)	0 (0)	0,0294
Wiek matek	28,4 (17-43)*	30,3 (16-42)*	0,0465

* - dotyczy wartości mediany dla przedziału

5.2 POWIKŁANIA OKRESU NOWORODKOWEGO W OBU POPULACJACH ORAZ WYSTĘPOWANIE MÓZGOWEGO PORAŻENIA DZIECIĘCEGO

W Populacji 1 zespół zaburzeń oddychania rozpoznano w 85. przypadkach (71,4%), w Populacji 2 ZZO stwierdzono w 51. przypadkach (83,6%). Różnica między obiema populacjami nie była istotna statystycznie.

Dysplazję oskrzelowo-płucną rozpoznano w Populacji 1 u 45. badanych (37,8%), natomiast w Populacji 2 u 17. badanych (27,9%). Nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy pomiędzy obiema populacjami.

Krwawienia dokomorowe III/IV stopnia stwierdzono w Populacji 1 u 26. badanych (21,6%), natomiast w Populacji 2 – u 5. badanych (8,2%). Na podstawie testu dokładnego Fishera 2-stronnego odnotowano statystycznie istotną różnicę pomiędzy obiema populacjami ($p=0,0237$).

Leukomalację okołokomorową rozpoznano u 14. badanych z Populacji 1 (11,8%), natomiast w Populacji 2 – u 5. badanych (8,2%). Populacje nie różniły się pomiędzy sobą w sposób istotny statystycznie.

Wodogłowie z zastawką w Populacji 1 występowało u 4. badanych (3,4%), a w Populacji 2 – u jednego badanego (1,6%). Różnica nie była istotna statystycznie.

W badanej grupie dzieci w Populacji 1 retinopatię leczoną stwierdzono u 23. pacjentów (19,3%), natomiast w Populacji 2 – u 11. badanych (18,0 %). Różnica między obiema populacjami nie była istotna statystycznie.

Tabela 4. Porównanie powikłań okresu noworodkowego obu populacji

Powikłania okresu noworodkowego	Populacja 1 (N=119)	Populacja 2 (N=61)	p
	n [%]	n [%]	
ZZO	85 (71,4)	51 (83,6)	0,1060
BPD	45 (37,8)	17 (27,9)	0,2446
IVH III/IV	26 (21,6)	5 (8,2)	0,0237
PVL	14 (11,8)	5 (8,2)	0,6104
HC (zastawka)	4 (3,4)	1 (1,6)	0,5062
ROP wymagająca leczenia	23 (19,3)	11 (18,0)	0,9929

W Populacji 1 odnotowano MPD u 23. badanych (19,3%), natomiast w Populacji 2 – u 10. badanych (16,4%). Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy pomiędzy obiema populacjami.

Tabela 5. Występowanie mózgowego porażenia dziecięcego w obu populacjach

	Populacja 1 (N=119)	Populacja 2 (N=61)	p
	n [%]	n [%]	
Częstość występowania MPD	23 (19,3)	10 (16,4)	0,7809

5.3 OCENA ROZWOJU RUCHOWEGO W PIERWSZYCH DWÓCH LATACH ŻYCIA WIEKU SKORYGOWANEGO

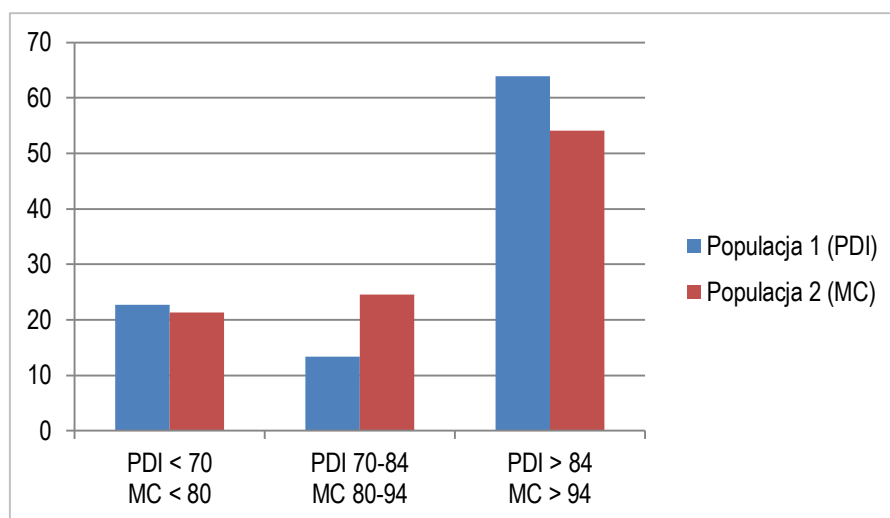
U dzieci urodzonych przedwcześnie, każdorazowa ocena rozwoju motorycznego była dokonywana w wieku skorygowanym. Porównania wyników rozwoju w sferze ruchowej w obu populacjach dokonano za pomocą skal BSID II (PDI) i Bayley III (MC). Posługując się Monachijską Funkcjonalną Diagnostyką Rozwojową porównano

wyniki w osiąganiu umiejętności chwytania, raczkowania, siadania i chodzenia dla obu populacji.

Noworodki z obu populacji były badane różnymi wersjami skali *Bayley Scales of Infant Development*. Ponieważ wielu badaczy jednoznacznie wskazuje na fakt, że skala Bayley III zawyża wskaźniki rozwojowe, w celu porównania wyników przyjęto za Yi i Sung, że wartość wskaźnika MC w Populacji 2 powyżej 94 punktów oznacza rozwój prawidłowy, a poniżej 80 punktów – nieprawidłowy. Rozwój dzieci z wynikami mieszczącymi się w przedziale od 80 do 94 punktów określono jako zaburzony [54,55,56,57]. W Populacji 1 na 119 zbadanych dzieci, wynik nieprawidłowy wg skali Bayley uzyskało 27. (22,7%), rozwój zaburzony wystąpił u 16. dzieci (13,4%), natomiast rozwój prawidłowy osiągnęło 76. dzieci (63,9%). W Populacji 2 zbadano 61 dzieci. Rozwój nieprawidłowy stwierdzono u 13. dzieci (21,3%), rozwój zaburzony wystąpił u 15. dzieci (24,6%), natomiast rozwój prawidłowy osiągnęło 33. dzieci (54,1%). W Populacji 2 odnotowano większą niż w Populacji 1 liczbę przypadków rozwoju zaburzonego. Z kolei rozwój prawidłowy stwierdzono u większej liczby dzieci w Populacji 1 niż w Populacji 2. Jednakże wykazane różnice pomiędzy badanymi populacjami nie były istotne statystycznie.

Tabela 6. Porównanie wyników oceny rozwoju ruchowego (PDI / MC) w 2. roku życia skorygowanego

Populacja 1 (N=119)		Populacja 2 (N=61)		p
PDI	n [%]	MC	n [%]	
< 70	27 (22,7)	< 80	13 (21,3)	0,8330
70 - 84	16 (13,4)	80 - 94	15 (24,6)	0,6010
> 84	76 (63,9)	> 94	33 (54,1)	0,2043

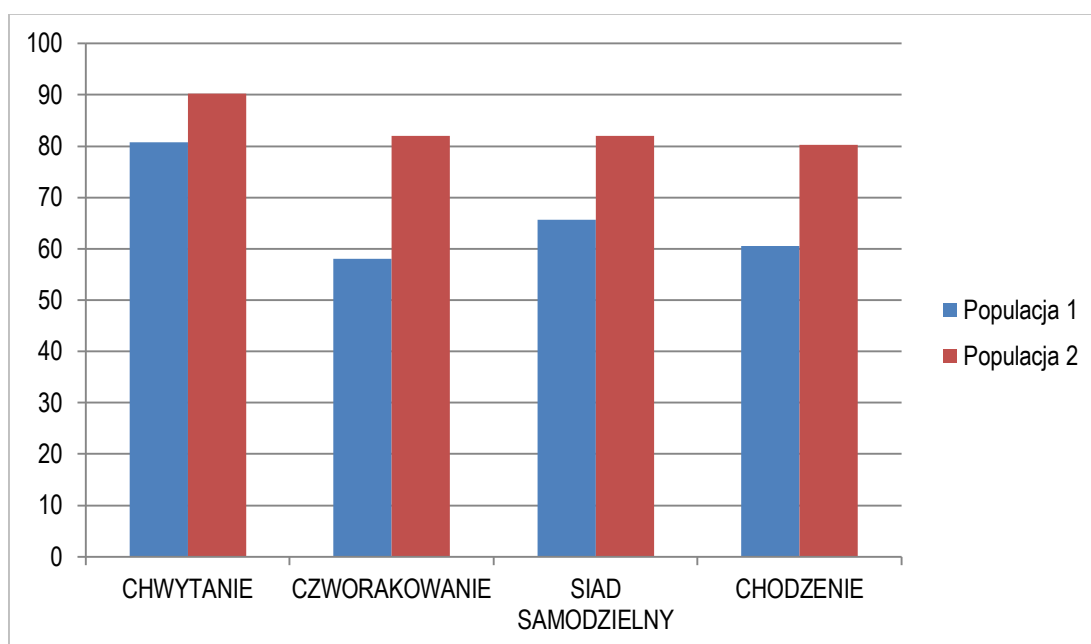


Rycina 2. Graficzne porównanie wyników oceny rozwoju ruchowego (PDI / MC) w 2. roku życia skorygowanego

Porównując rozwój funkcji ruchowych wg Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej stwierdzono, że umiejętność chwytania w normie, w Populacji 1 osiągnęło 96. pacjentów (80,7%), a w Populacji 2 – 55. (90,2%). Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy. Czworakowanie w wieku normatywnym opanowało 69 dzieci (58,0%) w Populacji 1, natomiast w Populacji 2 – 50 (82,0%). Zdolność do samodzielnego siadu w wieku określonym standardami MFDR stwierdzono u 78. dzieci (65,6%) w Populacji 1 oraz u 50. (81,0%) – w Populacji 2. Umiejętność chodzenia w granicach normy odnotowano u 72. pacjentów (60,5%) w Populacji 1, z kolei w Populacji 2 – u 49. (80,3%). W zakresie czworakowania, samodzielnego siadu i chodzenia stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy obiema populacjami (*test χ^2 skorygowany Yatesa, $p=0,0023$, $p=0,0334$, $p=0,0119$*).

Tabela 7. Porównanie rozwoju funkcji ruchowych wg MFDR między populacjami

Funkcja ruchowa wg MFDR		Pop. 1 (N=119)	Pop. 2 (N=61)	p
		n [%]	n [%]	
CHWYTANIE	Norma	96 (80,7)	55 (90,2)	0,1338
	Brak	23 (19,3)	6 (9,8)	
CZWORAKOWANIE	Norma	69 (58,0)	50 (82,0)	0,0023
	Brak	50 (42,0)	11 (18,0)	
SIAD SAMODZIELNY	Norma	78 (65,6)	50 (82,0)	0,0334
	Brak	41 (34,4)	11 (18,0)	
CHODZENIE	Norma	72 (60,5)	49 (80,3)	0,0119
	Brak	47 (39,5)	12 (19,7)	



Rycina 3. Graficzne porównanie osiągnięcia normy rozwojowej wg kryteriów MFDR między populacjami

5.4 WPŁYW CZYNNIKÓW PRENATALNYCH I OKOŁOPORODOWYCH ORAZ POWIKŁAŃ NOWORODKOWYCH NA ROZWÓJ MOTORYCZNY

W obu populacjach wiek płodowy poniżej 28.tc. stanowił statystycznie istotny czynnik wystąpienia zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju (Populacja 1: $OR=2,82$, $p=0,0089$, Populacja 2: $OR=4,29$, $p=0,0107$). W Populacji 2 masa urodzeniowa ciała poniżej 1000g niemal ośmiokrotnie zwiększała ryzyko uzyskania niskiego wyniku MC w skali Bayley III ($OR=7,84$, $p=0,0005$). W Populacji 1 czynnik ten nie był istotny. Wartość punktacji w skali Apgar'1 poniżej 7. punktów w Populacji 1, pięciokrotnie zwiększała ryzyko zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju ($OR=5,09$, $p=0,0125$). W Populacji 2 wartość wg skali Apgar'1 niższa od 7. punktów oznaczała blisko czterokrotnie wyższe ryzyko osiągnięcia niskich wartości kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego ($OR=3,83$, $p=0,0263$). Uzyskanie wyniku wg skali Apgar'5 poniżej 7. punktów wiązało się z trzykrotnie wyższym ryzykiem osiągnięcia niskiej wartości współczynnika PDI w Populacji 1 ($OR=2,76$, $p=0,0094$). W Populacji 2 nie wystąpiła zależność tego typu. Poród metodą cesarskiego cięcia okazał się czynnikiem ochronnym w Populacji 2, ponieważ noworodki urodzone siłami natury zdecydowanie częściej uzyskiwały niskie wyniki kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego MC ($OR=12,80$, $p=0,0203$). W Populacji 1 czynnik ten nie był istotny. Wcześniejsi z Populacji 1 z punktacją w skali Apgar'1 niższą od 4 były narażone na zaburzony lub nieprawidłowy rozwój prawie cztery razy bardziej od dzieci urodzonych bez tego rozpoznania ($OR=3,66$, $p=0,0040$). Analogiczna wartość punktacji wg skali Apgar określona w piątej minucie zwiększała ryzyko nieprawidłowego rozwoju blisko dwunastokrotnie ($OR=11,70$, $p=0,0273$). W Populacji 2 nie stwierdzono tej zależności.

Analizując powikłania okresu noworodkowego występujące w Populacji 1 stwierdzono ich istotny wpływ na uzyskiwanie przez dzieci niższych wyników ilorazu rozwoju psychoruchowego PDI. Zespół zaburzeń oddychania i dysplazja oskrzelowo-płucna zwiększały ponad dwukrotnie ryzyko wystąpienia nieprawidłowego lub zaburzonego rozwoju (odpowiednio $OR=2,83$, $p=0,0292$ oraz $OR=2,41$, $p=0,0254$). Rozwój motoryczny dzieci ze stwierdzonymi krwawieniami okołodokomorowymi III° i IV° blisko osiem razy częściej był oceniany poniżej 84 punktów

PDI w skali BSID II niż w przypadku noworodków bez tego powikłania ($OR=7,80$, $p<0,0001$). Kolejną nieprawidłowością mającą wpływ na niskie wyniki rozwoju ruchowego były leukomalacie okołokomorowe. Ich występowanie ponad pięciokrotnie zwiększało ryzyko wystąpienia zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju motorycznego ($OR=5,45$, $p=0,0069$). Wykazano istotny statystycznie wpływ retinopatii na rozwój motoryczny dzieci przedwcześnie urodzonych w obu populacjach. Była ona czynnikiem zwiększającym ryzyko zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju w Populacji 1 ponad dwudziestokrotnie ($OR=21,16$, $p<0,0001$), a w Populacji 2 – 67-krotnie ($OR=67,00$, $p=0,0046$). Oprócz retinopatii, powikłania noworodkowe nie miały wpływu na rozwój motoryczny badanych wcześniaków w Populacji 2. Mózgowe porażenie dziecięce w Populacji 1 wiązało się z ryzykiem zwiększającym prawdopodobieństwo niewłaściwego rozwoju ruchowego aż pięćdziesięciokrotnie ($OR=48,51$, $p=0,0091$).

Tabela 8. Wpływ czynników okołoporodowych, powikłań okresu noworodkowego i MPD na wyniki oceny rozwoju motorycznego wg skali Bayley

	Populacja 1 (N=119)			Populacja 2 (N=61)		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Wiek płodowy < 28. t.c.	2,82	1,30 - 6,14	0,0089	4,29	1,40 - 13,10	0,0107
Masa urodzeniowa < 1000g	1,15	0,54 - 2,45	0,7185	7,84	2,48 - 24,80	0,0005
Apgar 1' < 7	5,09	1,42 - 18,25	0,0125	3,83	1,17 - 12,54	0,0263
Apgar 5' < 7	2,76	1,28 - 6,00	0,0094	1,26	0,42 - 3,80	0,6780
Poród siłami natury	1,88	0,87 - 4,07	0,1069	12,80	1,49 - 110,17	0,0203
Zakażenia wewnątrzmaciczne	0,92	0,42 - 2,03	0,8378	1,86	0,29 - 12,01	0,5143
Wiek matki poniżej wartości średniej dla Populacji	1,20	0,80 - 1,80	0,3877	1,10	0,65 - 1,86	0,7226
Apgar 1' < 4	3,66	1,51 - 8,67	0,0040	2,31	0,80 - 6,72	0,1238
Apgar 5' < 4	11,70	1,32 - 103,97	0,0273	—	—	—
ZZO	2,83	1,11 - 7,23	0,0292	1,33	0,34 - 5,30	0,6827
BPD	2,41	1,11 - 5,23	0,0254	1,48	0,48 - 4,55	0,4939
IVH III/IV	7,80	2,92 - 20,86	<0,0001	12,83	0,66 - 249,82	0,0921
PVL	5,45	1,59 - 18,67	0,0069	1,86	0,29 - 12,01	0,5143
HC (zastawka)	17,89	0,94 - 340,59	0,0551	3,65	0,14 - 93,32	0,4331
ROP leczony	21,16	5,76 - 77,71	<0,0001	67,00	3,65 - 1229,39	0,0046
MPD	48,51	2,62 - 897,19	0,0091	3,88	0,68 - 21,93	0,1256

Wiek płodowy poniżej 28. t.c. ponad trzykrotnie pogarszał szansę na osiągnięcie umiejętności chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR przez noworodki w Populacji 1 ($OR=3,45$, $p=0,0018$). W Populacji 2 takiej zależności nie stwierdzono. Dzieci w Populacji 1 z wynikiem punktacji w skali Apgar'1 niższym od 7. punktów, trzy razy częściej niż noworodki z wyższą punktacją w tej skali nie uzyskiwały

umiejętności chodzenia zgodnej z normą ($OR=3,01$, $p=0,0425$). Zależność ta nie została odnotowana w Populacji 2. Punktacja wg skali Apgar'5 poniżej 7. punktów wiązała się z blisko czterokrotnie większym ryzykiem nieprawidłowości w opanowaniu funkcji chodzenia wg kryteriów MFDR wśród noworodków z Populacji 1 ($OR=3,76$, $p=0,0008$). W badanej Populacji 2 wartość punktacji w skali Apgar'5 niższa od 7. punktów nie stanowiła czynnika ryzyka. Funkcja chodzenia wśród wcześniaków w Populacji 2 ze stwierdzonymi zakażeniami wewnątrzmacicznymi w sposób statystycznie istotny była zaburzona ($OR=7,83$, $p=0,0362$). W Populacji 1 zakażenia wewnątrzmaciczne nie stanowiły czynnika ryzyka. Wyniki punktacji w skali Apgar'1 niższe od 4. punktów wśród noworodków z Populacji 1, wiązały się z ryzykiem zwiększającym trzykrotnie ryzyko nieprawidłowości w opanowaniu umiejętności chodzenia ($OR=3,11$, $p=0,0028$). Punktacja w skali Apgar'5 poniżej 4. punktów oznaczała 25-krotny wzrost ryzyka w prawidłowym opanowaniu zdolności chodzenia w Populacji 1 ($OR=25,00$, $p=0,0302$). W Populacji 2 nie stwierdzono negatywnego wpływu wartości punktacji w skali Apgar'1 i Apgar'5 niższych od 4. punktów na umiejętność chodzenia.

Prawie wszystkie analizowane powikłania okresu noworodkowego oraz mózgowe porażenie dziecięce okazały się czynnikami ryzyka wystąpienia zaburzeń w osiągnięciu umiejętności chodzenia zgodnej ze standardami MFDR w Populacji 1. Występowanie zespołu zaburzeń oddychania zwiększało prawie trzykrotnie ryzyko nieprawidłowości w opanowaniu funkcji chodzenia ($OR=2,76$, $p=0,0273$), dysplazja oskrzelowo-płucna – ponad dwukrotnie ($OR=2,18$, $p=0,0449$), krwawienia około-dokomorowe III° i IV° – piętnastokrotnie ($OR=14,96$, $p<0,0001$), leukomalacje okołokomorowe – dwunastokrotnie ($OR=12,00$, $p=0,0017$), retinopatia leczona – sześciokrotnie ($OR=6,23$, $p=0,0005$), mózgowe porażenie dziecięce – prawie czterdziestokrotnie ($OR=38,47$, $p=0,0140$). W Populacji 2 wpływ zaburzeń okresu noworodkowego na opanowanie funkcji chodzenia był znacznie mniejszy. Czynniki ryzyka przyczyniającymi się do braku umiejętności chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR były krwawienia około i dokomorowe ($OR=18,00$, $p=0,0175$) oraz mózgowe porażenie dziecięce ($OR=12,27$, $p=0,0052$).

