

# Zanieczyszczenie ekologiczne terenu zamieszkania oraz jego wpływ na zaistnienie zaburzeń rozwoju psychomotorycznego dziecka

## Environmental pollution in residential area and its influence on child's psychomotor development disorders

KRZYSZTOF GERC, BOGUSŁAWA PIASECKA, IWONA SIKORSKA

Zakład Psychologii Rozwoju i Zdrowia, Instytut Psychologii Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński

**Wstęp.** Publikacja podejmuje problem diagnozy zaburzeń rozwoju psychomotorycznego dzieci na terenach zaliczanych do tzw. obszarów zagrożonych ekologicznie.

**Cel badań.** Ocena prawidłowości przebiegu rozwoju psychomotorycznego wybranej populacji dzieci Powiatu Krakowskiego w aspekcie uwarunkowań środowiskowych.

**Materiał i metoda.** Badaniami objęto 379 dzieci (194 dziewczynek i 185 chłopców), w wieku od 6 lat do 6 lat i 9 miesięcy. Obserwację i badanie sześciolatków przeprowadzono wyodrębniając trzy grupy: 127-, 122- oraz 130-osobową. Pierwszą grupę (67 dziewcząt, 60 chłopców) stanowiły dzieci urodzone przedwcześnie, z masą ciała od 1600 do 2400 g. Grupa druga obejmowała dzieci urodzone z dystrofią wewnątrzmaciczną (55 dziewczynek, 67 chłopców). Dzieci te urodziły się we właściwym terminie, jednak ze zbyt niską masą ciała (od 1900 g do 2420 g). Trzecia grupa (72 dziewczynek, 58 chłopców) to dzieci urodzone po pełnym okresie ciąży z prawidłową masą ciała (od 2850 g do 3950 g).

**Wyniki i wnioski.** Potwierdzono poważne zagrożenie odległymi skutkami skażenia środowiska. Stwierdzono, iż ponad 70% populacji dzieci objętych projektem uzyskało wyniki niepokojące. U wielu dzieci wykryto więcej niż jedną nieprawidłowość rozwojową. Wysoki procent dzieci skierowano do dalszego, specjalistycznego leczenia rehabilitacyjnego, potwierdzono wysoki wskaźnik progresji zaburzeń rozwojowych na terenie objętym projektem badawczym. Potwierdziła się również ogólna, obserwowana tendencja większego zagrożenia komplikacjami wynikającymi z uszkodzenia CSN na terenach zanieczyszczonych ekologicznie. Zwraca uwagę szczególnie wysoka częstotliwość występowania ADHD, zespołów neurologicznych oraz wad w budowie kośćca.

**Słowa kluczowe:** skażenie ekologiczne, rozwój, zagrożenie niepełnosprawnością

**Introduction.** This publication raises the problem of diagnosis of child's psychomotor development disorders in so-called 'ecologically endangered' areas.

**Aim.** To assess the course of the psychomotor development in a selected population of children from the Cracow county district with respect to environmental conditioning.

**Material & method.** 379 children (194 girls and 185 boys) aged from 6 years to 6 years and 9 months from the region were involved in the study. The observation and examination was carried out in three groups – of 127, 122 and 130 children selected on the basis of detailed interview and documentation analysis: Group one (67 girls, 60 boys) consisted of prematurely born children, with birth weight from 1600 to 2400 g. Group two (55 girls, 67 boys) included full-term children small for gestational age (from 1900 g to 2420 g). Group three (72 girls, 58 boys) were full-term children born with proper body mass (from 2850 g to 3950 g).

**Results & conclusions.** The findings support a serious risk of remote effects of environmental contamination. 70% of the studied children's population showed disconcerting examination results. In many children more than one developmental abnormality was found. A high percentage of children were referred to further specialist rehabilitation therapy. A high rate of developmental disorder progress was confirmed in the area included in the study project. The general tendency of higher risk of complications resulting from CNS injury in ecologically polluted areas was proved. A particularly high incidence of ADHD, neurological syndromes and bone defects is noticeable.