Tabela 9. Wpływ czynników okołoporodowych, powikłań okresu noworodkowego i MPD na nieprawidłowości w zakresie umiejętności chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR

	Populacja 1 (N=119)			Populacja 2 (N=61)		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Wiek płodowy < 28. t.c.	3,45	1,59 - 7,52	0,0018	2,06	0,57 - 7,41	0,2674
Masa urodzeniowa < 1000g	1,85	0,87 - 3,90	0,1078	0,61	0,16 - 2,31	0,4703
Apgar 1' < 7	3,01	1,04 - 8,74	0,0425	6,97	0,83 - 58,40	0,0736
Apgar 5' < 7	3,76	1,73 - 8,15	0,0008	1,25	0,32 - 4,83	0,7461
Poród siłami natury	2,00	0,93 - 4,28	0,0744	1,20	0,22 - 6,68	0,8351
Zakażenia wewnątrzmaciczne	0,86	0,40 - 1,88	0,7139	7,83	1,14 - 53,76	0,0362
Wiek matki poniżej wartości średniej dla Populacji	1,09	0,73 - 1,64	0,6714	1,07	0,56 - 2,02	0,8464
Apgar 1' < 4	3,11	1,47 - 6,54	0,0028	2,06	0,57 - 7,41	0,2674
Apgar 5' < 4	25,00	1,36 - 458,93	0,0302	–	–	–
ZZO	2,76	1,12 - 6,78	0,0273	0,98	0,18 - 5,32	0,9772
BPD	2,18	1,02 - 4,66	0,0449	0,83	0,19 - 3,54	0,8048
IVH III/IV	14,96	4,69 - 47,71	<0,0001	18,00	1,66 - 195,21	0,0175
PVL	12,00	2,54 - 56,59	0,0017	3,07	0,45 - 20,82	0,2515
HC (zastawka)	15,00	0,79 - 285,39	0,0716	12,91	0,49 - 337,82	0,1245
ROP leczony	6,23	2,23 - 17,39	0,0005	3,00	0,71 - 12,69	0,1355
MPD	38,47	2,09 - 708,07	0,0140	12,27	2,11 - 71,20	0,0052

5.5 METODY REHABILITACYJNE ORAZ INTENSYWNOŚĆ STYMULACJI ROZWOJU RUCHOWEGO W OBU POPULACJACH

W obu populacjach wyodrębniono dzieci usprawniane zgodnie z koncepcją NDT-Bobath oraz metodami łączonymi tj. NDT-Bobath, metodą Vojty i metodą Domana. Wykorzystanie poszczególnych sposobów usprawniania zarówno w Populacji 1 jak i w Populacji 2 było zbliżone. W Populacji 1 terapię wg koncepcji NDT-Bobath prowadzono u 86 pacjentów (72,3%), natomiast w Populacji 2 u 46 pacjentów (75,4%). W pozostałych przypadkach posługiwano się metodami łączonymi. Różnice pomiędzy populacjami nie były istotne statystycznie.

Ze względu na intensywność rehabilitacji w każdej z populacji wyszczególniono grupę dzieci, która była poddana terapii w poradni przynajmniej raz w miesiącu oraz tych, których rozwój ruchowy był wspomagany mniej intensywnie. W Populacji 1 stwierdzono, że intensywnie rehabilitowano 9 pacjentów (7,6%), a w Populacji 2 – 24 pacjentów (39,3%). Niższą intensywność usprawniania odnotowano u 110 (92,4%) pacjentów w Populacji 1, natomiast w Populacji 2 – u 37 pacjentów (60,7%). Na podstawie testu χ^2

Yatesa stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy obiema populacjami ($p < 0,0001$).

Tabela 10. Porównanie metod i intensywności rehabilitacji w obu populacjach

Metody i intensywność rehabilitacji	Pop. 1 (N=119)	Pop. 2 (N=61)	p
	n [%]	n [%]	
Metody rehabilitacji			
NDT-Bobath	86 (72,3)	46 (75,4)	0,7236
NDT-Bobath + Vojta + Doman	33 (27,7)	15 (24,6)	
Intensywność rehabilitacji			
1 x tydz. ÷ 1 x m-c	9 (7,6)	24 (39,3)	< 0,0001
1 x 2÷3 m-ce	110 (92,4)	37 (60,7)	

5.6 WPŁYW METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI NA ROZWÓJ MOTORYCZNY

Dokonano porównania wyników w sferze ruchowej (PDI / MC) i czterech funkcji motorycznych wg MFDR w zależności od metod rehabilitacji oraz intensywności terapii instytucjonalnej dzieci. Analizując PDI / MC w zależności od metod rehabilitacji stwierdzono, że 18 dzieci (66,7%) w Populacji 1 z wynikiem nieprawidłowego rozwoju było rehabilitowanych metodami łączonymi. Podobnie stymulowanych było 8 dzieci (61,5%) w Populacji 2. Różnica nie była istotna statystycznie. W grupie dzieci o rozwoju zaburzonym rozkład sposobów rehabilitacji pomiędzy obiema populacjami był niemal identyczny. Dzieci z prawidłowym rozwojem ruchowym w obu badanych populacjach były zdecydowanie częściej stymulowane zgodnie z zasadami koncepcji NDT-Bobath. W Populacji 1 ten sposób wspomagania rozwoju zastosowano u 67. badanych (88,2%), a w Populacji 2 – u 31. (93,9%). Nie stwierdzono różnicy istotnej statystycznie.

Tabela 11. Porównanie wyników rozwoju motorycznego wg skali Bayley pomiędzy populacjami w zależności od metod rehabilitacji

Populacja 1 (N=119)		Populacja 2 (N=61)		p
PDI	n [%]	MC	n [%]	
PDI < 70 (Nieprawidłowy)		MC < 80 (Nieprawidłowy)		1,0000
NDT-Bobath	9 (33,3)	NDT-Bobath	5 (38,5)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	18 (66,7)	NDT-Bobath+Vojta+Doman	8 (61,5)	
PDI 70 - 84 (Zaburzony)		MC 80 - 94 (Zaburzony)		1,0000
NDT-Bobath	10 (62,5)	NDT-Bobath	10 (66,7)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	6 (37,5)	NDT-Bobath+Vojta+Doman	5 (33,3)	
PDI > 84 (Prawidłowy)		MC > 94 (Prawidłowy)		0,4988
NDT-Bobath	67 (88,2)	NDT-Bobath	31 (93,9)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	9 (11,8)	NDT-Bobath+Vojta+Doman	2 (6,1)	

Wszystkie dzieci z Populacji 1, niezależnie od stopnia rozwoju motorycznego określonego przy pomocy skali Bayley'a, były poddane mniej intensywniej rehabilitacji instytucjonalnej, niż dzieci z Populacji 2. Statystycznie istotne różnice pomiędzy populacjami zaobserwowano w grupach o rozwoju nieprawidłowym (*test dokładny Fishera 2-stronny*, $p=0,0204$) oraz prawidłowym (*test dokładny Fishera 2-stronny*, $p=0,0001$).

Tabela 12. Porównanie wyników rozwoju motorycznego wg skali Bayley pomiędzy populacjami w zależności od intensywności rehabilitacji

Populacja 1 (N=119)		Populacja 2 (N=61)		p
PDI	n [%]	MC	n [%]	
PDI < 70 (Nieprawidłowy)		MC < 80 (Nieprawidłowy)		0,0204
1 x tydz. ÷ 1 x m-c	4 (14,8)	1 x tydz. ÷ 1 x m-c	7 (53,8)	
1 x 2÷3 m-ce	23 (85,2)	1 x 2÷3 m-ce	6 (46,2)	
PDI 70 - 84 (Zaburzony)		MC 80 - 94 (Zaburzony)		0,3944
1 x tydz. ÷ 1 x m-c	2 (12,5)	1 x tydz. ÷ 1 x m-c	4 (26,7)	
1 x 2÷3 m-ce	14 (87,5)	1 x 2÷3 m-ce	11 (73,3)	
PDI > 84 (Prawidłowy)		MC > 94 (Prawidłowy)		0,0001
1 x tydz. ÷ 1 x m-c	3 (4,0)	1 x tydz. ÷ 1 x m-c	13 (39,4)	
1 x 2÷3 m-ce	73 (96,0)	1 x 2÷3 m-ce	20 (60,6)	

Zdecydowana większość dzieci z obu populacji osiągnęła umiejętność chwytania w wieku normatywnym wg MFDR, bez względu na rodzaj stosowanego wspomaganie rozwoju. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy populacjami. W grupie pacjentów rehabilitowanych wg koncepcji NDT-Bobath 91,3% dzieci z Populacji 2 opanowało zdolność czworakowania w normie, wobec 70,9% – w Populacji 1, co zgodnie z testem dokładnym Fishera 2-stronnym było istotne statystycznie ($p=0,0077$). W grupie dzieci wspomaganych metodami łączonymi nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy populacjami w zakresie czworakowania. Różnice pomiędzy obiema populacjami w osiągnięciu umiejętności samodzielnego siadu w zależności od stosowanych metod stymulacji były statystycznie nieistotne. 89,1% dzieci z Populacji 2, rehabilitowanych zgodnie z koncepcją NDT-Bobath osiągnęło zdolność chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR. Natomiast w Populacji 1 wskaźnik ten wynosił 73,3%, co wskazuje na istotną statystycznie różnicę pomiędzy populacjami (*test dokładny Fishera 2-stronny*, $p=0,0437$). W grupie dzieci stymulowanych metodami łączonymi nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy pomiędzy populacjami.

Tabela 13. Porównanie osiągnięcia funkcji motorycznych pomiędzy populacjami wg MFDR ze względu na metody rehabilitacji

			Pop. 1 (N=119)	Pop. 2 (N=61)	p
			n [%]	n [%]	
CHWYTANIE					
NDT-Bobath	Norma		79 (91,9)	43 (93,5)	1,0000
	Brak		7 (8,1)	3 (6,5)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	Norma		17 (51,6)	12 (80,0)	0,1100
	Brak		16 (48,4)	3 (20,0)	
CZWORAKOWANIE					
NDT-Bobath	Norma		61 (70,9)	42 (91,3)	0,0077
	Brak		25 (29,1)	4 (8,7)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	Norma		8 (24,3)	8 (53,3)	0,0963
	Brak		25 (75,7)	7 (46,7)	
SIAD SAMODZIELNY					
NDT-Bobath	Norma		69 (80,2)	42 (91,3)	0,1343
	Brak		17 (19,8)	4 (8,7)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	Norma		9 (27,3)	8 (53,3)	0,1083
	Brak		24 (72,7)	7 (46,7)	
CHODZENIE					
NDT-Bobath	Norma		63 (73,3)	41 (89,1)	0,0437
	Brak		23 (26,7)	5 (10,9)	
NDT-Bobath+Vojta+Doman	Norma		9 (27,3)	8 (53,3)	0,1083
	Brak		24 (72,7)	7 (46,7)	

Porównując opanowanie umiejętności chwytania wg kryteriów MFDR, w zależności od intensywności wspomagania rozwoju motorycznego nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy populacjami. Różnice pomiędzy obiema populacjami wśród dzieci poddanych intensywnemu wspomaganiu, w opanowaniu zdolności czworakowania nie były istotne statystycznie. Stwierdzono natomiast istotną statystycznie różnicę pomiędzy populacjami w grupie pacjentów poddanych mniej intensywnej rehabilitacji – 40,9% badanych w Populacji 1, wobec 13,5% w Populacji 2, nie opanowało czworakowania w wieku normatywnym wg MFDR (*test dokładny Fishera 2-stronny, $p=0,0024$*). Nie odnotowano istotnej statystycznie różnicy pomiędzy obiema populacjami w opanowaniu umiejętności samodzielnego siadu przez dzieci poddane częstej rehabilitacji. Stwierdzono natomiast istotną statystycznie różnicę pomiędzy obiema populacjami w osiągnięciu zdolności samodzielnego siadu w grupie badanych, których rozwój był wspomagany rzadziej. W Populacji 1 norma nie została osiągnięta przez 33,6% pacjentów, a w Populacji 2 – przez 13,5% (*test dokładny Fishera 2-stronny, $p=0,0208$*). Analizując osiągnięcie umiejętności chodzenia stwierdzono istotną statystycznie różnicę na korzyść Populacji 2 wśród dzieci poddanych intensywnej rehabilitacji (*test dokładny Fishera 2-stronny, $p=0,0044$*).

Z kolei w grupie noworodków, których rozwój motoryczny był wspomagany mniej intensywnie, 35,5% badanych w Populacji 1 nie opanowało umiejętności chodzenia wg standardów MFDR, a w Populacji 2 – 13,5%, co stanowiło różnicę istotną statystycznie (*test dokładny Fishera 2-stronny*, $p=0,0126$).

Tabela 14. Porównanie osiągnięcia funkcji motorycznych wg MFDR pomiędzy populacjami ze względu na intensywność rehabilitacji

		Pop. 1 (N=119)	Pop. 2 (N=61)	p
		n [%]	n [%]	
CHWYTANIE				
1 x tydz.÷ 1 x m-c	Norma	7 (77,8)	20 (83,3)	1,0000
	Brak	2 (22,2)	4 (16,7)	
1 x 2÷3 m-ce	Norma	89 (80,9)	35 (94,6)	0,0651
	Brak	21 (19,1)	2 (5,4)	
CZWORAKOWANIE				
1 x tydz.÷ 1 x m-c	Norma	4 (44,4)	18 (75,0)	0,1210
	Brak	5 (55,6)	6 (25,0)	
1 x 2÷3 m-ce	Norma	65 (59,1)	32 (86,5)	0,0024
	Brak	45 (40,9)	5 (13,5)	
SIAD SAMODZIELNY				
1 x tydz.÷ 1 x m-c	Norma	5 (55,6)	18 (75,0)	0,3999
	Brak	4 (44,4)	6 (25,0)	
1 x 2÷3 m-ce	Norma	73 (66,4)	32 (86,5)	0,0208
	Brak	37 (33,6)	5 (13,5)	
CHODZENIE				
1 x tydz.÷ 1 x m-c	Norma	1 (11,1)	17 (70,8)	0,0044
	Brak	8 (88,9)	7 (29,2)	
1 x 2÷3 m-ce	Norma	71 (64,5)	32 (86,5)	0,0126
	Brak	39 (35,5)	5 (13,5)	

Ze względu na podnoszoną przez wielu autorów kwestię, że krwawienia okołodokomorowe III i IV stopnia są najpoważniejszym zagrożeniem dla rozwoju ruchowego dziecka, przeanalizowano wpływ tego czynnika na końcową ocenę motoryczną w wieku dwóch lat w obu populacjach. W Populacji 2 odnotowano tylko pięć przypadków IVH III/IV i dlatego pełne statystyczne porównanie wszystkich ocenianych parametrów okazało się niemożliwe. Warto jednak zwrócić uwagę, że wśród 26. dzieci z Populacji 1, u których stwierdzono IVH III/IV, w 16. przypadkach rozwinęło się mózgowe porażenie dziecięce. Natomiast w Populacji 2 mózgowe porażenie dziecięce wystąpiło u 3., spośród 5. dzieci z IVH III/IV. Wydaje się, że zarówno w Populacji 1 jak i w Populacji 2 IVH III/IV jest nadal kluczowym czynnikiem ryzyka występowania poważnych zaburzeń rozwoju ruchowego, w tym mózgowego porażenia dziecięcego u noworodków urodzonych przedwcześnie. Jednakże, z powodu niewielkiej liczebności

porównywanych grup niemożliwe było przeprowadzenie analizy znamienności statystycznej i obserwacja opiera się tylko na opisie grupy.

Tabela 15. Występowanie MPD w obu populacjach ze względu na IVH III/IV

Postać MPD	Populacja 1 (N=26)	Populacja 2 (N=5)
	n / N	n / N
Brak MPD	10 / 26	2 / 5
Hemiplegia	-	-
Diplegia	1 / 26	1 / 5
Quadriplegia	15 / 26	2 / 5

6. DYSKUSJA

Na całym świecie prowadzone są systemowe badania informujące o wpływie czynników prenatalnych, okołoporodowych i noworodkowych na rozwój psychomotoryczny dzieci. Równocześnie odnoszą się one do odpowiednio podjętych działań terapeutycznych zwiększających szanse dziecka na dalszy prawidłowy rozwój [22,23,58,59,60]. Liczne opracowania naukowe opisują skuteczność wybranych metod rehabilitacyjnych oraz systematyczność i intensywność rehabilitacji, aby osiągnąć zamierzony cel [61]. Przeprowadzane badania obejmują okres między 18., a 30. miesiącem życia skorygowanego [39,54,59,62,63,64], ponieważ dzieci urodzone przedwcześnie osiągają normę rozwojową czasem dopiero w wieku kilku lat [25,65,66].

6.1 DANE OKOŁOPORODOWE OBU POPULACJI

Wczesniactwo wiąże się ze skróceniem czasu trwania ciąży, co koreluje z niską urodzeniową masą ciała. W USA w latach 2003 - 2007 przeprowadzono badania na grupie 9575 dzieci urodzonych między 22., a 28. tygodniem ciąży z urodzeniową masą poniżej 1500g. Dla badanej próby średnia urodzeniowa masa ciała wyniosła 836g., a dla dzieci z 28. tygodnia ciąży – 1082g. [67]. W 2008r., również w USA poddano analizie 131 wcześniaków z urodzeniową masą ciała do 1500g. Wyniki wykazały, że średnia masa ciała wyniosła 1071g., a średni wiek urodzeniowy – 28,5 tyg. [40]. Wyniki badań przeprowadzonych w Niemczech w latach 2010 - 2011 u dzieci z VLBV i ELBV, wykazują średnią urodzeniową masę ciała 1067g. i 28,3 tydzień ciąży [68]. Zbliżone parametry uzyskano w obu przebadanych populacjach. Dzieci rodziły się średnio w 28. tygodniu ciąży, a średnia urodzeniowa masa ciała wynosiła 1073g. Rozwój medycyny stwarza możliwości przeżycia noworodków z coraz niższą urodzeniową masą ciała. Aby zapewnić optymalne warunki

porodu i opieki nad noworodkiem z bardzo małą urodzeniową masą ciała porody powinny odbywać się w ośrodkach na III poziomie opieki perinatalnej [1].

Od lat 90. dwudziestego wieku obserwowany jest wzrost liczby cięć cesarskich w porodzie przedwczesnym [69,70,71]. W badaniach przeprowadzonych w latach 1998 - 1999 w rejonie Warszawy wzięło udział 207 dzieci urodzonych między 24., a 32. tygodniem ciąży. Odnotowano wzrost liczby cięć cesarskich wraz z czasem trwania ciąży. Stanowiły one 20% w grupie do 28. t.c. oraz 50% – w grupie do 32. t.c. [72]. W latach 2004 – 2007 w Szwecji objęto badaniem 1011 dzieci urodzonych poniżej 27. tygodnia ciąży. Källén i wsp. stwierdzają, że 50% porodów odbyło się metodą cesarskiego cięcia [59]. Według Sobantka dzieci przedwcześnie urodzone drogą cięcia cesarskiego mają większe szanse na przeżycie w porównaniu z grupą urodzoną drogami natury [73]. Badania EPIPAGE przeprowadzone we Francji wskazują na wzrost liczby cesarskich cięć dotyczących noworodków urodzonych w przedziale pomiędzy 22., a 31. tygodniem ciąży od 52,8% w 1997r. do 58,5% w 2011r. [74]. W badanych populacjach odnotowano na przełomie 10 lat wzrost liczby porodów przez cesarskie cięcie z 63% w Populacji 1 do 77% w Populacji 2, co odzwierciedla trend obserwowany na całym świecie. Jednak opinie o korzystnym wpływie cesarskiego cięcia na stan urodzeniowy noworodków urodzonych przedwcześnie, obniżenie śmiertelności okołoporodowej i zmniejszenie częstości występowania mózgowego porażenia dziecięcego są podzielone [75,76,77,78,79,80].

Skala Apgar jest powszechnym narzędziem wykorzystywanym do oceny stanu noworodków bezpośrednio po porodzie [81]. W USA w latach 2001 – 2002 przebadano dzieci urodzone między 24., a 36. tygodniem ciąży. Przeciętna wartość punktacji w skali Apgar w 5. minucie wynosiła 6 punktów u dzieci urodzonych w 24. t.c., 7 punktów u dzieci urodzonych w 25. i 26. t.c. oraz 8 punktów u dzieci urodzonych pomiędzy 27., a 29. t.c. [82]. W 2003r. w Japonii przebadano 2145 noworodków przedwcześnie urodzonych, o urodzeniowej masie ciała mniejszej lub równej 1500g. Średnia wartość punktacji wg skali Apgar dla całej badanej populacji w 1. minucie wynosiła 6 punktów, a w 5. minucie – 8,3 [83]. Handley i wsp. dokonała analizy danych ponad 40-tys. populacji noworodków urodzonych pomiędzy 22., a 31. t.c. w latach 2005 – 2015, w Kalifornii. Przeciętne wyniki punktacji w skali Apgar w 1. i 5. minucie wynosiły odpowiednio 6 i 8 punktów [84]. Zbliżone wyniki odnotowano w badanych populacjach. Średnia wartość punktacji w skali Apgar w 1. minucie

wyniosła 5 dla obu badanych populacji, a w 5. minucie – 7 i 8 punktów odpowiednio dla Populacji 1 i 2. Różnica między obiema grupami była istotna statystycznie. Taka sytuacja mogła być spowodowana poprawą opieki okołoporodowej na przełomie 10. lat.

Zakażenia wewnątrzmaciczne stanowią istotną przyczynę zachorowalności w okresie noworodkowym. Romero i wsp. oceniają, że u co najmniej jednej czwartej noworodków urodzonych przedwcześnie jest diagnozowane zakażenie wewnątrzmaciczne [85]. Natomiast Agrawal i Hirsch wskazują, że zakażenia wewnątrzmaciczne występują nawet w 40% przypadków porodów przedwczesnych. Badacze zwracają jednak uwagę na fakt, że nie można jednoznacznie wskazać czy są one przyczyną, czy też konsekwencją procesów wewnątrzmacicznych prowadzących do porodu przedwczesnego [86]. W oparciu o dane z Polski, Kornacka zaobserwowała, że zakażenia wewnątrzmaciczne są czynnikiem sprawczym porodu przedwczesnego i mózgowego porażenia dziecięcego [87]. Podobnie Lauterbach stwierdza, że zakażenia wewnątrzmaciczne wywierają istotny, ale trudny do oszacowania wpływ na dalszy rozwój i jakość życia człowieka [88]. W moich badaniach stwierdzono podobny odsetek zakażeń wewnątrzmacicznych w Populacji 1 (44,5%), natomiast w Populacji 2 ich liczba uległa w sposób statystycznie istotny zmniejszeniu do 8,2%. Taka obserwacja może również wynikać z poprawy jakości opieki nad ciężarną (np. okołoporodowa profilaktyka zakażeń paciorkowcem grupy B), podobnie jak to stwierdzono w oparciu o analizę punktacji w skali Apgar.

Jeżeli po urodzeniu noworodek otrzymuje niską ocenę w skali Apgar, a w kolejnych minutach jego stan poprawia się dzięki zastosowanym procedurom, może to oznaczać, że nie doszło do nieodwracalnych zmian w mózgu. Källén i wsp. w ramach programu EXPRESS dokonali oceny wpływu czynników okołoporodowych na przeżywalność i rozwój noworodków urodzonych poniżej 27. tygodnia ciąży w Szwecji, pomiędzy 2004, a 2007 rokiem. Wartość punktacji w skali Apgar w pierwszej minucie poniżej 4. punktów uzyskało 34,4% przebadanych wcześniaków, a w piątej minucie – 18,2% [59]. Analizując dane okołoporodowe noworodków o bardzo małej i ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała Daksha i Piotrowski odnotowali wynik w skali Apgar w pierwszej minucie niższy od 4. punktów w 45,1% przypadków, a w piątej minucie – u 24,8% badanych [89]. Badając noworodki urodzone w 2007r. pomiędzy 23., a 26. tygodniem ciąży w Holandii de Wall i wsp. odnotowała punktację wg skali Apgar w piątej minucie niższą niż 4 punkty u 31,6% badanej grupy. Występowała ona najczęściej u ekstremalnie skrajnych wcześniaków

z ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała [90]. W zebranych przeze mnie materiale, w Populacji 1 wartość punktacji w skali Apgar mniejszą od 4. w pierwszej minucie zaobserwowano w 31% przypadków, natomiast w Populacji 2 było ich 36%. W piątej minucie życia wartość wyniku wg skali Apgar niższą od 4. w Populacji 1 zaobserwowano u 7% badanych, a w Populacji 2 – 0%. Dane te potwierdzają trend, że zmniejszony odsetek noworodków z niską punktacją wg skali Apgar w kolejnych minutach życia jest związany z poprawą przeżywalności.

Organizm biologicznie młodej matki (poniżej 20. roku życia), jak i dojrzałej kobiety (powyżej 35. roku życia) zwiększa ryzyko urodzenia dziecka z ELBW i VLBW [1]. Badania EPICure 2 przeprowadzone w Wielkiej Brytanii w 2006r. przez Moore i wsp. wykazały, że średnia wieku matek, które urodziły dzieci między 22., a 25. tygodniem ciąży ($n = 584$), wynosiła 30,2 lata [91]. Natomiast dane zebrane z kilkunastu ośrodków akademickich na terenie USA w latach 2003 - 2007 pokazują, że średnia wieku matek, które urodziły dzieci poniżej 29. tygodnia ciąży z masą ciała do 1500g. ($n = 9575$) sięgała 27 lat [67]. W badaniach EPIPAGE prowadzonych we Francji w 1997r. odnotowano, że 15,9% matek dzieci urodzonych przedwcześnie miało powyżej 35 lat. W kolejnym badaniu z 2011r. liczba ta wzrosła do 22,7%, przy równoczesnym zmniejszeniu się o 6% liczby matek poniżej 25. roku życia [74]. Podobnie w badanych populacjach obserwujemy istotny statystycznie wzrost średniego wieku matek. W latach 2001 - 2002 wynosił on 28,4 lata, natomiast w latach 2011 - 2012 zwiększył się do 30,3 lat. Obecnie coraz starsze kobiety decydują się na urodzenie dziecka dopiero po ustabilizowaniu sytuacji zawodowej i materialnej co powoduje przesunięcie wieku zajścia w pierwszą ciążę. Podkreśla się, że mają one znacznie wyższą motywację, są bardziej odpowiedzialne, i z reguły systematycznie stosują się do zaleceń lekarskich [92], co może skutkować efektywniejszą opieką okołoporodową.

6.2 POWIKŁANIA OKRESU NOWORODKOWEGO ORAZ MÓZGOWE PORAŻENIE DZIECIĘCE

Najczęstszą i najcięższą formą niewydolności oddechowej w okresie noworodkowym u dzieci przedwcześnie urodzonych jest zespół zaburzeń oddychania

[93]. Wilson-Costello i wsp. porównali występowanie ZZO w trzech okresach. Na przestrzeni dwudziestu lat, pomiędzy 1982r., a 2002r., odnotowano zmniejszenie się liczby przypadków ZZO u wcześniaków z urodzeniową masą ciała poniżej 1000g., z 41% do 30% [58]. Wyniki badań PREMATURITAS, przeprowadzonych w latach 1998 - 1999 (n=220), wykazują występowanie ZZO u 39% badanej populacji [94]. Analizując wyniki 2145 dzieci urodzonych przedwcześnie z urodzeniową masą ciała poniżej 1500g., w 37 ośrodkach III poziomu w 2003r. w Japonii, Kusuda i wsp. stwierdzili występowanie ZZO u 54% przypadków [83]. Natomiast Stoll i wsp. w latach 2004 - 2007 przeanalizowała bazę danych NICHD zawierającą informacje z 20. ośrodków akademickich w USA. Pośród 93% dzieci urodzonych poniżej 29. t.c. występował ZZO [67]. W Populacji 1 ZZO stwierdzono w 71,4% badanej grupy, a w Populacji 2 odnotowano wzrost do 83,6%. Tą obserwację można wytłumaczyć poprawą przeżywalności noworodków z bardzo małą i ekstremalnie małą masą ciała na przełomie 10 lat.

Powikłaniem zespołu zaburzeń oddychania jest dysplazja oskrzelowo-płucna (BPD). W analizie przeprowadzonej przez Rutkowską pod koniec lat 90' dwudziestego wieku częstość występowania wynosiła 16% w grupie dzieci urodzonych poniżej 33. t.c. [94]. Helwich wykazała na polskiej populacji, że częstość występowania BPD jest odwrotnie proporcjonalna do dojrzałości i urodzeniowej masy ciała noworodka. Zdiagnozowano ją u 76% dzieci urodzonych poniżej 27. t.c. oraz u 32,3% urodzonych pomiędzy 27., a 29. t.c. W grupie urodzonej pomiędzy 29., a 31. t.c. liczba przypadków BPD zmniejszała się do 10% [95]. Thomas i wsp. odnotowała w latach 2000 - 2006, 67,3% przypadków BPD w przebadanej populacji noworodków z masą urodzeniową ciała niższą od 1000g. [96]. Wskaźnik BPD u noworodków urodzonych pomiędzy 23., a 26. t.c. w latach 2013 - 2016 w Korei Południowej (n=1412) wyniósł 59,1% [97]. W badaniach EXPRESS i EXPRESS 2 prowadzonych w Szwecji w latach 2004 - 2007 i 2014 - 2016 Norman i wsp. stwierdzili istotne statystycznie zmniejszenie się liczby przypadków BPD z 73% do 62%. Liczba przypadków ciężkiego BPD uległa analogicznej zmianie – z 25% do 14% [98]. W przeprowadzonych przeze mnie badaniach stwierdzono zmniejszenie się wskaźnika BPD w okresie dziesięciu lat – z 37,8% dla Populacji 1 do 27,9% w Populacji 2. Pokazuje to, że aktywne zarządzanie opieką położniczą i noworodkową wpływa na polepszenie się stanu noworodków urodzonych przedwcześnie. Należy jednak mieć na uwadze, że dysplazja oskrzelowo-

płucna – chociaż częstość jej występowania obniża się – nadal pozostaje główną przyczyną długiego pobytu dziecka przedwcześnie urodzonego w szpitalu [99,100].

Krwawienia śródczaszkowe szczególnie III° i IV° są najczęstszą przyczyną uszkodzenia OUN u noworodków o znacznej niedojrzałości [1] [101]. Wyniki badań prowadzonych we Francji w 2011r. przez Pinto Cardoso i wsp. w ramach grupy EIPAGE-2 wykazują, że krwawienia śródczaszkowe III° i IV° występowały u 12,7% noworodków urodzonych pomiędzy 24., a 31. t.c. [102]. Norman i wsp., analizując dane EXPRESS i EXPRESS 2 odnotowali znaczące zmniejszenie się śmiertelności wśród noworodków urodzonych poniżej 27. t.c. w Szwecji. Jednocześnie liczba przypadków IVH III°/IV° w latach 2004 - 2016 utrzymywała się na stałym poziomie 10% [98]. Handley i wsp. dokonała oceny danych noworodków urodzonych w latach 2005 - 2015, pomiędzy 22., a 31. t.c. w 127. Ośrodkach Intensywnej Opieki Neonatologicznej w Kalifornii (USA). Badania wykazały zmniejszenie się wskaźnika IVH III°/IV° z 9,7% w 2005r. do 5,9% w 2015r. [84]. W badanej Populacji 1 IVH III°/IV° odnotowano w 21,6% przypadków. Częstość występowania IVH III°/IV° w Populacji 2, przebadanej w latach 2010 – 2011, zmniejszyła się w sposób istotny statystycznie do 8,2%, co jest wartością zbliżoną do odnotowywanej w innych krajach europejskich i w Stanach Zjednoczonych. Liczba przypadków krwawień około-dokomorowych wśród noworodków urodzonych przedwcześnie wykazuje wyraźny trend spadkowy, na co może wpływać poprawa opieki pre- i postnatalnej.

Leukomalacja okołokomorowa jest następstwem zmian niedotleniowo-niedokrwiennych obejmujących istotę białą mózgu. Analiza stanu noworodków urodzonych w latach 2005 - 2006 poniżej 34. tc., w 10-ciu wielkomiejskich ośrodkach opieki neonatologicznej III poziomu w Chinach, przeprowadzona przez Chen i wsp. wykazała 5% przypadków PVL [103]. We francuskim badaniu kohortowym EIPAGE-2 obejmującym wszystkie noworodki urodzone przedwcześnie w 2011r. Ancel i wsp. odnotowali występowanie u 2,4% wcześniaków urodzonych pomiędzy 23., a 26. t.c. W grupie dzieci urodzonych pomiędzy 27., a 31. t.c. wskaźnik ten wynosił 1,8%. Oznaczało to zmniejszenie liczby przypadków PVL, względem wyników badania EIPAGE z 1997r. o ok. 3% [104]. Stoll i wsp. oceniając postępy w opiece neonatologicznej oraz powikłania i wskaźniki śmiertelności wśród noworodków urodzonych poniżej 29. t.c. z masą ciała niższą od 1500g., na przestrzeni lat 1993 - 2012 w USA stwierdziła zmniejszenie się liczby przypadków PVL

w analizowanym okresie z 8% do 4% [105]. Analogicznie, w moich wynikach badań zaobserwowano zmniejszenie liczby przypadków PVL. W Populacji 1 odnotowano wskaźnik PVL 11,8%. Dla Populacji 2 uległ on zmniejszeniu do 8,2%. Ponieważ nie istnieją skuteczne sposoby zapobiegania leukomalacjom okołokomorowym, zmniejszenie liczby przypadków tego schorzenia na przestrzeni dziesięciu lat może wynikać z podejmowanych działań prewencyjnych oraz efektywności leczenia w okresie okołoporodowym.

Wodogłowie pokrwotoczne występuje przede wszystkim u noworodków urodzonych przedwcześnie w następstwie masywnego krwawienia dokomorowego III° i IV°. Wszczepienie przetoki odbarczającej odprowadza nadmiar płynu mózgowo-rdzeniowego z jednej z komór bocznych do otrzewnej [106] [107]. Radic i wsp. dokonała analizy zaburzeń rozwojowych u 1200. noworodków przedwcześnie urodzonych w latach 1993 - 2010 w prowincji Nowa Szkocja w Kanadzie. Wodogłowie pokrwotoczne stwierdzono u 3,3% badanej populacji, natomiast leczenie poprzez wszczepienie przetoki odbarczającej zastosowano w 2,2% przypadków [108]. Z kolei Adams-Chapman i wsp. odnotował zastosowanie przetoki odbarczającej u 3,7% noworodków z masą ciała poniżej 1000g, urodzonych w latach 1993 - 2002 w 19 ośrodkach opieki neonatologicznej w USA [109]. Analizując informacje dotyczące noworodków przedwcześnie urodzonych w USA w latach 2000 - 2010, zawarte w bazach danych NIS (*National Inpatient Sample*) oraz KID (*Kids' Inpatient Database*) Christian i wsp. stwierdziła wszczepienie przetoki odbarczającej u 1% pacjentów z wodogłowiem pokrwotocznym [110]. Wartym podkreślenia jest fakt zmniejszenia się liczby przypadków stosowania zastawki odbarczającej z 3,4% dla Populacji 1, do 1,6% dla Populacji 2. Częstość występowania wodogłowia pokrwotocznego w badanej grupie noworodków jest zbliżona do wyników odnotowanych przez przytoczonych wyżej badaczy.

Ciężkie postacie ROP III° i IV° przyczyniają się do ryzyka ślepoty lub ciężkiej i przewlekłej formy zaburzeń widzenia [111]. W populacji złożonej z 9575 noworodków urodzonych przedwcześnie w USA z urodzeniową masą ciała niższą od 1500g. Stoll i wsp. odnotowała 16% przypadków retinopatii wcześniaków powyżej III stopnia, natomiast leczenie zastosowano w 12% przypadków [67]. Norman i wsp. porównując dane noworodków urodzonych pomiędzy 22., a 26. t.c. w Szwecji w latach 2004 - 2007 i 2014 - 2016 zawarte w SWEDROP (*Swedish National Register*

for Retionpathy of Prematurity) stwierdził występowanie retinopatii wcześniaków III°, IV° i V° odpowiednio u 35% i 34% badanych grup. Liczba przypadków leczonych za pomocą fotokoagulacji laserowej utrzymywała się również na stałym poziomie 20% [98]. Z kolei analiza wyników noworodków z VLBW i ELBW/VVLBW urodzonych w latach 2008 - 2012 w Niemczech wykazuje, że retinopatia wcześniaków była leczona u 3% pacjentów [112]. Porównywalne wyniki odnotowała Adams i wsp. w Wielkiej Brytanii w latach 2013 - 2014 – ok. 4% przedwcześnie urodzonych noworodków wymagało leczenia retinopatii wcześniaków [113]. Liczba przypadków leczonego ROP wśród wcześniaków, w badanych przez mnie populacjach jest zbliżona do odnotowywanej w innych krajach. Na przestrzeni dziesięciu lat wskaźnik leczenia ROP zmniejszył się w sposób nieistotny statystycznie z 19,3% do 18,0%. Pomimo bardzo znaczących postępów w neonatologii wcześniactwo wciąż jest znaczącym czynnikiem ryzyka występowania retinopatii. W tej grupie dzieci oprócz problemów okulistycznych występują również zaburzenia rozwoju somatycznego i psychoruchowego.

Stoińska wykazała, że na rozwój MPD wpływa stopień ZZO, BPD, wartość punktacji w skali Apgar w pierwszej minucie 1÷3 punktów, IVH III°/IV° i PVL [1], natomiast inni autorzy wskazują dodatkowo na zakażenia wewnątrzmaciczne, ciążę wielopłodową, wiek matki poniżej 16. i powyżej 40. roku życia [114]. Analiza wyników neurorozwojowych, noworodków o ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała urodzonych w latach 2000 - 2002, przeprowadzona przez Wilson-Costello i wsp. w 20. miesiącu wieku skorygowanego wykazała występowanie MPD w 5% przypadków [58]. W badaniu EXPRESS 2, obejmującym noworodki urodzone poniżej 27. t.c. w latach 2004 - 2007 w Szwecji stwierdzono 9,5% przypadków MPD [115]. Moore i wsp. w badaniu EPICure 2 odnotowała występowanie mózgowego porażenia dziecięcego wśród 14% noworodków urodzonych pomiędzy 22., a 25. t.c. w 2006r. w Wielkiej Brytanii [91]. Natomiast w ramach badania EPIPAGE 2, obejmującego noworodki urodzone przedwcześnie w 2011r. we Francji, Pierrat i wsp. stwierdziła 6,9% przypadków mózgowego porażenia dziecięcego w grupie dzieci urodzonych pomiędzy 24., a 26. t.c. i 4,3% – pomiędzy 27., a 31. t.c. Dla całej populacji liczącej 2714 wcześniaków wskaźnik ten wynosił 4,6% [74]. W przeprowadzonych badaniach własnych zaobserwowano wyższą liczbę przypadków MPD wśród noworodków urodzonych przedwcześnie. W Populacji 1 MPD rozpoznano

w 19,3% przypadków. Jednocześnie stwierdzono, że poziom występowania MPD w Populacji 2 wynosił 16%, aczkolwiek różnica ta nie była istotna statystycznie. Należy jednak zauważyć, że pomimo znacznego zwiększenia przeżywalności noworodków ze skrajnie małą masą urodzeniową, liczba dzieci z MPD nie uległa zwiększeniu, prawdopodobnie dzięki stosowaniu lepszych form leczenia i opieki oraz skuteczniejszej rehabilitacji [114].

6.3 OCENA ROZWOJU MOTORYCZNEGO W SKALI *BAYLEY SCALE OF INFANT DEVELOPMENT*

Przedmiotem zainteresowania w przeprowadzonych badaniach było porównanie rozwoju motorycznego dzieci przedwcześnie urodzonych w pierwszych dwóch latach życia wieku skorygowanego na przestrzeni dziesięciu lat. Ważnym narzędziem pozwalającym ocenić możliwości dzieci w zakresie rozwoju funkcji motorycznych okazała się ocena indeksów PDI oraz MC wg skal Bayley, która umożliwia analizę jakościową prezentowanych przez dziecko aktywności motorycznych [1].

W ramach programu EPICure Wood i wsp. przebadali w 30. miesiącu wieku skorygowanego 283 noworodki urodzone w Wielkiej Brytanii w 1995r. poniżej 26. t.c. Badanie zostało przeprowadzone przy pomocy skali BSID II, wykorzystując standardy opracowane w USA. Średnia wartość wskaźnika PDI dla badanej populacji wynosiła 87 punktów. W 30% przypadków stwierdzono rozwój nieprawidłowy, w tym 19% stanowiły przypadki ciężkiego upośledzenia rozwoju. Rozwój zaburzony odnotowano u 34% badanych, a prawidłowy u pozostałych 36%. Uwzględniając pozostałe sfery badacze stwierdzili, że zaburzenia rozwoju występują u ok. połowy badanej grupy, z czego ok. jedna czwarta jest kwalifikowana jako ciężkie upośledzenie [21]. Zbliżone wyniki uzyskała Moore i wsp. analizując w ramach programu EPICure 2 populację noworodków urodzonych w 2006r. [91].

Serenius i wsp. w ramach programu EXPRESS przeprowadzili badania i przy pomocy testu zdolności motorycznych skali Bayley III dokonali oceny wyników rozwojowych w 30. miesiącu życia skorygowanego 382. dzieci urodzonych poniżej 27. tygodnia ciąży w Szwecji. Uwzględniając wyniki grupy kontrolnej złożonej z noworodków urodzonych o czasie bez zaburzeń neurorozwojowych, autorzy

skorygowali punktację skali Bayley III. Rozwój motoryczny został określony jako prawidłowy (*no disability*) przy wyniku powyżej 93 punktów, lekko zaburzony (*mild*) dla dzieci których wyniki mieściły się w przedziale od 80. do 93. punktów, średnio upośledzony (*moderate*) dla dzieci, które uzyskały od 66. do 79. punktów i ciężko uszkodzony (*severe*) dla dzieci których wyniki były poniżej 66 punktów. Rozwój prawidłowy w sferze motorycznej stwierdzono u 56,5% badanych, lekko zaburzony – u 28,3%, średnio upośledzony – u 9,7%, a ciężko uszkodzony – u 5,5% [23].

Wilson-Costello i wsp. poddała analizie wyniki neurorozwojowe noworodków urodzonych przedwcześnie z ELBW/VVLBW w trzech przedziałach czasowych. Najnowszy okres obejmował lata 2000 - 2002, dzieci zostały przebadane testem BSID II pomiędzy 18., a 20. miesiącem wieku skorygowanego. Średni wynik PDI dla badanej grupy 161 pacjentów wynosił 86,3. 15% badanych uzyskało PDI poniżej 70 punktów, u 22% pacjentów wystąpił rozwój zaburzony, natomiast PDI powyżej 84 punktów – odnotowano w 64% przypadków. Chociaż wyniki te nie były w sposób istotny statystycznie lepsze od wyników uzyskanych w dwóch poprzednich okresach, badacze stwierdzili zmniejszenie się liczby przypadków zaburzeń neurorozwojowych wśród noworodków z ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała, co mogło być spowodowane polepszeniem się jakości opieki perinatalnej i neonatologicznej [58].

Przedmiotem opracowania Greene i wsp. jest porównanie za pomocą skali Bayley III wyników w 8. i 20. miesiącu wieku skorygowanego grupy 131 noworodków urodzonych przedwcześnie w 2008r. z bardzo małą urodzeniową masą ciała w jednym z wielkomiejskich ośrodków w USA. W badanej grupie średnia wartość wskaźnika sfery ruchowej (*Motor Index*) w 8. miesiącu wynosiła 93,0, a w 20. – 92,2, co nie stanowiło różnicy istotnej statystycznie. Wyniki te były odpowiednio wyższe od osiągniętego wskaźnika rozwoju mowy (*Language Index*) oraz niższe od wskaźnika sfery poznawczej (*Cognitive Index*). Liczba dzieci z opóźnionym rozwojem motorycznym $MI < 70$ zmniejszyła się z 7,3% w 8. miesiącu życia do 6,9% w 20. miesiącu życia. Średnia wartość wskaźnika motoryki małej (*Fine Motor Subscale*) zmniejszyła się z 10,3 w 8. miesiącu do 9,8 w 20. miesiącu. Wskaźnik motoryki dużej (*Gross Motor Subscale*) zwiększył się odpowiednio z 7,2 do 7,7, co było spowodowane istotnym statystycznie zmniejszeniem się liczby przypadków opóźnionego rozwoju tej sfery $GS < 4$ z 13,1% do 4,6%. Badacze wykazali, że wskaźnik sfery ruchowej w badanej

grupie utrzymywał się na stałym poziomie, a jedynym czynnikiem wpływającym na jego wartość był wiek urodzeniowy [40].