**Key words:** environmental contamination, psychomotor development, disability

© Probl Hig Epidemiol 2012, 93(1): 55-61

www.phie.pl

Nadesłano: 22.08.2011

Zakwalifikowano do druku: 31.12.2011

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr Krzysztof Gerc

Instytut Psychologii Stosowanej UJ

ul. Łojasiewicza 4, 30-348 Kraków

tel. /sekretariat IPS UJ/ 12 664 55 50, fax 12 664 58 56

tel. +48 608 480 861, krzysztof.gerc@uj.edu.pl

## Wprowadzenie

Priorytetem rozwoju cywilizacyjnego ostatnich lat staje się zdrowie i prawidłowy rozwój psychiczny dzieci; zauważa się przy tym, iż czynniki rozwoju

cywilizacyjnego niosą obok zmian korzystnych również zjawiska destrukcyjne wobec środowiska i wręcz zagrażające zdrowiu określonej populacji [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Badania podejmujące tę kwestię podejmowane

są w ostatnich latach w perspektywie interdyscyplinarnej [7, 8, 9, 10, 11, 12], w różnych kontekstach naukowych: medycznym [7, 13, 14, 15, 16], psychologicznym [17, 18, 19], czy szeroko rozumianych nauk biologicznych, analizujących szczególnie aspekt epidemiologii i geografii skażeń oraz biodegradacji różnych substancji chemicznych [16, 20, 21, 22, 23, 24, 25]. Interesującym jest fakt, iż podobne badania, realizowane przez naukowców rozmaitych dyscyplin podejmowane są w różnych regionach świata [3, 7, 9, 10, 13, 15]. Wpływ czynników środowiskowych coraz powszechniej łączony jest z występowaniem określonych zakłóceń rozwoju poznawczego, czy też somatycznego u dzieci. Kwestię tę szeroko analizuje Colleen F. Moore [10], wskazując na pięć szczególnie groźnych dla rozwoju dziecka determinant pochodzących ze środowiska życia: związków ołowiu, rtęci, pestycydów, dioksyn oraz hałasu – czynnika, zdaniem badacza, istotnie dezorganizującego aktywność poznawczą dziecka we wczesnych fazach rozwojowych. Jakość życia człowieka, jego zdrowie oraz podatność i zapadalność na określone choroby, ich przebieg i następstwa interpretowane są zatem w istotnym stopniu jako zmienne, uwarunkowane wpływem różnych czynników środowiskowych. Precyzyjne określenie rozmiarów wpływu skażenia i zanieczyszczenia środowiska na stan zdrowia i przebieg rozwoju określonych populacji jest bardzo trudne [10, 25, 26], lecz systematyczne monitorowanie występujących zagrożeń w istotny sposób może przyczynić się do eliminowania lub ograniczenia szkodliwości, a także ochrony osób, pozostających w zasięgu pośredniej, bądź bezpośredniej ekspozycji na czynniki środowiskowe [2, 3, 8, 10].

Analiza literatury przedmiotu [2, 3, 4, 27, 28, 29, 30] wskazuje, iż dzieci są bardziej niż dorośli zagrożone zatruciem szkodliwymi związkami chemicznymi. Dzieje się tak, między innymi, dlatego, gdyż dzieci wykazują wyższy stopień narażenia OUN (szczególnie szkodliwe skutki intoksykacji związkami chemicznymi stwierdza się u płodów i małych dzieci) oraz procesy metaboliczne u dzieci wykazują większą dynamikę, wskutek czego występuje większa absorpcja szkodliwych substancji w tkankach i tendencje do zmian narządowych [4, 9, 10].

## Cel badań

Ocena prawidłowości przebiegu rozwoju psychomotorycznego wybranej populacji dzieci terenu Powiatu Krakowskiego w aspekcie uwarunkowań środowiskowych.

## Materiał badawczy i metody

Badaniami objęto 379 dzieci (194 dziewczynek i 185 chłopców) z terenu Powiatu Krakowskiego, w wieku od 6 lat do 6 lat i 9 miesięcy. Obserwację oraz

badanie sześciolatków przeprowadzono wyodrębniając na podstawie pogłębionego wywiadu i analizy dokumentacji trzy grupy dzieci: 127-, 122- oraz 130-osobową. Pierwszą grupę (67 dziewcząt, 60 chłopców) stanowiły dzieci urodzone przedwcześnie, z masą ciała od 1600 do 2400 g. Grupa druga, obejmowała dzieci urodzone z dystrofią wewnątrzmaciczną (55 dziewczynek, 67 chłopców). Dzieci te urodziły się we właściwym terminie, jednak ze zbyt małą masą ciała (od 1900 g do 2420 g). Trzecią grupę (72 dziewczynek, 58 chłopców) tworzyły dzieci urodzone po pełnym okresie ciąży z prawidłową masą ciała (od 2850 g do 3950 g).

Do badań wykorzystano Kwestionariusz orientacyjnego badania rozwoju motorycznego i psychospołecznego pod kątem gotowości szkolnej dziecka sześciolatniego, M. Jaroszyńskiej-Szymczuk [31]. Przy pomocy kwestionariusza szczegółowo oceniono osiem sfer funkcjonowania dziecka, takich jak: duża motoryka, mała motoryka, koordynacja wzrokowo-ruchowa, mowa, orientacja przestrzenna, świadomość własnego ciała, uwaga i aktywność oraz dojrzałość emocjonalno-społeczna. W badaniach posłużono się również fragmentem arkusza Bilans rozwojowy sześciolatka, własnego opracowania, służącym do pomiaru sprawności motorycznej ręki. Zawarto w nim ocenę (w skali 1 – 9) umiejętności: manipulacyjnych. Narzędzie to pozwala również ocenić lateralizację dziecka. Ta część badania, oprócz obserwacji w sytuacji zadaniowej, opierała się także na opinii rodziców. Wykorzystano również Skalę WISC-R D. Wechslera do psychometrycznej, wieloaspektowej oceny rozwoju dziecka. Posłużono się także wynikami Raportu o Stanie Środowiska w Województwie Małopolskim w 2006 [32], które pozwoliły na określenie skali zagrożenia ekologicznego na różnych obszarach Powiatu Krakowskiego oraz zestawienie stopnia i uwarunkowań skażenia ze stwierdzanymi u dzieci wynikami badania rozwoju psychomotorycznego, z uwzględnieniem informacji o przebiegu ciąży, porodzie oraz ogólnym trybie życia rodziców, traktowanym jako źródło istotnych zmiennych zakłócających [10,28].

## Wyniki

Wykorzystując analizę wielokrotnej regresji logistycznej oszacowano wpływ zewnętrznych zanieczyszczeń środowiska naturalnego (pochodzący z Raportów o stanie środowiska w Województwie Małopolskim w latach 2003-2007) na występowanie konkretnych zakłóceń rozwoju psychomotorycznego dziecka.

Uwzględniono zmienne zakłócające takie, jak: styl i higiena życia rodziców oraz ich wiek i ewentualnie występujące przewlekłe choroby, wzięto również pod uwagę wagę urodzeniową dziecka oraz informacje o przebiegu ciąży i porodu.

Stwierdzono wysoką korelację pomiędzy, przedstawianym w Raporcie stężeniem pyłu zawieszonego PM10, a tendencją do zaistnienia zaburzeń rozwoju sfery motoryki dużej ( $\beta=0,32$ ;  $t=2,87$ ;  $p<0,025$ ), manipulacji ( $\beta=0,40$ ;  $t=3,01$ ;  $p<0,036$ ) i pamięci ( $\beta=0,27$ ;  $t=2,83$ ;  $p<0,05$ ) u dzieci. Wyodrębniono również istotne statystycznie korelacje pomiędzy występowaniem zakłóceń neurodynamiki u dzieci, a wskaźnikami stężenia związków azotu ( $\beta=0,42$ ;  $t=3,21$ ;  $p<0,03$ ) i ołowiu ( $\beta=0,49$ ;  $t=3,44$ ;  $p<0,01$ ) na terenach, gdzie mieszkańcy narażeni są na ich ekspozycję w sposób ciągły (wieloletnie przekroczenia dopuszczalnych norm oraz obszaru tolerancji krytycznej).