Janssen i wsp. dokonali oceny zdolności motorycznych grupy 348 dzieci urodzonych poniżej 32. t.c. w latach 2003 - 2006 w Holandii. Średni wiek urodzeniowy wynosił 29 tygodni, a średnia masa urodzeniowa – 1268g. Dzieci zostały przebadane testem BSID II w 6., 12. i 24. miesiącu wieku skorygowanego. W końcowym badaniu stwierdzono rozwój nieprawidłowy (*significantly delayed*) w 20,7% przypadków, a zaburzony (*mildly delayed*) – w 32,7%. Rozwój prawidłowy (*within normal limits*) osiągnęło 46,6% badanych. Średnia wartość ilorazu rozwoju psychomotorycznego PDI dla całej populacji wynosiła 84,0 punktów. Poddając analizie wyniki PDI osiągnięte w poszczególnych badaniach autorzy wykazali, że rozwój umiejętności wcześniaków w sferze ruchowej w ponad 39% przypadków odbywa się niestabilnie [116].

Konieczność udoskonalenia skali BSID II, zaowocowała w 2006r. wprowadzeniem skali Bayley III, co wywołało nieoczekiwane implikacje. Bezpośrednie porównanie wyników rozwojowych w grupach dzieci przedwcześnie urodzonych, przeprowadzonych przy pomocy skal BSID II i Bayley III wykazywało wyższą punktację w przypadku skali Bayley III. Vohr i wsp. porównała wyniki rozwoju motorycznego pomiędzy 18., a 22. miesiącem wieku skorygowanego dużych populacji noworodków urodzonych przedwcześnie w latach 2006 - 2007 (n=1012) oraz 2008 - 2011 (n=1616) w USA. Grupa pierwsza została przebadana testem BSID II, a druga – Bayley III. Kompleksowy współczynnik rozwoju motorycznego w drugiej grupie był wyższy o 6 punktów od wskaźnika PDI w grupie pierwszej [54]. Jeszcze większą – wynoszącą 14 punktów – rozbieżność pomiędzy wynikami ilorazu rozwoju psychoruchowego, a kompleksowym współczynnikiem rozwoju motorycznego odnotowała Silveira i wsp. badając noworodki urodzone przedwcześnie z masą urodzeniową niższą od 1200g. [55]. Grupa dzieci urodzonych poniżej 32. t.c. przebadana w 2017r. przez Sharp i DeMauro pomiędzy 18., a 22. miesiącem wieku skorygowanego, charakteryzowała się średnią wartością współczynnika MC większą o 9 punktów od wartości współczynnika PDI [56]. Niewspółmiernie wysokie, w odniesieniu do poziomu rozwoju motorycznego, wartości kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego MC w badaniach przeprowadzonych z wykorzystaniem skali Bayley III odnotowali również Anderson i wsp. [117], Acton i wsp. [118] oraz Jary i wsp. [119].

Podobne wyniki uzyskała w latach 2014 - 2015 Yi i wsp. badając testami BSID II i Bayley III dzieci z podejrzeniem opóźnień rozwojowych. Średnia wartość współczynnika PDI w badanej grupie wynosiła 57,8, natomiast MC – 65,7. Badacze poszli jednak dalej i za pomocą *Receiver Operation Characteristic* (ROC) dokonali porównania wartości granicznych przedziałów dla obydwu skal. Następnie, posługując się indeksem Youden'a, który uwzględnia parametry czułości i swoistości, określono optymalne wartości progowe dla poszczególnych rodzajów opóźnień rozwojowych w skali Bayley III. Prawidłowy rozwój motoryczny w skali Bayley III opisano wartością współczynnika MC powyżej 94 punktów. Nieprawidłowy rozwój motoryczny określają wartości współczynnika MC niższe od 80 punktów (*moderate impaired*) oraz niższe od 68,5 punktów (*severe delayed*). Rozwój pacjentów uzyskujących wyniki kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego w przedziale od 80 do 94 określany jest jako zaburzony (*mild disability*) [57].

Jak już wcześniej zaznaczono obie badane populacje były oceniane za pomocą różnych wersji *Bayley Scales of Infant Development*. Wielu badaczy wskazuje, że skala Bayley III istotnie zawyża wyniki rozwojowe względem skali BSID II. W związku z powyższym, w celu bezpośredniego porównania ilorazu rozwoju psychomotorycznego PDI Populacji 1 z kompleksowym współczynnikiem rozwoju ruchowego MC Populacji 2, wartości progowe odpowiednich stanów rozwojowych dla skali Bayley III zostały zwiększone o 10 punktów. Uwzględniając przyjętą korektę odnotowano niemal identyczny odsetek przypadków nieprawidłowego rozwoju w obu populacjach – odpowiednio 22,7% i 21,3%. Rozwój zaburzony częściej występował w Populacji 2 – 24,6% wobec 13,4% w Populacji 1. Z kolei liczba wcześniaków, które rozwijały się prawidłowo wg skali Bayley była wyższa w Populacji 1 i wynosiła 63,9%, co było niemal o 10% więcej niż w Populacji 2. Odnotowane różnice nie były istotne statystycznie, a uzyskane wyniki okazały się zbliżone do rezultatów badań prowadzonych w analogicznym okresie w innych państwach Europy i w USA. Lepsze wyniki Populacji 1 mogą być związane z przyjęciem wyższych progów punktowych w skali Bayley III, co było podawane we wcześniejszych publikacjach [54,55,56,57].

6.4 OSIĄGNIĘCIE FUNKCJI RUCHOWYCH

WG MONACHIJSKIEJ FUNKCJONALNEJ DIAGNOSTYKI ROZWOJOWEJ

Monachijska Funkcjonalna Diagnostyka Rozwojowa umożliwia wczesne wykrycie dysharmonii rozwoju dziecka. Jednakże nie interpretuje ona czy zadanie zostało wykonane w prawidłowych czy też w nieprawidłowych wzorcach ruchowych [15].

W rozprawie doktorskiej prowadzonej w 2003r. na Wydziale Medycznym Uniwersytetu Friedricha Schillera w Jenie, Rippel oceniła wpływ przedwczesnego porodu na rozwój psychomotoryczny wcześniaków w różnych obszarach funkcjonalnych w okresie niemowlęcym. Grupa badana liczyła 48 noworodków urodzonych przedwcześnie w latach 1999 – 2000. W 3. i 6. miesiącu wieku skorygowanego, zgodnie z kryteriami Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej, sprawdzono poziom osiągania poszczególnych umiejętności w zakresie motoryki. W 3. miesiącu, w żadnym z badanych obszarów nie osiągnięto normy rozwojowej. Największe, średnie opóźnienie rozwoju motorycznego odnotowano w zakresie chwytania, gdzie aż 74% badanych osiągnęło wyniki poniżej standardów. Najmniejszy, 29%-owy odsetek dzieci cechował się z kolei opóźnieniem w opanowaniu umiejętności samodzielnego siadu. W drugim badaniu, po 6. miesiącach odnotowano jedynie nieznaczne opóźnienie w zakresie opanowania funkcji chwytania i chodzenia. W zależności od funkcji motorycznej liczba dzieci z deficytami rozwojowymi kształtowała się od 11% do 33%. W celu określenia wpływu wieku urodzeniowego na rozwój indywidualnych zdolności motorycznych dokonano podziału populacji na dwie grupy: dzieci urodzone poniżej 32. t.c. oraz w 32. i późniejszych tygodniach ciąży. W badaniu prowadzonym w 3. miesiącu stwierdzono, że za wyjątkiem funkcji chwytania, dzieci urodzone poniżej 32. t.c. osiągają niższe wyniki w zakresie motoryki. Zostało to potwierdzone w drugim badaniu, gdzie opanowanie umiejętności pełzania było opóźnione, w sposób istotny statystycznie, względem dzieci urodzonych w 32. i kolejnych t.c. o 1,5 miesiąca, a zdolność chwytania – o 1 miesiąc. Autorka sprawdziła również w jaki sposób urodzeniowa masa ciała wpływa na rozwój funkcji motorycznych, porównując wyniki wcześniaków o bardzo małej i ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała z wynikami noworodków o masie urodzeniowej ciała wyższej niż 1500g. W badaniu przeprowadzonym w 3. miesiącu noworodki VLBW i ELBW

wykazywały opóźnienie w zakresie funkcji pełzania, siadu samodzielnego i chodzenia, przy czym w kolejnym badaniu stwierdzono, że niedobory w umiejętności pełzania pogłębiły się [120].

Ortiz-Calderón i wsp. dokonała analizy korelacji między Monachijską Funkcjonalną Diagnostyką Rozwojową, a oceną kliniczną w celu ustalenia przydatności tej metody u wcześniaków. Opisowe, retrospektywne badanie dotyczyło 142 dzieci urodzonych w latach 2008 – 2011 poniżej 40. t.c., objętych opieką Instytutu Matki i Dziecka w Bogocie. Noworodki urodzone pomiędzy 33., a 36. t.c. stanowiły 55,6% badanej populacji, natomiast urodzone poniżej 33. t.c. – 27,5%. Zgodnie z kryteriami MFDR dla rozwoju motorycznego, określono opóźnienie w miesiącach dla poszczególnych funkcji. Dla chwytania opóźnienie wynosiło 2,06 miesiąca, dla pełzania – 2,05 miesiąca, dla siadu samodzielnego – 2,32 miesiąca, a dla chodzenia – 2,24 miesiąca. Wartości te odpowiadały wiekowi skorygowanemu, potwierdzając przydatność Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej do oceny rozwoju motorycznego wcześniaków [121].

Celem badań Zdzenieckiej-Chyły i Mitosek-Szewczyk było ustalenie w jakim stopniu noworodki urodzone przedwcześnie osiągają umiejętności zgodne z wiekiem urodzeniowym w pierwszym roku życia. Grupa badana liczyła 50 noworodków urodzonych poniżej 37. t.c. Jej wyniki porównano z 30-osobową grupą kontrolną złożoną z noworodków urodzonych o czasie. Zgodnie z MFDR przeprowadzono diagnostykę wieku chodzenia obejmującą ocenę 9. umiejętności z zakresu motoryki dużej oraz diagnostykę sprawności manualnej polegającą na sprawdzeniu aktywności z zakresu motoryki ręki i motoryki precyzyjnej. W zakresie motoryki dużej nie odnotowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami, natomiast umiejętności motoryki małej noworodki urodzone przedwcześnie osiągały później. W pierwszym roku życia 56% badanych wcześniaków osiągnęło w poszczególnych sferach rozwoju poziom umiejętności zgodny z wiekiem urodzeniowym. Jednakże w grupie dzieci urodzonych poniżej 28 t.c. wartość ta wynosiła zaledwie 27%, wzrastając do 58% u noworodków urodzonych pomiędzy 28., a 31. t.c. Wśród średnich wcześniaków, urodzonych od 32. do 36. t.c. już prawie 67% populacji nie wykazywało opóźnień w opanowaniu poszczególnych umiejętności. Analizując wartości średnie dla poszczególnych sfer rozwoju, w różnych grupach wiekowych dzieci urodzonych

przedwcześnie, autorki jednoznacznie wykazały, że im wcześniej urodzone dziecko tym niższy poziom umiejętności osiąga w danej sferze [122].

Analizując osiągnięcie aktywności czworakowania, siadu i chodzenia w badanych przeze mnie populacjach zaobserwowano, że ok. 60% badanych w Populacji 1, osiągnęło je w wieku skorygowanym zgodnym ze standardami MFDR, co jest zgodne z danymi podawanymi przez innych badaczy. Natomiast w Populacji 2 odnotowano, że umiejętności te zostały osiągnięte przez ponad 80% badanych, co stanowiło różnicę istotną statystycznie. Lepsze wskaźniki rozwoju motorycznego Populacji 2 mogą wynikać z niższej częstości występowania powikłań okresu noworodkowego oraz wyższej intensywności fizjoterapii zorganizowanej.

6.5 WPŁYW CZYNNIKÓW PRENATALNYCH, OKOŁOPORODOWYCH, NOWORODKOWYCH I MÓZGOWEGO PORAŻENIA DZIECIĘCEGO NA WYNIKI ROZWOJU MOTORYCZNEGO

Opóźnienie rozwoju jest uznawane za poważny problem dzieci urodzonych przedwcześnie. Wczesna identyfikacja dzieci zagrożonych ryzykiem późniejszych nieprawidłowości rozwojowych umożliwia podjęcie interwencji fizjoterapeutycznej, która jest w stanie zmniejszyć negatywne skutki oddziaływania czynników prenatalnych, okołoporodowych i noworodkowych na rozwój motoryczny [74]. W badaniu sprawdzono w jaki sposób uwarunkowania okresu przedporodowego, okołoporodowego i noworodkowego wpływają na obniżanie się lub wzrost współczynnika rozwoju psychoruchowego PDI w Populacji 1 oraz kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego MC w Populacji 2. Oceniono czy zidentyfikowane zagrożenia oddziałują na opanowanie umiejętności chodzenia zgodnie ze standardami MFDR.

Wzrost kompleksowego wskaźnika rozwoju ruchowego o 2,5 punktu z każdym zwiększającym się tygodniem wieku płodowego został odnotowany przez Sereniusa i wsp. w prospektywnym badaniu populacji noworodków urodzonych przedwcześnie w Szwecji [23]. Z kolei Greene i wsp. wskazują, że wyższy wiek płodowy wiąże się z istotną statystycznie poprawą wyników w sferze motoryki małej [40]. Wpływ wieku urodzeniowego na wyższe wyniki motoryczne podkreślają również w swojej metaanalizie Luttikhuisen dos Santos i wsp [39]. Wiek płodowy poniżej 28.t.c. w obu

badanych przeze mnie populacjach wiązał się ze statystycznie istotnym ryzykiem zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju, natomiast dla osiągnięcia umiejętności chodzenia zgodnie z normami MFDR okazał się on czynnikiem ryzyka tylko w Populacji 1. Uzyskane wyniki potwierdziły istnienie zależności pomiędzy osiąganym poziomem rozwoju ruchowego, a wiekiem płodowym.

Analizę wpływu masy ciała na rozwój dziecka przeprowadzili, Kusuda i wsp. Stosując metodę regresji krokowej wstecznej wykazali, że przyrost masy urodzeniowej ciała noworodków przedwcześnie urodzonych o każde 100g zwiększa szanse przeżycia o 33% [83]. Do podobnych wniosków doszedł Ehrenkranz i wsp. badając populację noworodków urodzonych przedwcześnie z ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała. Ponadto, badacze sprawdzili w jaki sposób masa urodzeniowa wpływa na wyniki rozwoju motorycznego pomiędzy 18., a 22. miesiącem wieku skorygowanego w skali BSID II. Stwierdzono, że przyrost masy urodzeniowej o 100g, powoduje zwiększenie się średniej wartości współczynnika rozwoju psychoruchowego o prawie 3 punkty oraz znaczące zmniejszenie się liczby przypadków nieprawidłowego rozwoju – z 35 w grupie o masie urodzeniowej z przedziału od 501g do 600g, do 14 dla grupy od 901g do 1000g. Za pomocą metody regresji logistycznej wykazano, że niska masa urodzeniowa ciała niemal dwukrotnie zwiększa ryzyko uzyskania wartości indeksu PDI niższej od 70. punktów [123]. W mojej analizie masa urodzeniowa ciała poniżej 1000g jako czynnik ryzyka uzyskania wyniku Bayley III MC poniżej 95 punktów okazała się czynnikiem istotnym statystycznie w Populacji 2. Parametr ten nie miał wpływu na opanowanie umiejętności chodzenia wg standardów MFDR. Przeprowadzona analiza pozwala potwierdzić, że niska masa urodzeniowa ciała może wiązać się z występowaniem poważnych zaburzeń w dalszym rozwoju noworodków urodzonych przedwcześnie.

Lee i wsp. zwracają uwagę na rozkład punktacji w skali Apgar wśród noworodków urodzonych przedwcześnie w zależności od wieku urodzeniowego. W grupie noworodków urodzonych powyżej 30. t.c. zaledwie 10% uzyskiwało w piątej minucie mniej niż 7 punktów w skali Apgar. Z kolei wśród bardzo skrajnych wcześniaków niską wartość punktacji wg skali Apgar w piątej minucie stwierdzono w ponad 30% przypadków [82]. W badanej grupie noworodków urodzonych przedwcześnie o bardzo małej i ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała Kusuda i wsp. odnotowali wartość punktacji w skali Apgar w pierwszej minucie niższą od 7. punktów u 45,6% badanych, a w piątej – u 23,0%. Badacze wskazują, że wzrost

punktacji wg skali Apgar'5 o jeden punkt zmniejszał ryzyko śmiertelności w badanej grupie o 30%. [83]. Källén i wsp. doszli do wniosku, że wynik wg skali Apgar w piątej minucie niższy od 7. punktów wiąże się z poważnym ryzykiem późniejszych zaburzeń rozwoju motorycznego jak i poznawczego u noworodków urodzonych przedwcześnie [59]. Hung-Yang i wsp. dokonali oceny czynników okołoporodowych oraz krótko- i długoterminowych wyników rozwoju psychoruchowego noworodków urodzonych przedwcześnie z masą urodzeniową ciała niższą od 1500g. W badanej populacji odnotowano wynik wg skali Apgar niższy od 7. punktów w pierwszej minucie w 49,3% przypadków, a w piątej – w 14,1%. W drugim roku życia grupa została przebadana za pomocą testu BSID II. Średnia wartość współczynnika rozwoju psychoruchowego PDI badanej populacji wyniosła 83, a nieprawidłowy rozwój ruchowy stwierdzono w 25% przypadków [124]. Di Rosa i wsp. zbadała wpływ wyników okołoporodowych badanej grupy noworodków urodzonych pomiędzy 2011., a 2014. rokiem, poniżej 34. t.c., na osiąganie poszczególnych funkcji rozwoju motorycznego. Średnia wartość w skali Apgar ocenianej grupy w pierwszej minucie wynosiła 7 punktów, a w piątej – 8. Wcześniaki urodzone poniżej 28. t.c. opanowywały umiejętność siadania w 11. miesiącu wieku skorygowanego, a chodzenia – w 18. miesiącu. Odnotowano opóźnienie w uzyskaniu tych zdolności względem grupy urodzonej w 32. i 33. t.c. odpowiednio o 3 i 4 miesiące [125]. W moim materiale, wartości punktacji wg skali Apgar w pierwszej i piątej minucie, niższe od siedmiu punktów okazały się statystycznie istotnymi czynnikami ryzyka zaburzonego i nieprawidłowego rozwoju w skali BSID II oraz ponad trzykrotnie zwiększały prawdopodobieństwo zaburzonego chodzenia wg MFDR w Populacji 1. Natomiast w Populacji 2 wynik wg skali Apgar'1 niższy od siedmiu punktów wpływał negatywnie na wyniki rozwoju motorycznego w skali Bayley III. Należy jednak zaznaczyć, że część badaczy z dużą ostrożnością podchodzi do bezpośredniego powiązywania wyników dzieci przedwcześnie urodzonych w skali Apgar z zaburzeniami ich rozwoju [59,96,126].

Wg Källén i wsp. poród metodą cesarskiego cięcia jest czynnikiem zmniejszającym ryzyko śmiertelności w pierwszej dobie życia wśród noworodków przedwcześnie urodzonych, a poród siłami natury wiąże się z zagrożeniem życia wcześniaków oraz późniejszymi zaburzeniami rozwoju neuromotorycznego [59]. Do podobnych wniosków doszedł Wood i wsp. analizując zaburzenia rozwoju noworodków urodzonych przedwcześnie w 30. miesiącu wieku skorygowanego. Poród

siłami natury ponad dwukrotnie zwiększał ryzyko wystąpienia mózgowego porażenia dziecięcego i poważnej niepełnosprawności ruchowej tj. problemów z kontrolą głowy, chwytaniem, siedzeniem czy brakiem umiejętności chodzenia [60]. Natomiast Racusin i wsp. nie stwierdziła związku pomiędzy rodzajem porodu, a występowaniem powikłań u wcześniaków [127]. W przeprowadzonym przeze mnie badaniu poród siłami natury okazał się statystycznie istotnym czynnikiem ryzyka zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju jedynie w Populacji 2. Niejednoznaczne pozostają doniesienia naukowe podejmujące próbę odpowiedzi, który ze sposobów ukończenia porodu jest najbardziej korzystny dla dziecka przedwcześnie urodzonego.

Zakażenia wewnątrzmaciczne jako czynnik zwiększający ponad dwukrotnie ryzyko wystąpienia mózgowego porażenia wśród noworodków urodzonych przedwcześnie zostały odnotowane przez Neufelda i wsp. w kompleksowym studium przypadku [128]. Badania prowadzone przez Rand i wsp. na grupie 110 noworodków urodzonych poniżej 32. t.c. wskazują, że wcześniaki ze zdiagnozowanymi zakażeniami wewnątrzmacicznymi ponad trzykrotnie częściej niż dzieci, u których nie stwierdzono infekcji, narażone są na ryzyko wystąpienia zaburzeń motoryki dużej i małej [129]. W prowadzonych przeze mnie badaniach zakażenia wewnątrzmaciczne nie miały wpływu na wyniki motoryczne dzieci ocenianych w skalach BSID II i Bayley III. Stwierdzono jednakże, że ich występowanie dwunastokrotnie zwiększało ryzyko nieprawidłowości w opanowaniu chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR w Populacji 2. Zakażenia wewnątrzmaciczne nadal stanowią poważny problem neonatologiczny. Pomimo poczynionych postępów w ich zapobieganiu, mogą one wpływać na nieprawidłowy rozwój noworodków urodzonych przedwcześnie.

Analiza niskiej punktacji w skali Apgar w 1. i w 5. minucie życia poniżej 4, w oparciu o literaturę pozwala zaobserwować wysoki – 23% – wskaźnik śmiertelności wśród wcześniaków oraz dwukrotnie większą niż w grupie kontrolnej liczbą poważnych zaburzeń rozwoju ruchowego [130]. Do analogicznych wniosków doszli Logitharajah i wsp. W grupie 55. przedwcześnie urodzonych noworodków, u których stwierdzono mniej niż cztery punkty w skali Apgar w 1. i 5. minucie, zaledwie jedna trzecia rozwijała się prawidłowo. 32% nie przeżyło do wieku dwóch lat, a u ponad jednej czwartej rozwinęło się czterokończynowe mózgowe porażenie dziecięce [131]. Shankaran i wsp. przebadła pomiędzy 18., a 22. miesiącem wieku skorygowanego, za pomocą skali BSID II, grupę noworodków o ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała, z punktacją wg skali Apgar w 1. minucie niższą od czterech. Badacze odnotowali

w 36% przypadków wartości współczynnika rozwoju psychoruchowego PDI niższe od 70. punktów, a mózgowe porażenie dziecięce zostało zdiagnozowane w 30% przypadków. Zaledwie 41% badanych wcześniaków rozwijało się prawidłowo pod względem ruchowym [132]. Niskie wartości w skali Apgar w 1. i 5. minucie odnotowała Jakuskiene i wsp. u odpowiednio 38% i 15% badanej populacji noworodków urodzonych w latach 2003 – 2005 poniżej 32. t.c. na Litwie. Badacze wykazali, że wartość wg skali Apgar w 5. minucie niższa od pięciu punktów wiązała się z siedmiokrotnie zwiększonym ryzykiem śmiertelności oraz zaburzeniami rozwoju motorycznego i poznawczego [133]. W badanej Populacji 1 wartość punktacji wg skali Apgar w pierwszej i piątej minucie niższa od 4. punktów okazała się czynnikiem w sposób statystycznie istotny zwiększającym ryzyko zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju oraz braku opanowania zdolności chodzenia, natomiast w Populacji 2 nie odnotowano takiej zależności, co może być związane ze zbyt niską liczbą przypadków.

Negatywny wpływ zespołu zaburzeń oddychania na wyniki rozwoju psychomotorycznego noworodków urodzonych przedwcześnie wykazała Patrianakos-Hoobler i wsp. Badając w drugim roku życia grupę 121. noworodków urodzonych przedwcześnie, u których wcześniej zdiagnozowano i leczono zespół zaburzeń oddychania, badacze stwierdzili 11% przypadków mózgowego porażenia dziecięcego oraz 23% przypadków nieprawidłowego rozwoju wg kryteriów skali BSID II [134]. Formiga i wsp. w podłużnym badaniu prospektywnym prowadzonym na przestrzeni 8. miesięcy od narodzin, na grupie 80. noworodków urodzonych przedwcześnie określiła czynniki wpływające na ich wczesny rozwój motoryczny. Zespół zaburzeń oddychania występujący u 79% badanej populacji okazał się najczęstszym powikłaniem okresu noworodkowego. Spowodowane nim opóźnienie rozwoju motorycznego odnotowano w 35% przypadków [135]. Na podstawie wyników własnych, uzyskanych podczas badań wykazano, że zespół zaburzeń oddychania niemal trzykrotnie zwiększał ryzyko uzyskania niskich wartości PDI oraz nieprawidłowości w opanowaniu funkcji chodzenia wg kryteriów MFDR w Populacji 1. W Populacji 2 zależność ta nie wystąpiła. Zmniejszenie się liczby powikłań wynikających z ZZO na przestrzeni badanych dziesięciu lat może być skutkiem stosowania nowych, bezpiecznych sposobów prenatalnej ingerencji w układ oddechowy (prenatalna steroidoterapia) jak i lepszych metod prowadzenia noworodka po porodzie (mniej inwazyjna wentylacja).

Negatywny wpływ dysplazji oskrzelowo-płucnej na wyniki rozwoju motorycznego wcześniaków został wykazany przez Singer i wsp. Ocenę zdolności motorycznych przeprowadzono za pomocą skali BSID II w 8., 12., 24. i 36. miesiącu wieku skorygowanego. W zależności od terminu badania, w grupie dzieci ze zdiagnozowaną BPD, od 20% do 27% uzyskiwało wyniki PDI poniżej 70 punktów. Wśród noworodków, u których nie stwierdzono BPD wskaźnik ten kształtował się na poziomie poniżej 10%, a wśród dzieci urodzonych o czasie – ok. 1%. Stosując metodę regresji logistycznej badacze potwierdzili, że dysplazja oskrzelowo-płucna u noworodków urodzonych przedwcześnie jest czynnikiem ryzyka zmniejszającym wartość wskaźnika rozwoju psychomotorycznego o 10 – 12 punktów [136]. W badaniach prowadzonych przez Hintz i wsp. dysplazja oskrzelowo-płucna została określona jako czynnik ponad dwukrotnie zwiększający ryzyko nieprawidłowego rozwoju motorycznego ($PDI < 70$) pomiędzy 18., a 22. miesiącem wieku skorygowanego w grupie noworodków urodzonych poniżej 25. t.c. [137]. Porównując uzyskane przeze mnie wyniki, należy stwierdzić, że dysplazja oskrzelowo-płucna również ponad dwukrotnie zwiększała ryzyko zaburzonego i nieprawidłowego rozwoju motorycznego oraz opóźnionego opanowania umiejętności chodzenia w Populacji 1, natomiast w Populacji 2 nie odnotowano podobnej zależności. Obserwując brak wpływu dysplazji oskrzelowo-płucnej na wyniki rozwoju ruchowego w Populacji 2 można stwierdzić, że zmienił się sposób leczenia, który wpływa pozytywnie na postępy motoryczne badanych noworodków.

Hintz i wsp. zbadała również oddziaływanie krwawień około-dokomorowych na wyniki rozwoju psychoruchowego. Badacze wskazują na ponad dwukrotny wzrost ryzyka nieprawidłowego rozwoju ruchowego w przypadku stwierdzenia u noworodków urodzonych przedwcześnie krwawień około-dokomorowych III° i IV° [137]. Klebermaß-Schrehof i wsp. zbadała w jaki sposób krwawienia około-dokomorowe wpływają na wyniki rozwojowe w dwóch grupach noworodków urodzonych przedwcześnie – poniżej 28. t.c. oraz pomiędzy 28., a 32. t.c. Rozwój motoryczny został oceniony w 1., 2 i 3,5. roku życia za pomocą skali BSID II. W grupie wcześniaków urodzonych poniżej 28. t.c. średnia wartość współczynnika rozwoju psychomotorycznego mieściła się w przedziale od 54. do 62. punktów, a liczba przypadków rozwoju nieprawidłowego wynosiła od 67% do 90% w zależności od stopnia IVH oraz okresu, w którym przeprowadzono badanie. W drugiej grupie

zaobserwowano zdecydowanie niższą średnią wartość PDI u noworodków ze zdiagnozowanym IVH IV° – 49 punktów. W przypadku krwawień okołodokomorowych III° średnia wartość współczynnika rozwoju psychomotorycznego wynosiła od 69. do 82. punktów [138]. W prowadzonych przeze mnie badaniach potwierdzono, że krwawienia okołodokomorowe III. i IV. stopnia, stanowiły czynnik ryzyka znacząco zwiększający prawdopodobieństwo zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju ruchowego w skali BSID II w Populacji 1. Wykazano również, że były one czynnikiem ryzyka niemal 15-krotnie zwiększającym prawdopodobieństwo nieprawidłowego opanowania zdolności chodzenia w Populacji 1 i 18-krotnie – w Populacji 2. Krwawienia okołodokomorowe III i IV stopnia, wywierają negatywny wpływ na dalszy rozwój dziecka, zmniejszając możliwości osiągnięcia poszczególnych funkcji ruchowych.

Liczni autorzy wskazują, że leukomalacie okołokomorowe są przyczyną mózgowego porażenia dziecięcego wśród noworodków urodzonych przedwcześnie. Resch i wsp. stwierdzili, że w badanej grupie wcześniaków ze stwierdzonym PVL mózgowie porażenie dziecięce wystąpiło w 77% przypadków [139]. Z kolei Han i wsp. wykazali, że odsetek noworodków przedwcześnie urodzonych ze zdiagnozowanym PVL, u których stwierdzono najcięższe postacie MPD wynosił 56% [140]. Wyniki te zostały potwierdzone przez van Haastera i wsp. Równocześnie, badając umiejętności z zakresu motoryki dużej u noworodków urodzonych poniżej 34. t.c. badacze stwierdzili, że w grupie dzieci ze zdiagnozowanymi leukomalacjami okołokomorowymi III° i IV° aż 83% opanowało umiejętności chodzenia w wieku 7. lat [141]. W badanej Populacji 1, leukomalacie okołokomorowe okazały się czynnikiem zwiększającym w sposób statystycznie istotny ryzyko uzyskania wartości współczynnika rozwoju psychoruchowego PDI niższej od 85. punktów. Ich negatywny wpływ w Populacji 1 odnotowano również na osiągnięcie zdolności chodzenia zgodnie ze standardami MFDR. Nie stwierdzono natomiast wpływu PVL na wyniki rozwoju ruchowego noworodków urodzonych przedwcześnie w Populacji 2. Leukomalacie okołokomorowe należą do trudnych i złożonych problemów terapeutycznych, często stanowiąc przyczynę ciężkich zaburzeń neurologicznych oraz powodując upośledzenie funkcji narządów wzroku i słuchu, połączone z upośledzeniem umysłowym. Chociaż nie ma konkretnej procedury leczniczej zmniejszającej negatywne następstwa PVL, najprawdopodobniej stosowanie wczesnej, intensywnej rehabilitacji zmniejsza wpływ

PVL na wyniki rozwoju psychomotorycznego noworodków urodzonych przedwcześnie. To mogło mieć wpływ na lepszy rozwój dzieci w Populacji 2.

Ocena wyników rozwoju motorycznego dużej populacji noworodków o ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała, u których wodogłowiu było leczone poprzez wszczepienie zastawki, przeprowadzona przez Adams-Chapman i wsp. pomiędzy 18., a 22. miesiącem wieku skorygowanego wykazała, że dzieci te osiągają wartości ilorazu rozwoju psychomotorycznego o 13 do 19 punktów niższe od wyników dzieci bez tego schorzenia [109]. W badaniu przeprowadzonym przez Gillard'a i wsp. prawie 56% noworodków urodzonych przedwcześnie, ze stwierdzonym wodogłowiem pokrwotocznym, w drugim roku życia charakteryzowało się nieprawidłowościami rozwoju ruchowego [142]. Prowadzone przeze mnie badania nie wykazały statystycznie istotnego wpływu wodogłowia na wyniki rozwoju motorycznego w badanych populacjach, co mogło być spowodowane bardzo niską częstością występowania tego powikłania.

Wg Tyborg Leversen i wsp. retinopatia wcześniaków w grupie dzieci urodzonych poniżej 28. t.c. i z masą ciała niższą od 1000g. była czynnikiem zwiększającym ryzyko nieprawidłowego rozwoju ruchowego [143]. Oceniając, w 18 miesiącu wieku skorygowanego, rozwój ruchowy noworodków urodzonych poniżej 29. t.c. Morin i wsp. wykazała, że dzieci ze zdiagnozowaną retinopatią wcześniaków, leczone za pomocą Lucentisu, uzyskały średnią wartość kompleksowego wskaźnika rozwoju ruchowego w skali Bayley III w wysokości 81 punktów. W grupie poddanej fotokoagulacji laserowej wynosił on 88 punktów [144]. Zbliżone wyniki uzyskała Glass i wsp. Grupa skrajnych wcześniaków, u których stwierdzono ROP, zbadana w 18. miesiącu wieku skorygowanego za pomocą skali Bayley III, cechowała się wynikiem MC równym 85 punktów, który był o 9 punktów niższy względem grupy kontrolnej [145]. W mojej pracy wykazano, że retinopatia wcześniaków w największym stopniu wpływa na negatywne wyniki rozwoju ruchowego noworodków urodzonych przedwcześnie. ROP okazał się czynnikiem ryzyka zwiększającym 21-krotnie prawdopodobieństwo zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju motorycznego w Populacji 1, a w Populacji 2 – 67-krotnie. Ponadto, w sposób statystycznie istotny zwiększał ryzyko nieprawidłowości w opanowaniu umiejętności chodzenia wg kryteriów MFDR w Populacji 1. Tak znaczny, negatywny wpływ ROP na wyniki rozwoju psychomotorycznego może być spowodowany faktem zmniejszenia się po dziesięciu latach, częstości występowania w Populacji 2 takich powikłań jak BPD, IVH, PVL

i HC, natomiast częstość występowania ROP nie zmieniła się. Bodźce wzrokowe mają bardzo istotne znaczenie w aspekcie stymulacji rozwoju psychomotorycznego [14] i przy zmniejszonej częstości występowania pozostałych powikłań okresu noworodkowego związanych z wcześniactwem, ROP może mieć kluczowy wpływ na rozwój ruchowy. Uzyskane wyniki wskazują jak ważna jest stała współpraca pomiędzy pediatrą neonatologiem oraz okulistą. Jest ona niezbędnym elementem wczesnego rozpoznania i podjęcia we właściwym czasie leczenia retinopatii wcześniaczej, aby zapobiec ciężkim następstwom związanym z uszkodzeniem narządu wzroku.

Liczni badacze ujęci w meta analizie przeprowadzonej przez De Kieviet i wsp. wykazali, że mózgowe porażenie dziecięce występujące u noworodków urodzonych poniżej 32. t.c., z masą ciała niższą od 1500g., w sposób statystycznie istotny wpływa na obniżenie wyników rozwoju motorycznego uzyskiwanych w skali *Bayley Scale of Infant Development* pomiędzy 6., a 36. miesiącem wieku skorygowanego. Ta różnica w porównaniu do niemowląt urodzonych o czasie wynosi prawie 15 punktów [146]. W wieloośrodkowym, podłużnym badaniu kohortowym Vohr i wsp. wykazała, że ponad jedna czwarta grupy noworodków o ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała ze stwierdzonym mózgowym porażeniem dziecięcym cechowała się umiarkowanym lub poważnym upośledzeniem funkcji motorycznych [147]. Bernardo i wsp. zbadała wpływ mózgowego porażenia dziecięcego na opanowanie poszczególnych funkcji ruchowych w 20. miesiącu wieku skorygowanego przez noworodki o urodzeniowej masie ciała niższej od 1000g. Funkcja chwytania została opanowana przez 58% badanej grupy, czworakowanie – 67%, a siadu samodzielnego – 61%. Umiejętnością chodzenia wykazało się tylko 24% populacji [148]. W przeprowadzonych przeze mnie badaniach, mózgowe porażenie dziecięce okazało się jednym z czynników najbardziej wpływających na pogorszenie się wyników rozwoju motorycznego w Populacji 1. W tej grupie MPD było czynnikiem zwiększającym ponad 48-krotnie ryzyko uzyskania wyników PDI niższych od 85. punktów oraz 38-krotnie zwiększało ryzyko nieprawidłowości w uzyskaniu zdolności chodzenia wg standardów MFDR. Negatywny wpływ na opanowanie funkcji chodzenia odnotowano również w Populacji 2. Mózgowe porażenie dziecięce obejmując różnorodne zaburzenia ruchu i postawy związane z uszkodzeniem lub zaburzeniem rozwojowym niedojrzałego mózgu w znacznym stopniu ogranicza rozwój psychomotoryczny dziecka.

Podsumowując, podobnie jak w zaprezentowanych powyżej wynikach badaczy z innych krajów, w Populacji 1 stwierdzono wyraźny, negatywny wpływ wszystkich analizowanych powikłań okresu noworodkowego, z wyjątkiem wodogłowia, na wyniki rozwoju motorycznego zarówno w skali *Bayley Scale of Infant Development* jak i na opanowanie umiejętności chodzenia wg kryteriów Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej. Natomiast w Populacji 2, jedynym czynnikiem ryzyka zaburzonego lub nieprawidłowego rozwoju ruchowego okazała się retinopatia wcześniaków. Odnotowano również statystycznie istotnie większe ryzyko nieprawidłowości w opanowaniu funkcji chodzenia wg standardów MFDR spowodowane krwawieniami około-dokomorowymi i mózgowym porażeniem dziecięcym. Być może, że lepsze wyniki rozwoju ruchowego w Populacji 2 są związane nie tylko z poprawą opieki okołoporodowej, ale również z intensywniejszą rehabilitacją instytucjonalną.

6.6 WPŁYW METOD I INTENSYWNOŚCI REHABILITACJI NA WYNIKI ROZWOJU MOTORYCZNEGO

Skuteczność usprawniania ruchowego dziecka zależy od stopnia uszkodzenia mózgu, indywidualnych predyspozycji psychomotorycznych, od wieku w jakim rozpoczęto terapię, od jej systematyczności oraz od kompetencji terapeuty i zaangażowania rodziców, a także od wybranej metody rehabilitacyjnej [31,50,149]. Natomiast wg Czochańskiej chory nabywa sprawność ruchową do granic, które wytyczają powstałe deficyty neurologiczne. Taki stan utrzymuje się bez względu na wybór stosowanej metody rehabilitacyjnej. Jednocześnie autorka nie neguje celowości wdrażania rehabilitacji ruchowej [150]. Inne doniesienia naukowe potwierdzają skuteczność oraz celowość stosowania koncepcji NDT-Bobath w leczeniu dzieci [61]. Kolejni badacze wskazują na istotny wpływ częstości i intensywności rehabilitacji tą metodą na końcowe wyniki rozwoju psychoruchowego [151,152]. Chochowska i wsp. stwierdzają, że pozytywne wyniki usprawniania zgodnie z zasadami koncepcji NDT-Bobath maleją wraz ze stopniem ciężkości postaci mózgowego porażenia dziecięcego [153].

Senkutè i wsp. poddała analizie wpływ usprawniania wg koncepcji NDT-Bobath na wyniki motoryczne w pierwszym roku życia noworodków z MLBW i VLBW oraz o normalnej masie urodzeniowej. Każde z grupy 49. dzieci zostało poddane $2 \div 3$ razy w tygodniu, łącznie szesnastu sesjom terapeutycznym. Terapia trwała ok. dwóch miesięcy. Przed jej rozpoczęciem i po zakończeniu każde z dzieci zostało ocenione wg kryteriów Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej, a uzyskane wyniki zostały porównane pomiędzy poszczególnymi grupami wagowymi. Przed rozpoczęciem terapii umiejętności chwytania, czworakowania, siadu samodzielnego i chodzenia wśród noworodków o bardzo małej urodzeniowej masie ciała były w sposób statystycznie istotny niższe od wyników dzieci z prawidłową urodzeniową masą ciała. Po zakończeniu terapii umiejętność czworakowania i siadu samodzielnego nadal pozostawała statystycznie istotnie niższa w grupie dzieci z VLBW. W przypadku zdolności chwytania i chodzenia nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi grupami. Spośród trzech badanych grup noworodków wśród dzieci o bardzo małej urodzeniowej masie ciała odnotowano największą – 80%-ową poprawę zdolności motorycznych po zakończeniu wspomagania rozwoju [154].