Następnie określono zależności między poszczególnymi sferami funkcjonowania dziecka dla grupy I – dzieci urodzonych przedwcześnie, grupy II – dzieci urodzonych z dystrofią wewnątrzmaciczną i grupy III – dzieci zdrowych.

Zależności te można określić badając istotne statystycznie współczynniki korelacji z  $p < 0,05$ , które ilustruje tabela I.

W I badanej grupie stwierdzono 3 statystycznie istotne zależności, o zbliżonych współczynnikach korelacji pomiędzy: małą motoryką a mową ( $k=0,44$ ), koordynacją wzrokowo-ruchową a orientacją przestrzenną i świadomością własnego ciała ( $k= -0,45$ ) oraz koordynacją wzrokowo-ruchową a pamięcią ( $k= -0,42$ ).

Zależność pierwsza wskazuje, iż dzieci, u których stwierdzono nieprawidłowości w zakresie małej motoryki, wykazują niższy poziom sprawności językowej, ujawniają wady wymowy i trudności z realizacją poleceń. Kolejne zależności dowodzą, że wyraźne deficyty w zakresie koordynacji wzrokowo-ruchowej wpływają na osłabienie orientacji przestrzennej i świadomości własnego ciała oraz negatywnie determinują rozwój pamięci dziecka.

Współzależności pomiędzy sferami funkcjonowania psychomotorycznego dziecka w grupie dzieci urodzonych z dystrofią wewnątrzmaciczną ilustruje tabela II.

W grupie II stwierdzono trzykrotnie więcej statystycznie istotnych zależności. Wysokim współczynnikiem korelacji wyróżniają się dwie zależności: między dużą motoryką a mową ( $k=0,68$ ) oraz w odniesieniu do dużej motoryki oraz uwagi i aktywności ( $k=0,61$ ). Można to wyjaśnić tym, iż dzieci, u których stwierdzono wyraźne zaburzenia podstawowych czynności motorycznych wykazują poważne nieprawidłowości w zakresie rozwoju mowy oraz uwagi i aktywności. Uzyskane rezultaty są zgodne z ogólnymi wnioskami z badań światowych [1, 4, 10, 12].

Korelacje istotne statystycznie występują pomiędzy: rozwojem mowy, a sprawnością uwagi dziecka i aktywnością ( $k=0,48$ ), pamięcią a uwagą i aktywnością ( $k=0,48$ ) oraz mową i dojrzałością emocjonalno-społeczną dziecka ( $k=0,44$ ). Wyjaśnieniem

Tabela I. Korelacje pomiędzy sferami funkcjonowania dziecka – grupa I

Table I. Correlation between spheres of child's functioning – group I – prematurely born children

Zmienna	Duża motoryka	Manipulacja i mała motoryka	Koordynacja	Mowa	Orientacja	Pamięć	Uwaga	Dojrzałość
Duża motoryka	1,00	-0,09	-0,26	0,04	0,02	-0,06	0,25	0,19
Manipulacja i mała motoryka	-0,09	1,00	0,07	0,44*	0,16	0,07	0,02	-0,00
Koordynacja	-0,26	0,07	1,00	-0,18	-0,45*	-0,42*	-0,20	0,01
Mowa	0,04	0,44*	-0,18	1,00	0,02	0,12	0,23	0,29
Orientacja	0,02	0,16	-0,45*	0,02	1,00	0,32	-0,01	-0,25
Pamięć	-0,06	0,07	-0,42*	0,12	0,32	1,00	0,13	-0,15
Uwaga	0,25	0,02	-0,20	0,23	-0,01	0,13	1,00	0,15
Dojrzałość	0,19	-0,00	0,01	0,29	-0,25	-0,15	0,15	1,00

\* oznaczone współczynniki korelacji są istotne statystycznie z  $p<0,05$

Tabela II. Korelacje pomiędzy sferami funkcjonowania dziecka – grupa II

Table II. Correlation between spheres of child's functioning – group II – children small for gestational age