Skuteczność terapii wg koncepcji NDT-Bobath stosowanej u dzieci urodzonych przedwcześnie potwierdzili Li i wsp. Badaniem objęto 203 noworodki o bardzo małej urodzeniowej masie ciała urodzone poniżej 32. t.c., w prowincji Sichuan w zachodnich Chinach w latach 2007 – 2011. Grupa badana liczyła 96 dzieci. Poczynając od pierwszego miesiąca wieku skorygowanego do trzeciego miesiąca, zostały one poddane raz w tygodniu, stymulacji rozwoju wg koncepcji NDT-Bobath prowadzonej przez wykwalifikowanego fizjoterapeutę. W kolejnych dziewięciu miesiącach intensywność terapii zwiększono do $3 \div 5$ razy w tygodniu. Każda sesja terapeutyczna trwała ok. 40 min. obejmując szereg ćwiczeń rozciągających, utrwalających prawidłowe wzorce, usprawniających oraz stymulujących aktywność poszczególnych grup mięśni. Grupa kontrolna złożona ze 107 noworodków miała zapewnioną jedynie rutynową opiekę ze strony rodziców w postaci prawidłowej pielęgnacji i prostych masaży. W grupie badanej średni wiek urodzeniowy wynosił 30,0 tygodni, a średnia urodzeniowa masa ciała – 1670g. W grupie kontrolnej wartości te wynosiły odpowiednio 30,7 tygodnia oraz 1673g. Nie odnotowano także różnic pomiędzy grupami w zakresie powikłań okresu noworodkowego. Podczas wizyt kontrolnych

po upływie 3., 6., 9. i 12. miesięcy dzieci z obu grup zostały ocenione przy pomocy skali BSID II. Pozytywny wpływ terapii wg koncepcji NDT-Bobath na zdolności motoryczne wcześniaków odnotowano już podczas pierwszej oceny w 3. miesiącu. Mediana wartości ilorazu rozwoju psychoruchowego PDI dla grupy badanej była aż o 21 punktów wyższa od wyników grupy kontrolnej. Statystycznie istotnie wyższe wyniki wskaźnika PDI grupy poddanej wspomaganie rozwoju wg koncepcji NDT-Bobath utrzymały się przez cały okres trwania badania, co świadczy o skuteczności terapii [155]. Aby zapewnić największą skuteczność terapii u dzieci, u których ocena zachowania ruchowego, stan napięcia mięśniowego oraz obecność nieprawidłowych automatyzmów ruchowych znacznie odbiega od normy stosuje się stymulację kilkoma metodami neurofizjologicznymi. W 1998r. Salokopi i wsp. dokonali oceny wpływu interwencji terapeutycznej na rozwój ruchowy i neuropsychologiczny noworodków urodzonych przedwcześnie z ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała, objętych opieką Oddziału Intensywnej Opieki Noworodkowej Uniwersyteckiego Szpitala dla Dzieci i Młodzieży w Helsinkach. Badanie objęło populację 104 noworodków, które na podstawie analizy czynników ryzyka nieprawidłowego rozwoju podzielono na grupę badawczą i kontrolną. Pomiędzy 6., a 12. miesiącem wieku skorygowanego w grupie badawczej raz w tygodniu prowadzono przez 60 minut terapię wg koncepcji NDT-Bobath oraz Integracji Sensorycznej, której celem było zminimalizowanie zaburzeń rozwoju motorycznego i poznawczego oraz wspomaganie tych obszarów. W trakcie prowadzenia terapii, w 6., 9. i 12. miesiącu wieku skorygowanego noworodki z obu grup zostały poddane ocenie wg kryteriów Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami w osiąganiu umiejętności chwytania, czworakowania, siadu i chodzenia, aczkolwiek odnotowano pozytywny wpływ prowadzonej terapii na osiągnięcie zdolności siadu samodzielnego. Kolejne badania przeprowadzono w 18. i 24. miesiącu wieku skorygowanego stosując krajowe standardy oceny rozwoju psychoruchowego dzieci. W zakresie motoryki małej i motoryki dużej wykazano brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą badawczą, a kontrolną [26].

W rozprawie doktorskiej Melcher zajął się oceną wpływu bardzo wczesnej stymulacji metodą Vojty na dalszy rozwój psychomotoryczny dzieci urodzonych poniżej 33. tygodnia. Liczącą 61 pacjentów grupę badaną, już od czwartego dnia po urodzeniu poddano przez cztery tygodnie intensywnej – dwa razy dziennie

– stymulacji metodą Vojty. 64-osobowa grupa kontrolna została pozostawiona bez interwencji. Następnie, w 36. tygodniu wieku skorygowanego, całość populacji została przebadana neurologicznie i w przypadku stwierdzenia odstępstw od normy skierowana na terapię metodą Vojty. Kolejne badania neurologiczne pacjentów przeprowadzono w 3., 6., 12., 18. i 24. miesiącu wieku skorygowanego. Dodatkowo, podczas badania po 12., 18. i 24. miesiącach dokonano analizy rozwoju według kryteriów Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej. Wyniki odniesiono do standardów dla odpowiedniego wieku rozwojowego. Porównując wyniki grupy badanej z wynikami grupy kontrolnej stwierdzono, że u dzieci przedwcześnie urodzonych wczesne rozpoczęcie terapii nie wpływa na wyniki rozwojowe [27].

Dytrych przeprowadziła analizę rozwoju ruchowego dzieci urodzonych poniżej 32. tygodnia ciąży o masie ciała niższej od 1500g. usprawnianych metodą Vojty. Dzieci były rehabilitowane metodą Vojty w Poradni Przyklinicznej z częstotliwością 2 ÷ 3 razy w tygodniu. Średni czas trwania rehabilitacji metodą Vojty wynosił 10 miesięcy. Jeżeli nadal występowały nieprawidłowe reakcje ułożeniowe rehabilitację kontynuowano zgodnie z zasadami koncepcji NDT-Bobath. W przedziale wiekowym pomiędzy 18., a 24. miesiącem życia za pomocą Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej poddano obserwacji cztery podstawowe sfery rozwoju motorycznego. Dzieci opanowały siadanie średnio w 9. miesiącu życia, raczkowanie – w 11., stanie – w 14., a chodzenie – w 17. W badaniu wykazano, że 61,5% dzieci urodzonych przedwcześnie, o bardzo małej i ekstremalnie małej urodzeniowej masie ciała, rehabilitowanych metodą Vojty osiągnęło prawidłowy rozwój motoryczny do 16. miesiąca życia [156].

Spittle i wsp. w meta-analizie potwierdziła, że wczesne, intensywne wspomaganie rozwoju wcześniaków o bardzo małej urodzeniowej masie ciała jest bardzo korzystne i przynosi pozytywne efekty [157].

W prowadzonych przeze mnie badaniach metody stymulujące rozwój dziecka były wykorzystywane w obu populacjach w podobnych schematach. Zarówno w Populacji 1 jak i w Populacji 2 w ponad 70% przypadków zastosowano terapię wg koncepcji NDT-Bobath, u pozostałych posłużono się metodami łączonymi. Dzieci w Populacji 2 były rehabilitowane instytucjonalnie z większą intensywnością niż w Populacji 1 – różnica była istotna statystycznie. Analizując rodzaj zastosowanych metod fizjoterapeutycznych i ich wpływ na wartości wskaźników PDI i MC,

nie odnotowano statystycznie istotnych różnic pomiędzy populacjami. Natomiast niższa intensywność rehabilitacji w Populacji 1 przełożyła się w sposób statystycznie istotny na większą niż w Populacji 2 liczbę dzieci o rozwoju nieprawidłowym. Odnotowano, że większa grupa dzieci z Populacji 2 rehabilitowanych intensywniej osiągnęła rozwój prawidłowy. Różnica między populacjami była istotna statystycznie. Analizując wpływ metod rehabilitacji na poszczególne funkcje motoryczne wg MFDR stwierdzono, że ok. 90% wcześniaków z Populacji 2 poddanych terapii zgodnie z zasadami koncepcji NDT-Bobath uzyskało umiejętność czworakowania i chodzenia zgodnie ze standardami, co było wynikiem istotnym statystycznie w porównaniu do Populacji 1. Analizując wpływ intensywności rehabilitacji na opanowanie odpowiednich umiejętności wg standardów MFDR zaobserwowano, że w Populacji 1, w grupach o małej intensywności rehabilitacji, wyższy niż w Populacji 2, odsetek badanych noworodków nie osiągnął normy rozwojowej w zakresie czworakowania, siadu samodzielnego i chodzenia. Różnica względem Populacji 2 była istotna statystycznie. Ponadto, statystycznie istotnie większa grupa dzieci z Populacji 2, rehabilitowanych intensywnie, uzyskała umiejętność chodzenia w wieku normatywnym. Lepsze wyniki Populacji 2 w zakresie opanowania niektórych funkcji motorycznych określonych wg MFDR najprawdopodobniej mogą wynikać z dwóch przyczyn. Po pierwsze, w Populacji 2 odnotowano mniejszą liczbę powikłań okresu okołoporodowego, przez co prezentowała ona lepszy status kliniczny w momencie rozpoczęcia rehabilitacji, a po drugie – z większą intensywnością prowadzono sesje rehabilitacyjne w poradni.

6.7 PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza dwóch populacji noworodków urodzonych przedwcześnie z bardzo małą i ekstremalnie małą urodzeniową masą ciała w latach 2001 – 2002 oraz 2011 – 2012 wykazała, że na przestrzeni dziesięciu lat odnotowano wzrost wieku matek i zwiększenie się liczby porodów metodą cesarskiego cięcia. Znacznemu zmniejszeniu uległa liczba przypadków powikłań okołoporodowych i okresu noworodkowego, a stan wcześniaków po porodzie uległ poprawie. Jednocześnie wykazano, że schorzenia okresu noworodkowego w Populacji 1 były statystycznie istotnymi czynnikami ryzyka nieprawidłowego rozwoju ruchowego.

Wyniki rozwoju motorycznego wg *Bayley Scale of Infant Development* w obu populacjach były bardzo zbliżone. Zdecydowanie lepsze efekty odnotowano natomiast w Populacji 2 w opanowaniu poszczególnych umiejętności ruchowych zgodnie z kryteriami Monachijskiej Funkcjonalnej Diagnostyki Rozwojowej. Wszystko to świadczy o postępie w zakresie opieki perinatalnej oraz doświadczeniu zespołów intensywnej terapii noworodkowej.

Analizując dobór metod fizjoterapeutycznych wspomagających rozwój motoryczny noworodków urodzonych przedwcześnie nie odnotowano ich wpływu na wyniki w skali *Bayley Scale of Infant Development*, natomiast przełożyły się one na opanowywanie odpowiednich umiejętności ruchowych wg MFDR w Populacji 2. Z kolei intensywność rehabilitacji instytucjonalnej wraz z postępem opieki medycznej nad noworodkiem mogła oddziaływać zarówno na wartości współczynników PDI i MC w badanych populacjach jak i na poszczególne funkcje ruchowe wg MFDR.

Osiągnięcia wiedzy medycznej i zdobywane doświadczenie praktyczne przekładają się na ulepszanie i modyfikowanie metod usprawniania ruchowego noworodków urodzonych przedwcześnie. Fizjoterapia umożliwia rozwijanie wrodzonych zdolności tych dzieci oraz pozwala wykorzystać ukryty w nich potencjał. Często jest ona działaniem profilaktycznym, które stymuluje rozwój motoryczny, zanim dojdzie do niekorzystnych zmian. Jednakże w przypadku wcześniaków trudno jest przewidzieć sekwencję osiągania kolejnych etapów rozwoju, ponieważ każdy ma inny start, inne warunki i tempo zmian na lepsze.

7. WNIOSKI

1. Na przestrzeni dziesięciu lat poprawił się znacznie poziom opieki okołoporodowej, dzięki czemu, wśród noworodków urodzonych przedwcześnie, znacząco zmniejszyła się liczba zakażeń wewnątrzmacicznych, incydentów niedotlenienia okołoporodowego i krwawień około-dokomorowych oraz istotnie zwiększyła się punktacja wg skali Apgar w piątej minucie życia.
2. Wartości współczynnika rozwoju psychomotorycznego oraz kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego w obu populacjach kształtowały się na zbliżonym poziomie. Natomiast po dekadzie, u noworodków urodzonych przedwcześnie, zaobserwowano korzystne zmiany w zakresie rozwoju ruchowego wg kryteriów MFDR.
3. Wraz z postępem medycyny w zakresie opieki okołoporodowej, znacznemu zmniejszeniu uległa liczba czynników ryzyka wpływających na gorszy rozwój motoryczny.
4. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że metody rehabilitacji wpływają na wyniki rozwoju ruchowego, natomiast intensywniejsza rehabilitacja instytucjonalna wraz z postępem opieki medycznej nad noworodkiem, mogła przyczynić się do lepszego rozwoju motorycznego.

8. LITERATURA

1. **Stoińska B.** *Rozwój somatyczny i psychoruchowy dzieci z urodzeniową masą ciała 500-1500g w pierwszych dwóch latach życia - Seminaria z Medycyny Perinatalnej - Tom XXI.* Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych, 2009. ISBN 978-83-7314-114-8.
2. *Expert Committee on Maternal and Child Health. Public Health Aspects of Low Birthweight. Third Report of the Expert Committee on Maternal and Child Health. Technical Report Series No. 217.* Geneva: World Health Organization, 1961.
3. **Gadzinowski J., Szymankiewicz M. (red.).** *Podstawy neonatologii. Podręcznik dla studentów.* Poznań: Oddział Wielkopolski Polskiego Towarzystwa Medycyny Perinatalnej, 2006. ISBN 83-7314-043-3.
4. **Szamatulska K., Stankiewicz L.** *Masa urodzeniowa, czas trwania ciąży i rozwój wewnątrzmaciczny noworodków oraz umieralność niemowląt i umieralność okołoporodowa noworodków w Polsce u progu nowego tysiąclecia.* Warszawa: Instytut Matki i Dziecka, 2000.
5. **Helwich E.** Koordynacja opieki wielospecjalistycznej nad wcześniakiem oraz dzieckiem z encefalopatią niedokrwienno-niedotleniową do końca 3. roku życia. *Standardy opieki medycznej nad noworodkiem w Polsce.* Warszawa: Media Press, 2015.
6. **Dezote J.A., MacArthur B.A., Aftimos S.** Developmental outcome at 18 months of children less than 1000 grams. *The New Zealand Medical Journal.* June 1997, 110 (1045), strony 205-207.
7. **Borkowska M. (red.)** *Dziecko z niepełnosprawnością ruchową. Jak wspomagać rozwój psychoruchowy.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012. ISBN 978-83-200-4111-8.
8. **Borkowska M., Szwiling Z.** *Metoda NDT-Bobath. Poradnik dla rodziców.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2011. ISBN 978-83-200-4562-8.
9. **Bręborowicz G.H.** Położnicze aspekty mózgowego porażenia dziecięcego., W: *Mózgowe porażenia dziecięce - Seminaria z Medycyny Perinatalnej - Tom III,* Pod redakcją: Czochańska J., Poznań: Ośrodek Wydawnictw Naukowych, 1999.
10. **Bielicka-Cymermann J., Czochańska J.** Losy dzieci leczonych w Klinice Intensywnej Terapii na podstawie prospektywnych badań w pierwszym roku życia. Porównanie dwóch kohort. *Medycyna Wieku Rozwojowego.* 1997, Tom I, 1.
11. **Czeszyńska M.B., Pankiewicz E., Konefał H., Hnatyszyn G.** Przeżycie noworodka urodzonego ze skrajnie małą masą ciała - sukces czy porażka?, W: *Postępy w Neonatologii - Wybrane zagadnienia neurologii i rehabilitacji noworodków i niemowląt - Tom 10.,* Pod redakcją: Szczapa J., Poznań: Wielkopolska Fundacja Neonatologii, 1999.
12. **Stoińska B.** Bilans noworodka - opieka pediatry po wypisie dziecka ze szpitala. *Pediatrica po Dyplomie.* Czerwiec 2018, Tom 22, 3, strony 8-20.
13. **Hellbrügge T., Lajosi F., Menara D. i wsp.** *Monachijska Funkcjonalna Diagnostyka Rozwojowa. Pierwszy rok życia.* Wrocław: Fundacja "Promyk Słońca", 2018. ISBN 978-83-938537-7-9.
14. **Cieszyńska J., Korendo M.** *Wczesna interwencja terapeutyczna. Stymulacja rozwoju dziecka od noworodka do 6. roku życia.* Kraków: Wydawnictwo Edukacyjne, 2011. ISBN 978-83-89434-19-7.
15. **Kuliński W., Zeman K. (red.).** *Fizjoterapia w pediatrii.* Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012. ISBN 978-83-200-4077-7.
16. **Goddard S.** *Odruchy, uczenie i zachowanie. Klucz do umysłu dziecka.* Warszawa: Międzynarodowy Instytut Neurokinezyjologii Rozwoju Ruchowego i Integracji Odruchów, 2004. ISBN 83-89370-29-8.
17. **Pusz B., Stoińska B.** Wybrane zagadnienia dotyczące rehabilitacji ruchowej noworodków i małych dzieci., W: *Neonatologia,* Pod redakcją: Szczapa J., wyd. II, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2015.
18. **Banaszkiewicz A.** Akwizycja mowy w pierwszych latach życia., W: *Wczesna interwencja logopedyczna.,* Pod redakcją: Kaczorowska-Bray K., Gdańsk: Harmonia Universalis, 2016.

19. **Dosman C.F., Andrews D., Goulden K.J.** Wiek występowania kamieni milowych we wczesnej ocenie rozwoju dziecka. Kryteria oparte na badaniach naukowych. *Medycyna Praktyczna Pediatria*. 2014, 1.
20. **Model wczesnej opieki rozwojowej noworodka. K.M., Kornacka.** Wrocław : Fundacja "Promyk Słońca", 2003. Wczesna interwencja u dzieci z dysfunkcjami rozwojowymi. Wielokierunkowa pomoc dzieciom niepełnosprawnym i zagrożonym niepełnosprawnością.
21. **Wood N.S., Marlow N., Costeloe K., Gibson A.T., Wilkinson A.R.** Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. *The New England Journal of Medicine*. 2000, Tom 343, 6.
22. **Bodeau-Livinec F., Marlow N., Ancel P.Y. i wsp.** Impact of Intensive Care Practices on Short-Term and Long-Term Outcomes for Extremely Preterm Infants: Comparison Between the British Isles and France. *PEDIATRICS*. June 2008, 122 (5), strony 1014-1021.
23. **Serenius F., Källén K., Blennow M.** Neurodevelopmental Outcome in Extremely Preterm Infants at 2.5 Years After Active Perinatal Care in Sweden. *JAMA*. May 2013, 309 (17), strony 1810-1820.
24. **Stoińska B., Gadzinowski J.** Neurological and developmental disabilities in ELBW and VLBW: follow-up at 2 years of age. *Journal of Perinatology*. 2011, Tom 31.
25. **Rutkowska M., Helwich E., Jeziorek A. i wsp.** 2-letnia ocena rozwoju dzieci urodzonych przedwcześnie w regionie Warszawy: prospektywne badanie kohortowe PREMATURITAS. *Medycyna Wieku Rozwojowego*. 2005, Tom IX, Część 3.
26. **Salokorpi T., Sajaniemi N., Rajantie I. i wsp.** Neurodevelopment until the adjusted age of 2 years in extremely low birth weight infants after early intervention - a case-control study. *Pediatric Rehabilitation*. 4, 1998, 2.
27. **Melcher H.** Auswirkungen einer frühzeitigen Stimulation nach VOJTA bei sehr unreifen Frühgeborenen. *Inaugural - Dissertation*. Würzburg : Julius-Maximilians-Universität, 2010.
28. **Hughes A.J., Redsell S.A. i wsp.** Motor Development Interventions for Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatrics*. October 2016, 138 (4), strony e2016-0147.
29. **Prechtl H.F.** State of the art of a new functional assessment of the young nervous system. An early predictor of cerebral palsy. *Early Human Development*. 1997, 50, strony 1-11.
30. **Brazelton T.B., Nugent J.K.** *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. London : Mac Keith Press, 2011. ISBN 978-1-907-65503-6.
31. **Banaszek G.** *Rozwój niemowląt i jego zaburzenia a rehabilitacja metodą Vojty*. Bielsko-Biała : α-medica press, 2002. ISBN 83-88778-21-8.
32. **Cytowska B., Winczura B. (red.).** *Wczesna interwencja i wspomaganie rozwoju małego dziecka*. Kraków : Oficyna Wydawnicza "Impuls", 2006. ISBN 978-83-7308-719-4.
33. **Orth H.** *Terapia metodą Vojty*. Wrocław : Elsevier Urban & Partner, 2013. ISBN 978-83-7609-737-4.
34. **Doman G.** *Jak postępować z dzieckiem z uszkodzeniem mózgu*. Poznań : Wydawnictwo "PROTEXT", 1996.
35. **Ślenzak J., Michałowicz R.** *Ocena rozwoju psychoruchowego dziecka do szóstego roku życia*. Warszawa : Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1975.
36. **Hellbrügge T., Coulin S., Heiß-Begemann E. i wsp.** *Monachijska Funkcjonalna Diagnostyka Rozwojowa. Drugi i trzeci rok życia*. Wrocław : Fundacja "Promyk Słońca", 2018. ISBN 978-83-938537-8-6.
37. **Griffith R.** *The Griffiths Mental Development Scales from birth to two years, manual*. Henley-on-Thames : Association for Research in Infant and Child Development, 1996.
38. **Bayley N.** *Manual for the Bayley Scales of Infant Development. Second edition*. San Antonio : Psychological Corporation, 1993.
39. **Luttikhuisen dos Santos E., de Kieviet J., Konigs M., van Elburg R.M., Oosterlaan J.** Predictive value of the Bayley Scales of Infant Development on development of very preterm/very

low birth weight children: a meta-analysis. *Early Human Development*. July 2013, 89 (7), strony 487-496.

40. **Greene M.M., Patra K., Silvestri J.M., Nelson M.N.** Re-evaluating preterm infants with the Bayley-III: patterns and predictors of change. *Research in Developmental Disabilities*. 2013, 34 (7), strony 2107-2117.

41. **Bayley N.** *Bayley Scales of Infant and Toddler Development III edition*. San Antonio : Pearson Clinical Assessment, 2006.

42. *Bayley Scales of Infant and Toddler Development - Third Edition. Administration, Scoring, Interpretation.* **G., Maccow.** London : Pearson Education Inc., 2008.

43. **Gajewska E.** Narzędzia diagnostyczne do oceny wczesnego rozwoju motorycznego stosowane w fizjoterapii dziecięcej. *Neurologia Dziecięca*. 2011, 40 (20), strony 53-58.

44. **Domagalska-Szopa M., Gajewska E., Napiórkowski J. i wsp.** *Wytyczne Krajowej Rady Fizjoterapeutów do oceny funkcjonalnej i prowadzenia dokumentacji medycznej dla pacjentów w wieku rozwojowym (0-7 lat)*. Warszawa : Krajowa Izba Fizjoterapeutów, 2020. ISBN: 978-83-954581-1-8.

45. **Levitt S.** *Rehabilitacja w porażeniu mózgowym i zaburzeniach ruchu*. Warszawa : Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007. ISBN 978-83-200-3422-6.

46. **Kuśkowska Z.** *Wczesne uszkodzenie dojrzewającego mózgu. Od neurofizjologii do rehabilitacji*. Lublin : Wydawnictwo "FOLIUM", 2003. ISBN 83-86239-32-8.

47. **Law M., Russell D., Pollock N. i wsp.** A comparison of intensive neurodevelopmental therapy plus casting and a regular occupational therapy program for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1997, 39 (10), strony 664-670.

48. **Surowińska J.** *Metoda Vojty. Praktyczny poradnik dla rodziców*. Warszawa : Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2013. ISBN 978-83-200-4242-9.

49. **Vojta V., Peters A.** *Metoda Vojty. Gry mięśniowe w odruchowej lokomocji i w ontogenezie ruchu*. Warszawa : Fundacja "Promyk Słońca", 2006. ISBN 978-83-7432-186-0.

50. **Sadowska L. (red.)** *Neurokinezyologiczna diagnostyka i terapia dzieci z zaburzeniami rozwoju psychoruchowego*. Wrocław : Wydawnictwo AWF, 2001. ISBN 83-87389-52-8.

51. **Stoińska B., Puszc B., Kozłowska A.** Zasady i metody wczesnej rehabilitacji noworodków. W: *Postępy w Neonatologii - Wybrane zagadnienia neurologii i rehabilitacji noworodków i niemowląt - Tom 10*, Pod redakcją: Szczapa J., Poznań : Wielkopolska Fundacja Neonatologii, 1999.

52. **Osiadło G., Matyja M., Nowak Z., Plewa M., Liwosz A.** Stymulacja układu oddechowego u dzieci z mózgowym porażeniem. *Fizjoterapia*. 2008, Tom 16, 1, strony 73-84.

53. **Bober T., Kobel-Buys K. (red.)**. *Mózgowe porażenie dziecięce. Z doświadczeń trzyletniego programu rehabilitacyjnego*. Wrocław : Wydawnictwo AWF, 2006. ISBN 83-89156-46-6.

54. **Vohr B.R., Stephens B.E., Higgins R.D. i wsp.** Are Outcome of Extremely Preterm Infants Improving? Impact of Bayley Assessment on Outcomes. *The Journal of Pediatrics*. August 2012, 161 (2), strony 222-228.

55. **Silveira R.C., Filipouski G.R., Goldstein D.J.** Agreement between Bayley Scales Second and Third Edition Assessments of Very Low-Birth-Weight Infants. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. November 2012, 166 (11), strony 1075-1076.

56. **Sharp M., DeMauro S.** Counterbalanced Comparison of the BSID-II and Bayley-III at Eighteen to Twenty-two Months Corrected Age. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. June 2017, 38 (5), strony 322-329.

57. **Yi Y.G., Sung I.Y., Yuk J.S.** Comparison of Second and Third Editions of the Bayley Scales in Children With Suspected Developmental Delay. *Annals of Rehabilitation Medicine*. April 2018, 42 (2), strony 313-320.

58. **Wilson-Costello D., Friedman H., Minich N. i wsp.** Improved Neurodevelopmental Outcomes for Extremely Low Birth Weight Infants in 2000–2002. *PEDIATRICS*. January 2007, 119 (1), strony 37-45.

59. **Källén K., Serenius F., Westgren M., Maršál K.** Impact of obstetric factors on outcome of extremely preterm births in Sweden: prospective population-based observational study (EXPRESS). *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*. November 2015, Vol.94 (11), strony 1203-1214.
60. **Wood N., Costeloe K., Gibson A. i wsp.** The EPICure study: associations and antecedents of neurological and developmental disability at 30 months of age following extremely preterm birth. *The BMJ - Archives of Disease in Childhood: Fetal & Neonatal Edition*. March 2005, 90 (2), strony 134-140.
61. **Cybula K., Kułak W., Wiśniewska E.** Badania skuteczności metody NDT u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Neurologia Dziecięca*. 2009, 35 (18), strony 49-52.
62. **Stephens B.E., Vohr B.R.** Neurodevelopmental outcome of the premature infant. *Pediatric Clinics of North America*. June 2009, 56 (3), strony 631-646.
63. **Larroque B., Bréart G., Kaminski M. i wsp.** Survival of very preterm infants: EPIPAGE, a population based cohort study. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*. March 2004, 89 (2), strony 131-144.
64. **Toome L., Varendi H., Männamaa M. i wsp.** Follow-up study of 2-year-olds born at very low gestational age in Estonia. *Acta Paediatrica*. March 2013, 102 (3), strony 300-307.
65. **Pietrzyk J.J., Mitkowska Z.** Trzyletnie obserwacje wcześniaków urodzonych z wiekiem płodowym poniżej 29 tygodni, wypisanych z Oddziału Intensywnej Terapii Noworodka. *Klinika Pediatryczna*. 1999, 7 (1), strony 59-63.
66. **Prins S.A., von Lidern J.S., van Dijk S., Versteegh F.G.A.** Motor Development of Premature Infants Born between 32 and 34 Weeks. *International Journal of Pediatrics*. September 2010, str. <http://dx.doi.org/10.1155/2010/462048>.
67. **Stoll B.J., Hansen N.I., Bell E.F. i wsp.** Neonatal Outcomes of Extremely Preterm Infants From the NICHD Neonatal Research Network. *PEDIATRICS*. September 2010, Vol.126 (3), strony 443-456.
68. **Reuner G., Fields A.C., Wittke A., Löpprich M., Pietz J.** Comparison of the developmental tests Bayley-III and Bayley-II in 7-month-old infants born preterm. *European Journal of Pediatrics*. March 2013, Vol.172 (3), strony 393-400.
69. **Högborg V., Håkansson S., Serenius F., Holmgren P.A.** Extremely preterm cesarean delivery: a clinical study. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*. 2006, 85 (12), strony 1442-1447.
70. **Ment L.R., Oh W., Ehrenkranz R.A. i wsp.** Antenatal steroids, delivery mode and intraventricular hemorrhage in preterm infants. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. March 1995, 172 (3), strony 795-800.
71. **Grant A., Glazener C.M.** Elective caesarean section versus expectant management for delivery of the small baby. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2001, <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000078>.
72. **Maciejewski T., Kowalska B., Rutkowska M., Szamotulska K.** Ocena ryzyka nieprawidłowego neurologicznego rozwoju dzieci urodzonych przedwcześnie w zależności od drogi porodu. *Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia*. 2008, Tom 1, Zeszyt 2, strony 98-102.
73. **Sobantka S., Baum M., Jacaszek M. i wsp.** Przebieg ciąży i porodu w ciążach między 23. a 30. tygodniem ciąży. Wyniki położnicze i noworodkowe. Analiza przeżyciowa. *Kliniczna Perinatologia i Ginekologia*. 2007, Tom 43, Zeszyt 3, strony 65-67.
74. **Pierrat V., Marchand-Martin L., Arnaud C. i wsp.** Neurodevelopmental outcome at 2 years for preterm children born at 22 to 34 weeks' gestation in France in 2011: EPIPAGE-2 cohort study. *The BMJ*. 358:j3448, August 2017, doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j3448>.
75. **Robertson C.M.T., Watt M.-J., Yasui Y.** Changes in the Prevalence of Cerebral Palsy for Children Born Very Prematurely Within a Population - Based Program Over 30 Years. *JAMA*. June 2007, 297 (24), strony 2733-2740.
76. **Vohr B.R., Wright L.L., Dusick A.M. i wsp.** Neurodevelopmental and Functional Outcomes of Extremely Low Birth Weight Infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. *PEDIATRICS*. June 2000, 105 (6), strony 1216-1226.

77. **Wilson-Costello D., Borawski E., Friedman H. i wsp.** Perinatal Correlates of Cerebral Palsy and Other Neurologic Impairment Among Very Low Birth Weight Children. *PEDIATRICS*. August 1998, 102 (2), strony 315-322.
78. **Barber C.A., Sikes N.C., Norton J.D. i wsp.** Effects of mode of delivery on mortality and severe brain injury in extremely low birth weight infants in Arkansas. *The Journal of the Arkansas Medical Society*. September 2007, 104 (3), strony 63-66.
79. **Bösche C., Genzel-Boroviczeny O., Hepp H. i wsp.** Mortality, mode of delivery, pneumothorax and intracranial hemorrhage in 859 extremely premature newborn infants between 1984-1992. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*. June 1996, 56 (6), strony 322-327.
80. **Chen P.C., Wang P.W., Fang L.J.** Prognostic predictors of neurodevelopmental outcome or mortality in very-low-birth-weight infants. *Acta Paediatrica Taiwanica*. July-August 2005, 46 (4), strony 196-200.
81. **Phalen A.G., Kirkby S., Dysart K.** The 5-minute Apgar score: survival and short-term outcomes in extremely low-birth-weight infants. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*. April/June 2012, 26 (2), strony 166-171.
82. **Lee H.C., Subeh M., Gould J.B.** Low Apgar Score and Mortality in Extremely Preterm Neonates Born in the United States. *Acta Paediatrica*. December 2010, 99 (12), strony 1785-1789.
83. **Kusuda S., Fujimura M., Sakuma I. i wsp.** Morbidity and Mortality of Infants With Very Low Birth Weight in Japan: Center Variation. *PEDIATRICS*. October 2006, 118 (4), strony 1130-1138.
84. **Handley S.C., Pasarella M., Lee H.C., Lorch S.A.** Incidence Trends and Risk Factor Variation in Severe Intraventricular Hemorrhage across a Population Based Cohort. *The Journal of Pediatrics*. September 2018, 200, strony 24-29.
85. **Romero R., Erez O., Espinoza J.** Intrauterine infection, preterm labor, and cytokines. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation*. October 2005, 12 (7), strony 463-465.
86. **Agrawal A., Hirsch E.** Intrauterine infection and preterm labor. *Seminars in fetal & neonatal medicine*. February 2012, 17 (1), strony 12-19.
87. **Kornacka M.K.** Czynniki predykcyjne mózgowego porażenia dziecięcego (MPD) w okresie noworodkowym. *Standardy Medyczne. Pediatria*. 2010, Tom 7, nr 5/6, strony 894-898.
88. **Lauterbach R.** Zakażenia u noworodka. [aut. książki] Szczapa J. (red.). *Podstawy neonatologii*. Warszawa : PZWL, 2008.
89. **Daksha P., Piotrowski Z.H.** Positive Changes Among Very Low Birth Weight Infant Apgar Scores That are Associated With the Neonatal Resuscitation Program in Illinois. *Journal of Perinatology*. 2002, (22), strony 386-390.
90. **De Waal C.G., Weisglas-Kuperus N., van Goudoever J.B. i wsp.** Mortality, Neonatal Morbidity and Two Year Follow-Up of Extremely Preterm Infants Born in the Netherlands in 2007. *PLOS ONE*. July 2012, 7 (7), doi.org/10.1371/journal.pone.0041302.
91. **Moore T., Hennessy E.M., Myles J. i wsp.** Neurological and developmental outcome in extremely preterm children born in England in 1995 and 2006: the EPiCure studies. *The BMJ*. 345:e7961, December 2012, doi: https://doi.org/10.1136/bmj.e7961.
92. **Biesiada L., Jaworska-Pietraszek J., Krajewski P. i wsp.** Późne macierzyństwo jako czynnik ryzyka dla płodu. *Kliniczna Perinatologia i Ginekologia*. 2006, Tom 42, Zeszyt 3, strony 48-52.
93. **Szczapa J., Szczapa T.** Choroby układu oddechowego. [aut. książki] Szczapa J. (red.). *Neonatologia*. Warszawa : PZWL, 2015, strony 139-180.
94. **Rutkowska M.** Ocena Rozwoju Dzieci Urodzonych Przedwcześnie. Dwuletnie prospektywne badania kohortowe - Seminaria z Medycyny Perinatalnej - Tom VIII. Poznań : Ośrodek Wydawnictw Naukowych, 2003.
95. **Helwich E.** Dysplazja oskrzelowo - płucna. *Pediatria po Dyplomie*. 2013, 17 (wyd. specj.), strony 13-18.
96. **Thomas C.W., Meinen-Derr J.** Neurodevelopmental Outcomes of Extremely Low Birth Weight Infants Ventilated With Continuous Positive Airway Pressure vs. Mechanical Ventilation. *Indian Journal of Pediatrics*. February 2012, 79 (2), strony 218-223.

97. **Kim J.K., Chang Y.S., Sung S., Park W.S.** Mortality rate-dependent variations in the survival without major morbidities rate of extremely major morbidities rate of extremely preterm infants. *Natureresearch Journal*. 2019, doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43879-z>.
98. **Norman M., Hallberg B., Abrahamsson T. i wsp.** Association Between Year of Birth and 1-Year Survival Among Extremely Preterm Infants in Sweden During 2004-2007 and 2014-2016. *JAMA*. March 2019, 321 (12), strony 1188-1199.
99. **Furman L., Hack M., Watts C. i wsp.** Twenty-month outcome in ventilator-dependent, very low birth weight infants born during the early years of dexamethasone therapy. *The Journal of Pediatrics*. March, 1995, 126 (3), strony 434-440.
100. **Vidyasagar D.** Dysplazja oskrzelowo-płucna. [aut. książki] Gadzinowski J. (red.). *Neonatologia*. Poznań : OWN, 2000, strony 255-266.
101. **Szczepański M., Kamianowska M., Grabowska M.** Prognozowanie rozwoju noworodka przedwcześnie urodzonego. [aut. książki] Pilewska-Kozak A. (red.). *Opieka nad wcześniakiem*. Warszawa : PZWL, 2009, strony 223-233.
102. **Pinto Cardoso G., Houivet E., Marchand-Martin L.** Association of Intraventricular Hemorrhage and Death With Tocolytic Exposure in Preterm Infants. *JAMA Network Open*. September 2018, 1 (5), doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.2355.
103. **Chen H.J., Wei K.L., Zhou C.L. i wsp.** Incidence of brain injuries in premature infants with gestational age ≤ 34 weeks in ten urban hospitals in China. *World Journal of Pediatrics*. February 2013, 9 (1), strony 17-24.
104. **Ance P.Y., Goffinet F., Kuhn P. i wsp.** Survival and morbidity of preterm children born at 22 through 34 weeks' gestation in France in 2011: results of the EPIPAGE-2 cohort study. *JAMA Pediatrics*. March 2015, 169 (3), strony 230-238.
105. **Stoll B.J., Hansen N.I., Bell E.F. i wsp.** Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993-2012. *JAMA*. September 2015, 314 (10), strony 1039-1051.
106. **Tappit-Emas E.** Rozszczep kręgosłupa. [aut. książki] Tecklin J.S. *Fizjoterapia Pediatryczna*. Warszawa : PZWL, 1996.
107. **Hnatyszyn G.** Choroby ośrodkowego układu nerwowego. [aut. książki] Szczapa J. (red.). *Neonatologia*. Warszawa : PZWL, 2015, strony 263-294.
108. **Radic J.A., Vincer M., McNeely P.D.** Outcomes of intraventricular hemorrhage and posthemorrhagic hydrocephalus in a population-based cohort of very preterm infants born to residents of Nova Scotia from 1993 to 2010. *Journal of Neurosurgery. Pediatrics*. June 2015, 15 (6), strony 580-588.
109. **Adams-Chapman I., Hansen N.I., Stoll B.J., Higgins R.** Neurodevelopmental outcome of extremely low birth weight infants with posthemorrhagic hydrocephalus requiring shunt insertion. *PEDIATRICS*. May 2008, 121 (5), strony 1167-1177.
110. **Christian E.A., Jin D.L., Attenello F. i wsp.** Trends in hospitalization of preterm infants with intraventricular hemorrhage and hydrocephalus in the United States, 2000-2010. *Journal of Neurosurgery. Pediatrics*. March 2016, 17 (3), strony 260-269.
111. **Raju T.N.K.** Retinopatia wcześniaków., W: *Neonatologia*., Pod redakcją: Gadzinowski J., Poznań : OWN, 2000, strony 511-518.
112. **Jeschke E., Biermann A., Günster C. i wsp.** Mortality and Major Morbidity of Very-Low-Birth-Weight Infants in Germany 2008-2012: A Report Based on Administrative Data. *Frontiers in Pediatrics*. March 2016, 4 (23), doi: 10.3389/fped.2016.00023.
113. **Adams G.W., Bunce C., Xing W. i wsp.** Treatment trends for retinopathy of prematurity in the UK: active surveillance study of infants at risk. *BMJ Open*. March 2017, 7 (3), <http://dx.doi.org/10.1136>.
114. **Milewska A., Mileńczuk-Lubecka A., Kochanowski J., Werner B.** Analiza czynników ryzyka mózgowego porażenia dziecięcego. *Nowa Pediatria*. 2011, 4, strony 79-84.
115. **Serenius F., Ewald U., Farooqi A. i wsp.** Neurodevelopmental Outcomes Among Extremely Preterm Infants 6.5 Years After Active Perinatal Care in Sweden. *JAMA Pediatrics*. October 2016, 170 (10), strony 954-963.

116. **Janssen A.J., Akkermans R.P., Steiner K. i wsp.** Unstable longitudinal motor performance in preterm infants from 6 to 24 months on the Bayley Scales of Infant Development - Second edition. *Research i Developmental Disabilities*. September / October 2011, 32 (5), strony 1902-1909.
117. **Anderson P.J., De Luca C.R., Hutchison E. i wsp.** Underestimation of Developmental Delay by the New Bayley-III Scale. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. April 2010, 164 (4), strony 352-356.
118. **Acton B.V., Biggs W.S., Creighton D.E. i wsp.** Overestimating neurodevelopment using the Bayley-III after early complex cardiac surgery. *Pediatrics*. October 2011, 128 (4), strony 794-800.
119. **Jary S., Whitelaw A., Walløe L., Thoresen M.** Comparison of Bayley-2 and Bayley-3 scores at 18 months in term infants following neonatal encephalopathy and therapeutic hypothermia. *Developmental Medicine and Child Neurology*. November 2013, 55 (11), strony 1053-1059.
120. **Rippel C.** Einfluß der Frühgeburtlichkeit auf die psychomotorische und somatische Entwicklung sowie auf die Atemregulation im Säuglingsalter. *Dissertation*. Jena : Friedrich-Schiller-Universität, 2003.
121. **Ortiz-Calderón M.V., Valencia-Valencia D., Páez-Pineda O.D.** Evaluación longitudinal del diagnóstico funcional del neurodesarrollo según el método de Munich en niños pretérmino. *Revista de Salud Pública*. Marzo-Abril 2017, 19 (2), strony 161-165.
122. **Zdzieniecka-Chyła A.M., Mitosek-Szewczyk K.** Rozwój w pierwszym roku życia noworodków urodzonych przedwcześnie - doniesienie wstępne. *Developmental Period Medicine*. 2018, XXII(3).
123. **Ehrenkranz R.A., Dusick A.M., Vohr B.R. i wsp.** Growth in the Neonatal Intensive Care Unit Influences Neurodevelopmental and Growth Outcomes of Extremely Low Birth Weight Infants. *PEDIATRICS*. May 2006, 117 (4), strony 1253-1261.
124. **Chang H.Y., Sung Y.H., Wang S.M. i wsp.** Short- and Long-Term Outcomes in Very Low Birth Weight Infants with Admission Hypothermia. *PLoS One*. July 2015, 10 (7), doi: 10.1371/journal.pone.0131976.
125. **Di Rosa G., Cavallaro T., Alibrandi A. i wsp.** Predictive role of early milestones-related psychomotor profiles and long-term neurodevelopmental pitfalls in preterm infants. *Early Human Development*. October 2016, 101, strony 49-55.
126. **Casey B.M., McIntire D.D., Leveno K.J.** The continuing value of the APGAR score for the assessment of newborn infants. *The New England Journal of Medicine*. February 2001, 344 (7), strony 467-471.
127. **Racusin D.A., Antony K.M., Haase J. i wsp.** Mode of Delivery in Premature Neonates: Does It Matter? *American Journal of Perinatology Reports*. July 2016, 6(3), strony e251-e259.
128. **Neufeld M.D., Frigon C., Graham A.S., Mueller B.A.** Maternal infection and risk of cerebral palsy in term and preterm infants. *Journal of Perinatology*. February 2005, 25 (2), strony 108-113.
129. **Rand K.M., Austin N.C., Inder T.E. i wsp.** Neonatal Infection and Later Neurodevelopmental Risk in the Very Preterm Infant. *The Journal of Pediatrics*. March 2016, 170, strony 97-104.
130. **Low J.A., Galbraith R.S., Muir D.W. i wsp.** Mortality and morbidity after intrapartum asphyxia in the preterm fetus. *Obstetrics and Gynecology*. July, 1992, 80 (1), strony 57-61.
131. **Logitharajah P., Rutherford M.A., Cowan F.M.** Hypoxic-ischemic encephalopathy in preterm infants: antecedent factors, brain imaging, and outcome. *Pediatric Research*. August 2009, 66 (2), strony 222-229.
132. **Shankaran S., Johnson Y., Langer J.C. i wsp.** Outcome of extremely-low-birth-weight infants at highest risk: gestational age < or =24 weeks, birth weight < or =750 g, and 1-minute Apgar < or =3. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. October 2004, 191 (4), strony 1084-1091.
133. **Jakuskiene R., Vollmer B., Saferis V., Daugeliene D.** Neonatal outcomes of very preterm infants admitted to a tertiary center in Lithuania between the years 2003 and 2005. *European Journal of Pediatrics*. October 2011, 170 (10), strony 1293-1303.
134. **Patrianakos-Hoobler A.I., Msall M.E., Huo D. i wsp.** Predicting school readiness from neurodevelopmental assessments at age 2 years after respiratory distress syndrome in infants born preterm. *Developmental Medicine & Child Neurology*. April 2010, 52(4), strony 379-385.