Zmienna	Duża motoryka	Manipulacja i mała motoryka	Koordynacja	Mowa	Orientacja	Pamięć	Uwaga	Dojrzałość
Duża motoryka	1,00	0,36*	0,20	0,68*	-0,07	0,32	0,61*	0,36
Manipulacja i mała motoryka	0,36*	1,00	0,21	0,38*	0,10	0,38*	0,39*	0,20
Koordynacja	0,20	0,21	1,00	0,20	-0,15	0,10	0,26	0,12
Mowa	0,68*	0,38*	0,20	1,00	-0,01	0,23	0,48	0,44*
Orientacja	-0,07	0,10	-0,15	-0,01	1,00	-0,02	-0,11	-0,08
Pamięć	0,32	0,38*	0,10	0,23	-0,02	1,00	0,48*	0,32
Uwaga	0,61*	0,39*	0,26	0,48*	-0,11	0,48*	1,00	0,30
Dojrzałość	0,36	0,20	0,12	0,44*	-0,08	0,32	0,30	1,00

\* oznaczone współczynniki korelacji są istotne statystycznie z  $p<0,05$

tego zjawiska może być zdiagnozowany w dużej grupie dzieci dystroficznych [33] zespół ADHD. Ich nadruchliwość, impulsywność, problemy z koncentracją, krótki okres skupienia uwagi i zakłócona neurodynamika niekorzystnie wpływają na rozwój mowy i pamięci.

Wyraźne deficyty w sferze rozwoju języka: niepłynność mowy, nieprawidłowości artykulacyjne, ubogi słownik, jąkanie wczesnodziecięce korelują z zaburzeniami w zakresie dojrzałości emocjonalno-społecznej. Dzieci z trudnościami językowymi zazwyczaj nie radzą sobie również z kontrolą własnych emocji, brakuje im pewności siebie, izolują się od swoich rówieśników, co w konsekwencji sprawia, że ich relacje z rówieśnikami są nieprawidłowe. Współistnienie wymienionych zaburzeń wyjaśnia fakt wystąpienia przedstawionych korelacji.

W badanej grupie dzieci zdrowych uwagę zwracają zależności, ilustrowane w tabeli III, a dotyczące korelacji pomiędzy: sprawnością małej motoryki a uwagą i aktywnością ( $k=0,39$ ), sprawnością małej motoryki a rozwojem mowy i pamięci ( $k=0,38$ ) oraz sprawnością dużej i małej motoryki ( $k=0,36$ ). Korelacje te wykazują jednak mniejszą istotność statystyczną.

Poziom rozwoju dzieci sześciolletnich grupy I i II ujawniony w zależnościach statystycznych różni się znacznie od korzystnego ogólnego poziomu sprawności psychomotorycznych, wykazanego w grupie dzieci o prawidłowym rozwoju. W tabeli III przedstawiono liczne statystycznie istotne korelacje pomiędzy niemal wszystkimi sferami funkcjonowania prawidłowo rozwijającego się dziecka. W celu ogólnego zobrazowania prawidłowego kierunku rozwoju dzieci z grupy III akcentuje się tylko niektóre, bardzo wysokie zależności statystyczne ( $p < 0,02$ ), które występują pomiędzy: sprawnością mowy a pamięcią ( $k=0,83$ ), sprawnością koordynacji wzrokowo-ruchowej a mową ( $k=0,85$ ), sprawnością koordynacji wzrokowo-ruchowej a diagnozowaną dojrzałością emocjonalno-społeczną ( $k=0,85$ ), sprawnością koordynacji wzrokowo-ruchowej a operatywnością pa-

mieci dziecka ( $k=0,87$ ) oraz operatywnością pamięci a dojrzałością emocjonalno-społeczną ( $k=0,89$ ).