135. **Formiga C.K.M.R., Vieira M.E.B., Fagundes R.R. i wsp.** Predictive models of early motor development in preterm infants: a longitudinal-prospective study. *Journal of Human Growth and Development*. September 2017, 27 (2), strony 189-197.
136. **Singer L., Yamashita T., Lilien L. i wsp.** A Longitudinal Study of Developmental Outcome of Infants with Bronchopulmonary Dysplasia and Very Low Birth Weight. *PEDIATRICS*. December 1997, 100 (6), strony 987-993.
137. **Hintz S.R., Kendrick D.E., Vohr B.R. i wsp.** Changes in Neurodevelopmental Outcomes at 18 to 22 Months' Corrected Age among Infants of Less than 25 Weeks. *PEDIATRICS*. June 2005, 115 (6), strony 1645-1651.
138. **Klebermaß-Schrehof K., Czaba C., Olischar M. i wsp.** Impact of low-grade intraventricular hemorrhage on long-term neurodevelopmental outcome in preterm infants. *Child's Nervous System*. December 2012, 28 (12), strony 2085-2092.
139. **Resch B., Vollaard E., Maurer U. i wsp.** Risk factors and determinants of neurodevelopmental outcome in cystic periventricular leukomalacia. *European Journal of Pediatrics*. September 2000, 159 (9), strony 663-670.
140. **Han T.R., Bang M.S., Lim J.Y. i wsp.** Risk factors of cerebral palsy in preterm infants. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. April 2002, 81 (4), strony 297-303.
141. **van Haastert I.C., de Vries L.S., Eijssermans M.J.C. i wsp.** Gross motor functional abilities in preterm-born children with cerebral palsy due to periventricular leukomalacia. *Developmental Medicine and Child Neurology*. September 2008, 50 (9), strony 684-689.
142. **Gilard V., Chadie A., Ferracci F.X. i wsp.** Post hemorrhagic hydrocephalus and neurodevelopmental outcomes in a context of neonatal intraventricular hemorrhage. *BMC Pediatrics*. August, 2018, 18 (288), doi:10.1186/s12887-018-1249-x.
143. **Tyborg Leversen K., Sommerfelt K., Rønnestad A. i wsp.** Prediction of Neurodevelopmental and Sensory Outcome at 5 Years in Norwegian Children Born Extremely Preterm. *PEDIATRICS*. March 2011, 127 (3), strony 630-638.
144. **Morin J., Luu T.M., Superstein R. i wsp.** Neurodevelopmental Outcomes Following Bevacizumab Injections for Retinopathy of Prematurity. *PEDIATRICS*. April 2016, 137 (4), doi: 10.1542/peds.2015-3218.
145. **Glass T.J.A., Chau V., Gardiner J. i wsp.** Severe retinopathy of prematurity predicts delayed white matter maturation and poorer neurodevelopment. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*. November 2017, 102 (6), strony F532-F537.
146. **de Kieviet J.F., Piek J.P., Aarnoudse-Moens C.S., Oosterlaan J.** Motor Development in Very Preterm and Very Low-Birth-Weight Children from Birth to Adolescence: A Meta-analysis. *JAMA*. November 2009, 302 (20), strony 2235-2242.
147. **Vohr B.R., Msall M.E., Wilson D. i wsp.** Spectrum of Gross Motor Function in Extremely Low Birth Weight Children With Cerebral Palsy at 18 Months of Age. *PEDIATRICS*. July 2005, 116 (1), strony 123-129.
148. **Bernardo J., Friedman H., Minich N. i wsp.** Cognitive and motor function of neurologically impaired extremely low birth weight children. *Paediatrics & Child Health*. August-September 2015, 20 (6), strony 33-37.
149. **G., Dytrych.** Kontrowersje wokół metody Vojty - spojrzenie terapeuty. *Neurologia Dziecięca*. 2008, 33 (17), strony 59-62.
150. **Czochańska J.** Mózgowe porażenie dziecięce - współczesne poglądy. *Medycyna Wieku Rozwojowego*. 1998, 2 (1), strony 45-54.
151. **Świetliński J., Sitko-Rudnicka M., Maruniak-Chudek I.** Pacjenci oddziału intensywnej opieki noworodka - sukces terapeutyczny i co dalej. *Wiadomości Lekarskie*. 2004, 57, strony 11-12.
152. **LaHood A., Bryant C.A.** Outpatient Care of the Premature Infant. *American Family Physician*. October 2007, 76 (8), strony 1159-1164.
153. **Chochowska M., Zgorzalewicz-Stachowiak M., Sereda-Wiszowaty E.** Wpływ wybranych czynników na skuteczność metody NDT-Bobath w usprawnianiu dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Fizjoterapia*. 2008, 16 (3), strony 8-24.

154. **Senkutė M., Sendžikaitė E., Vainoras A.** Efficacy of Early Physiacal Therapy for Different Birth Weight Infants and Assessment of Their Motor Skill Development. *Ugdymas, Kūno Kultūra, Sportas*. 2012, 2 (85), strony 63-68.
155. **Li N., Kang L.M., Wang Q. i wsp.** Effects of early neurodevelopmental treatment on motor and cognitive development of critically ill premature infants. *Journal of Sichuan University. Medical Science Edition*. March 2013, 44 (2), strony 287-290.
156. **Dytrych, G.** Analiza rozwoju ruchowego dzieci urodzonych z niską masą urodzeniową usprawnianych metodą Vojty. *Neurologia Dziecięca*. 2009, 18 (35), strony 41-48.
157. **Spittle A., Orton J., Anderson P.J. i wsp.** Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database Systematic Reviews*. November 2015, 11, str. doi: 10.1002/14651858.CD005495.pub4.

9. STRESZCZENIE

Obecnie zaawansowane procedury medyczne i technologie dają możliwość ratowania życia noworodkom urodzonym przedwcześnie z coraz niższą masą urodzeniową ciała i z coraz krócej trwającej ciąży. W Polsce w ciągu roku rodzi się ok. 28 tys. wcześniaków, z czego 25% stanowią porody ukończone przed 32. t.c. Dzieci te wymagają interdyscyplinarnego podejścia oraz wielospecjalistycznej pomocy w tworzeniu odpowiednich warunków dla właściwego rozwoju psychoruchowego, emocjonalnego i społecznego. Wczesna rehabilitacja wpływa pozytywnie na rozwój ruchowy dzieci, ogranicza konsekwencje zaburzeń funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego, wynikających z jego uszkodzeń i dysfunkcji we wczesnym okresie rozwoju.

Cel i metody: Celem pracy była analiza porównawcza rozwoju motorycznego dwóch populacji wcześniaków urodzonych poniżej 32. t.c. z masą urodzeniową ciała do 1500g., w odstępie dziesięciu lat. Dokonano analizy czynników okołoporodowych i stanu klinicznego w okresie noworodkowym. Na podstawie skali *Bayley Scales of Infant Development* oceniono rozwój sfery ruchowej poprzez określenie współczynnika rozwoju psychomotorycznego (PDI) oraz kompleksowego współczynnika rozwoju ruchowego (MC). Zgodnie z Monachijską Funkcjonalną Diagnostyką Rozwojową (MFDR) poddano obserwacji osiągnięcie „kamieni milowych”, czyli umiejętności chwytania, czworakowania, siadu i chodzenia w wieku normatywnym. Określono czynniki ryzyka wpływające na rozwój ruchowy dzieci przedwcześnie urodzonych. Zbadano wpływ zastosowanych metod fizjoterapeutycznych i intensywności rehabilitacji instytucjonalnej na wyniki rozwoju motorycznego badanych populacji. Do analizy statystycznej wykorzystano klasyczny test t-Studenta oraz nieparametryczne testy U Manna-Whitneya z poprawką ciągłości. Do porównywania więcej niż dwóch grup posłużono się testem Kruskala-Wallisa. Zależności pomiędzy populacjami zbadano za pomocą testu dokładnego Fishera dwustronnego oraz testu χ^2 z poprawką na ciągłość Yatesa. Różnice przyjmowano za statystycznie istotne gdy poziom istotności był mniejszy od wartości 0,05. Wpływ czynników okołoporodowych i powikłań okresu noworodkowego na wyniki rozwoju motorycznego wewnątrz populacji został określony za pomocą modelu regresji

logistycznej poprzez wyznaczenie ilorazu szans (OR) z przedziałami ufności 95% (CI). Obliczenia wykonano przy zastosowaniu pakietu oprogramowania STATISTICA wersja 13.3.

Grupa badana: Badanie przeprowadzono metodą prospektywną i włączono do niego noworodki urodzone przedwcześnie w latach 2001 – 2002 (Populacja 1), w sumie 119 dzieci i w latach 2011 – 2012 (Populacja 2), w liczbie 61 dzieci. Obie grupy objęte były opieką Poradni Wczesnej Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci Kliniki Neonatologii Ginekologiczno-Położniczego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Wyniki: Analizując dane okołoporodowe obydwu populacji stwierdzono, że w badanym okresie wzrósł wiek matek rodzących wcześniaki ($p < 0,05$) oraz zwiększyła się liczba porodów zakończonych cesarskim cięciem. Równocześnie zaobserwowano, że noworodki z Populacji 2 miały wyższą punktację wg skali Apgar'5 niż w Populacji 1. Ponadto wśród noworodków urodzonych przedwcześnie w Populacji 2 zaobserwowano mniejszą liczbę powikłań okołoporodowych i okresu noworodkowego. Wyniki oceny rozwoju ruchowego w skali Bayley nie wykazały statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi populacjami. Natomiast w Populacji 2 odnotowano lepsze opanowanie poszczególnych funkcji motorycznych wg kryteriów MFDR. W zakresie czworakowania, samodzielnego siadu i chodzenia stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy obiema populacjami (*test χ^2 skorygowany Yatesa*, $p = 0,0023$, $p = 0,0334$, $p = 0,0119$). Schorzenia okresu noworodkowego okazały się statystycznie istotnym czynnikiem ryzyka wystąpienia nieprawidłowego i zaburzonego rozwoju oraz gorszego opanowania umiejętności chodzenia w Populacji 1. Metoda usprawniania rozwoju ruchowego NDT-Bobath w obu badanych populacjach była wykorzystywana trzy razy częściej niż metody łączone (konceptcja NDT-Bobath, metoda Wojty i metoda Domana). Intensywniejszej rehabilitacji instytucjonalnej była poddana Populacja 2.

Wnioski: Lepsze wyniki rozwoju motorycznego noworodków urodzonych przedwcześnie w latach 2011 – 12 mogą być efektem poprawy warunków opieki perinatologicznej oraz intensywniejszej, instytucjonalnej rehabilitacji ruchowej.

10. SUMMARY

Advanced medical procedures and technologies currently make it possible to save the lives of preterm infants with an extremely low birth weight and with a short term pregnancy. Approximately 28 thousand children are born preterm each year in Poland and 25% of them – before 32nd week of pregnancy. These children require an interdisciplinary approach and multidisciplinary help in creating appropriate conditions for proper psychomotor, emotional and social development. Early rehabilitation has a positive effect on the motor development of children, reduces the consequences of disturbances in the functioning of the central nervous system, resulting from its damage and dysfunction in the early period of development.

Aim and methods: The aim of the study was comparative analysis of the motor development of two populations of premature babies born below 32 week of pregnancy with a birth weight of up to 1500g at ten years interval. The analysis of perinatal factors and the clinical condition in the neonatal period was made. Based on the Bayley Scales of Infant Development, the development of the motor functions was assessed by determining the psychomotor development index (PDI) and the motor composite index (MC). According to the Munich Functional Developmental Diagnostics, the achievement of the "motor development milestones" was monitored i.e. grasping, crawling, independent sitting and walking skills in the normative age. Risk factors influencing the motor development of premature babies were determined. The influence of the applied physiotherapeutic methods and the intensity of organized rehabilitation on the results of the motor development of the studied populations was examined. The classical Student's t-test and non-parametric U Mann-Whitney tests with continuity correction were used for statistical analysis. The Kruskal-Wallis test was used to compare more than two groups. The relationships between the populations were examined using the Fisher two-sided exact test and the χ^2 test with Yates continuity correction. The differences were considered statistically significant when the significance level was lower than 0.05. The influence of perinatal factors and neonatal complications on the results of intra-population motor development was determined using a logistic regression model by determining the odds ratio OR

with confidence intervals of 95% CI. The calculations were made using software package STATISTICA ver. 13.3.

Test group: The study was conducted using the prospective method. It included preterm infants born in the years 2001–2002 (Population 1, 119 children) and in the years 2011–2012 (Population 2, 61 children). Both groups were under care of the Early Child Diagnostics and Rehabilitation Clinic of the Karol Marcinkowski Gynecology and Obstetrics Medical University Hospital of in Poznań.

Results: Analyzing the perinatal data of both populations, it was found that in the analyzed period the age of mothers giving birth to premature babies increased ($p < 0.05$) and the number of deliveries completed by caesarean section increased. It was observed that newborns from Population 2 had a higher Apgar'5 score than from Population 1. Moreover, among babies born prematurely in Population 2, a smaller number of perinatal complications and disorders were observed. The results of the assessment of motor development on the Bayley scale did not show statistically significant differences between the examined populations. On the other hand, in Population 2 a better control of individual motor functions was noted according to the MFDR criteria. There was a statistically significant difference between the two populations in terms of crawling, independent sitting and walking (χ^2 Yates corrected test, $p = 0,0023$, $p = 0,0334$, $p = 0,0119$). Neonatal diseases proved to be a statistically significant risk factor for the occurrence of abnormal and impaired development and poorer mastery of walking skills in Population 1. The NDT-Bobath concept of improving motor development in both studied populations was used three times more often than the combined methods (NDT-Bobath concept, Vojta method and Doman's method). Population 2 underwent more intensive rehabilitation.

Conclusions: Better results of the motor development of premature babies born in years 2011–2012 might be the consequence of improved conditions of perinatal care and more intensive, professionally arranged stimulation of motor development.

11. ZAŁĄCZNIKI

11.1. Uchwała Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu nr 1125/18
z dn. 7 listopada 2018 r.

11.2. Uchwała Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu nr 370/19
z dn. 7 marca 2019 r.



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 1125/18

Na podstawie przepisów Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty (t.j. 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. 480); Ustawy z dnia 6 września 2001r. Prawo farmaceutyczne (t.j. Dz. U. z 2016, poz. 2142 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 kwietnia 2004r. w sprawie skrajnie wysokiego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. 2004 nr 101, poz. 1024 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 maja 2005r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie skrajnie wysokiego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. Nr 101, poz. 845); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 28 kwietnia 2004r. w sprawie sposobu prowadzenia badań klinicznych z udziałem pacjentów (Dz. U. 2004 Nr 104, poz. 1166); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie zgłaszania niepożądanego ciężkiego niepożądanego działania produktu leczniczego (Dz. U. Nr 184, poz. 1187); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. i w sprawie wznowienia wniosków zgłoszonych z badaniami klinicznymi wyrobów medycznych lub używanych wyrobów medycznych do badawek klinicznych oraz wycofania apliki na złożenie tych wniosków (Dz. U. z 2016 r., poz. 200); Ustawy z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 211, z późn. zm.); Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 4 października 2010 r. w sprawie skrajnie wysokiego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej sponsora i badacza klinicznego w związku z prowadzeniem badania klinicznego wyrobów (Dz. U. 2010, Nr 194 poz. 1298); Ustawy z dnia 18 marca 2011 r. o Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 1718); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz. U. 2012, poz. 489); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie wznowienia dokumentów przedłożonych w związku z badaniami klinicznymi produktów leczniczych oraz w sprawie wycofania i sposobu złożenia apliki na złożenie wniosku o rozpoczęcie badania klinicznego (Dz. U. 2012, Nr 9 poz. 491); w sprawie o Dobrej Praktyce - Zasady Etycznego Postępowania w Eksperymentach Medycznych z Udziałem Ludzi oraz przepisy ICH GCP.

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

rozpatrzyła wniosek dotyczący prowadzenia badań naukowych.

Kierownik projektu:

dr hab. med. Jan Mazela prof. UM

Miejsce prowadzenia badań:

**Klinika Zakażeń Noworodka
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu**

Główny badacz: mgr Beata Puszc

Temat badań:

„Porównanie rozwoju ruchowego w pierwszych dwóch latach życia dzieci urodzonych przedwcześnie w latach 2001-2002 oraz 2011-2012 poddanych wczesnej stymulacji”.

Komisja wydała uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku

**Zastępca
Przewodniczącego Komisji**

Janusz Wiśniewski
prof. dr hab. Janusz Wiśniewski



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 370/19

Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarzy i lekarzy dentysty (Dz. U. z 2018 r., poz. 617 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad personelu i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych (Dz. U. z 1999 r., Nr 47, poz. 488); Ustawy z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 2231 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 kwietnia 2004 r. w sprawie aktywnościowego ubiegania się o przyznanie świadczeń zdrowotnych (Dz. U. z 2004 Nr 18, poz. 1834 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 maja 2005 r. zwalniającego rozporządzenie w sprawie aktywnościowego ubiegania się o przyznanie świadczeń zdrowotnych (Dz. U. z 2005 r., Nr 181, poz. 843); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobu prowadzenia badań klinicznych z udziałem wolontariuszy (Dz. U. z 2004 r., Nr 184, poz. 1188); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 10 kwietnia 2004 r. w sprawie zgłaszania niepożądanego ciężkiego niepożądanego działania produktu leczniczego (Dz. U. z 2004 r., Nr 184, poz. 1187); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. w sprawie wzajemnych związków z badaniami klinicznymi: wyrobu medycznego lub oddziaływanego wyrobu medycznego do implantacji oraz wysokości opłat za dofinansowanie tych świadczeń (Dz. U. z 2016 r., poz. 200); Ustawy z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 211, z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 8 października 2010 r. w sprawie aktywnościowego ubiegania się o przyznanie świadczeń zdrowotnych i badania klinicznego w związku z prowadzeniem badania klinicznego wyrobu (Dz. U. z 2010 r., Nr 194, poz. 1290); Ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 r. o Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1718 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012 r. w sprawie Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz. U. z 2012 r., poz. 489); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 12 października 2018 r. w sprawie wzajemnych związków z badaniami klinicznymi: wyrobu medycznego lub oddziaływanego wyrobu medycznego do implantacji oraz wysokości opłat za dofinansowanie tych świadczeń (Dz. U. z 2018 r., poz. 1994); w sprawie o Deklarację Recepty - Zasady Etycznego Postępowania w Eksperymentach Medycznych z Udziałem Ludzi oraz przepisy ICH GCP.

Komisja Bioetyczna, na posiedzeniu w dniu 07 marca 2019 r.

rozpatrzyła wniosek dotyczący prowadzenia badań naukowych.

Kierownik projektu:

dr hab. med. Jan Mazela prof. UM

Miejsce prowadzenia badań:

**Klinika Zakażeń Noworodka
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu**

Główny badacz: mgr Beata Pusz

Temat badań:

„Porównanie rozwoju ruchowego w pierwszych dwóch latach życia dzieci urodzonych przedwcześnie w latach 2001-2002 oraz 2011-2012”.

Komisja podjęła Uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu poprawek wprowadzonych do protokołu powyższego badania, polegających na zmianie tematu badania z „Porównanie rozwoju ruchowego w pierwszych dwóch latach życia dzieci urodzonych przedwcześnie w latach 2001-2002 oraz 2011-2012 poddanych wczesnej stymulacji” na powyższy, zgodnie z Aneks nr 1 z dnia 07.03.2019r. do Uchwały Komisji Bioetycznej nr 1125/18 z dnia 07.11.2018r.

Metodyka badania pozostaje bez zmian.

Przewodniczący Komisji

prof. zw. dr hab. med. Paweł Chęciński

12. SPIS TABEL

Tabela 1. Wybrane podstawowe „kamienie milowe” w rozwoju ruchowym dziecka oceniane wg wieku korygowanego u wcześniaka, u donoszonego wg wieku metrykalnego	str. 8
Tabela 2. Najważniejsze odruchy prymitywne i automatyzmy noworodkowe	str. 9
Tabela 3. Porównanie danych okołoporodowych obu populacji	str. 33
Tabela 4. Porównanie powikłań okresu noworodkowego obu populacji	str. 34
Tabela 5. Występowanie mózgowego porażenia dziecięcego w obu populacjach	str.34
Tabela 6. Porównanie wyników oceny rozwoju ruchowego (PDI / MC) w 2. roku życia skorygowanego	str. 35
Tabela 7. Porównanie rozwoju funkcji ruchowych wg MFDR między populacjami	str. 36
Tabela 8. Wpływ czynników okołoporodowych, powikłań okresu noworodkowego i MPD na wyniki oceny rozwoju motorycznego wg skali Bayley	str. 38
Tabela 9. Wpływ czynników okołoporodowych, powikłań okresu noworodkowego i MPD na nieprawidłowości w zakresie umiejętności chodzenia w wieku normatywnym wg MFDR	str. 40
Tabela 10. Porównanie metod i intensywności rehabilitacji w obu populacjach	str. 41
Tabela 11 . Porównanie wyników rozwoju motorycznego wg skali Bayley pomiędzy populacjami w zależności od metod rehabilitacji	str. 41
Tabela 12. Porównanie wyników rozwoju motorycznego wg skali Bayley pomiędzy populacjami w zależności od intensywności rehabilitacji	str. 42
Tabela 13. Porównanie osiągnięcia funkcji motorycznych pomiędzy populacjami wg MFDR ze względu na metody rehabilitacji	str. 43
Tabela 14. Porównanie osiągnięcia funkcji motorycznych wg MFDR pomiędzy populacjami ze względu na intensywność rehabilitacji	str. 44
Tabela 15. Występowanie MPD w obu populacjach ze względu na IVH III/IV	str.45

13. SPIS RYCIN

Rycina 1. Przykładowy profil MFDR	str. 17
Rycina 2. Graficzne porównanie wyników oceny rozwoju ruchowego (PDI / MC) w 2. roku życia skorygowanego	str. 35
Rycina 3. Graficzne porównanie osiągnięcia normy rozwojowej wg kryteriów MFDR między populacjami	str. 36