## Dyskusja

Wyjaśniając powyższe zależności, należy przyjąć, iż prawidłowo przebiegający rozwój koordynacji wzrokowo-ruchowej dziecka współwystępuje z optymalnym rozwojem umiejętności z zakresu mowy, pamięci jak również dojrzałości emocjonalno-społecznej. Dostrzega się zatem związek pomiędzy operatywnością pamięci dziecka a rozwojem jego sfery emocjonalno-społecznej.

Szczególnie wysokim współczynnikiem korelacji wyróżnia się zależność pomiędzy mową a dojrzałością emocjonalno-społeczną ( $k=0,96$ ). Zjawisko to można wytłumaczyć tym, iż prawidłowo ukształtowany system językowy dzieci z grupy kontrolnej, ich bogaty zasób słownikowy, poprawna artykulacja w jeszcze większym stopniu niż opisana pamięć i koordynacja wzrokowo-ruchowa wpływają na osiągnięcie dojrzałości emocjonalno-społecznej. Opisana grupa dzieci sześciolletnich prezentuje korzystny poziom gotowości szkolnej, która jest niezbędnym warunkiem powodzenia szkolnego. Uzyskane wyniki pomiaru sprawności motorycznej ręki są zbliżone do wcześniej omówionych i wyraźnie wskazują na słabiej rozwinięte funkcje motoryczne w grupach I i II w porównaniu z kontrolną grupą III – dziećmi o prawidłowej masie urodzeniowej, urodzonych we właściwym terminie.

Wśród 127 osobowej grupy I badanych dzieci w żadnym aspekcie pomiaru sprawności motorycznej ręki nie stwierdzono wyniku dobrego czy bardzo dobrego, a także wykonywania czynności manipulacyjnych w tempie bardzo szybkim lub szybkim. Graficzny poziom rysunków tych dzieci jest niski i bardzo niski (stwierdzono u 54 badanych dzieci), bardzo wolne tempo pracy charakteryzuje niemal całą grupę (118) badanych.

Bardzo zbliżone oceny pomiaru uzyskały dzieci z grupy II (dystroficzne). Podobnie jak w grupie poprzedniej brakuje rezultatów dobrych i bardzo

Tabela III. Korelacje pomiędzy sferami funkcjonowania dziecka – grupa III dzieci zdrowych  
Table III. Correlation between spheres of child's functioning – group III – healthy children

Zmienna	Duża motoryka	Manipulacja i mała motoryka	Koordynacja	Mowa	Orientacja	Pamięć	Uwaga	Dojrzałość
Duża motoryka	1,00	0,53*	0,69*	0,79*	0,27	0,79*	0,17	0,77*
Manipulacja i mała motoryka	0,53*	1,00	0,63*	0,74*	0,19	0,61*	-0,03	0,75*
Koordynacja	0,69*	0,63*	1,00	0,85*	0,27	0,87*	0,35	0,85*
Mowa	0,79*	0,74*	0,85*	1,00	0,16	0,83*	0,27	0,96*
Orientacja	0,31	0,28	0,32	0,29	1,00	0,32	0,25	0,18
Pamięć	0,79*	0,61*	0,87*	0,83*	0,32	1,00	0,03	0,89*
Uwaga	0,17	-0,03	0,35	0,27	0,29	0,03	1,00	0,09
Dojrzałość	0,77*	0,75*	0,85*	0,96*	0,12	0,89*	0,09	1,00

\* oznaczone współczynniki korelacji są istotne statystycznie z  $p < 0,05$

dobrych w zakresie kompetencji manipulacyjnych, dominują natomiast efekty słabe. Przeważa niski i bardzo niski poziom graficzny (57 dzieci), wolne i bardzo wolne tempo pracy (69 dzieci).

W grupie III (dzieci zdrowych) sytuacja jest odwrotna; w poszczególnych próbach nie ma najniższych wyników, obecne są natomiast wyniki uznawane za dobre i bardzo dobre, przeważa wysoki poziom graficzny prac.

### **Mowa**

Dzieci z grupy III – urodzone o czasie z właściwą wagą ciała – prezentują w zdecydowanej większości prawidłowy poziom rozwoju językowego, ujawniają bogaty zasób słownikowy, którym swobodnie się posługują.

Zdecydowanie mniej korzystny poziom sprawności językowej stwierdzono u dzieci przedwcześnie urodzonych (gr. I) i dzieci urodzonych z dystrofią wewnątrzmaciczną (gr. II). Deficyty językowe wcześniaków to: niski zasób słownictwa zdiagnozowany u większości dzieci, trudności w komunikowaniu własnych potrzeb, problemy ze zrozumieniem pytań i z realizowaniem poleceń.

U dzieci dystroficznych nieco rzadziej zdarzają się trudności z odpowiedziami dotyczącymi treści historyjek obrazkowych (podtest Skali WISC-R), łatwiej też realizują polecenia, bo rozumieją sens informacji, większa grupa używa bogatszego języka. Jednak 70% wcześniaków i 63,3% dzieci dystroficznych posługuje się mało komunikatywnym, trudnym do zrozumienia językiem.

### **Orientacja przestrzenna, świadomość własnego ciała**

Ponad połowa badanych dzieci w wieku przedszkolnym z gr. I i II zazwyczaj wykazuje słabą orientację przestrzenną. Dane liczbowe wskazują na nieznacznie korzystniejszy stan rozwoju dzieci sześciolletnich urodzonych z dystrofią wewnątrzmaciczną, natomiast bardzo korzystny poziom rozwoju orientacji przestrzennej i świadomości własnego ciała zaprezentowała cała grupa kontrolna (III). Opóźnienie tempa rozwoju w zakresie orientacji przestrzennej można uznać za sugerowane przez autorów innych opracowań [4, 9, 10, 15, 27, 30, 33, 34] odległe skutki wcześniactwa i małej urodzeniowej masy ciała.

### **Pamięć**

Z przeprowadzonych badań wynika, iż sfera pamięci najbardziej zaburzona jest w grupie dzieci przedwcześnie urodzonych. Rezultaty uzyskane przez te dzieci w dotychczas badanych zakresach były wyraźnie niższe. Niepokojący jest fakt, iż aż 23

(76,7%) dzieci, które w sferze pamięci wykazują słabą orientację w czasie, myślą powszechnie używane pojęcia dla jego określenia (wczoraj, jutro, za tydzień, za godzinę), a nieco mniejsza grupa (60%) nie radzi sobie z lokalizacją w przestrzeni. Dzieci te także z trudem zapamiętują słowa piosenek i rymowanek. Statystyka ta jest bardziej niepokojąca od prezentowanej w wielu innych badaniach [5, 10].

### **Uwaga i aktywność**

Informacje uzyskane z przedstawianych badań własnych potwierdzają sugerowany przez innych badaczy wpływ małej urodzeniowej masy ciała na przyszły rozwój dziecka. Według M. Sieniawskiej [35], im większa niedojrzałość biologiczna i mniejsza urodzeniowa masa ciała, tym większe prawdopodobieństwo zaistnienia deficytów intelektualnych oraz neurologicznych. Według cyklicznych, brytyjskich badań [10, 24] opisywane problemy pojawiały się w rozwoju dziecka we wczesnym okresie życia, często z historią komplikacji okołoporodowych. Dzieci te bywały określane jako niezdarne, opóźnione w rozwoju ruchowym, poznawczym, językowym (np. w zakresie przyswajania języka oraz rozwijania kompetencji językowych).

W tym zakresie stwierdza się istotne statystycznie różnice w wynikach uzyskanych w grupie I i II w porównaniu z grupą III, chociaż dzieciom z grupy III stosunkowo często zdarza się nadmierna ruchliwość oraz rozproszenie uwagi. Inne nieprawidłowości, stwierdzane w ich zachowaniu to: gwałtowne reakcje na nowe sytuacje lub niepowodzenia oraz częste przejawy złego humoru. Zachowanie to prezentuje pewne cechy ADHD (*attention deficit hyperactivity disorder*), lecz diagnoza zaburzenia nie jest pełna, ponieważ na podstawie samego nasilenia objawów trudno jednoznacznie ją ustalić. Warto zaznaczyć, iż syndrom ADHD w znacznym stopniu jest uwarunkowany genetycznie. Podatność wzrasta jednak stosownie do tego, jak zwiększa się liczba niekorzystnych czynników działających na dziecko, do których zalicza się: zaburzenia w okresie rozwoju płodowego [9, 13, 22], toksyny w pożywieniu [10, 34] czy wdychanym powietrzu [11, 16], np. ekspozycja na dym tytoniowy w czasie ciąży [28], co często bywa przez ciężarne zjawiskiem bagatelizowanym.

### **Dojrzałość emocjonalno-społeczna**

W grupie dzieci urodzonych przedwcześnie (gr. I), mimo niepomyślnych wyników we wcześniej omówionych aspektach rozwoju, dojrzałość emocjonalno – społeczna wydaje się prawidłowo ukształtowana. Duża grupa badanych, (60%) to dzieci pogodne, otwarte na otoczenie, lubiane i akceptowane przez rówieśników. Tylko 14% grupy stanowią dzieci ciche,

smutne, dość długo oswajające się z nowymi osobami czy zabawkami w swoim otoczeniu.

Bardzo niepokojące wyniki – po raz pierwszy podczas prowadzonej analizy – stwierdzono u dzieci dystroficznych – w grupie II. Zaburzony przebieg rozwoju emocjonalnego zaobserwowano u dużej liczby wyodrębnionej grupy dzieci. Są one nadmiernie wrażliwe, często ujawniają smutek, niepewność własnych możliwości, cechuje je labilność emocjonalna, w konsekwencji bywają nieakceptowane oraz odrzucone przez rówieśników. Dzieci te wymagają szczególnej troski oraz wsparcia psychologiczno-pedagogicznego, a także przesiewowych badań medycznych.

### Podsumowanie i wnioski

W oparciu o przeprowadzone badania 379 dzieci można stwierdzić, iż badane sześciolatki Powiatu Krakowskiego w wyodrębnionych grupach ryzyka, tzn. urodzone przedwcześnie oraz z dystrofią wewnątrzmaciczną, nie osiągają w końcowej fazie okresu przedszkolnego poziomu rozwoju swoich rówieśników urodzonych w terminie oraz z prawidłową masą ciała. Oznacza to, iż na dalszy rozwój psychoruchowy dziecka istotny wpływ wywiera stopień dojrzałości noworodków i ich masa urodzeniowa. Warto dostrzec, iż cięższe o patologicznym przebiegu zdarzały się istotnie częściej na terenach zaliczanych do tzw. zagrożonych ekologicznie, co koresponduje z rezultatami badań, prowadzonych w innych kontekstach kulturowych oraz geograficznych.

Konsekwencjami zaburzonego rozwoju wewnątrzmacicznego i niedoboru urodzeniowej masy ciała są zaburzenia rozwoju motorycznego sześciolatków, zarówno w zakresie dużej, jak również małej motoryki oraz słabo rozwinięte funkcje motoryczne ręki, stwierdzone u około 2/3 dzieci w przeszłości dystroficznych i wcześniaków.

Zgodnie z istotnymi statystycznie korelacjami zaburzeniom mowy towarzyszą inne deficyty rozwojowe dziecka, np. słabo rozwinięte funkcje motoryczne, osłabienie pamięci, chwiejność emocjonalna, nadpobudliwość. Dominującym problemem okazuje się

niedojrzałość emocjonalno-społeczna, potwierdzona u około połowy badanych dzieci dystroficznych. Występujące wśród nich zjawiska chwiejności emocjonalnej, zaniżonego poczucia własnej wartości, izolowania się, ujawniania trudności w interakcjach z rówieśnikami oraz wcześniej omówionych problemów jąkania, leworęczności, niepełnej sprawności motorycznej, zachowań typowych dla zespołu ADHD wpłynęły na dwukrotnie większą w porównaniu z wcześniakami ilość dzieci nieakceptowanych i odrzuconych. Ich adaptacja w nowym środowisku szkolnym wymagać będzie szczególnej troski pedagogów i psychologów, a także wsparcia medycznego (np. pielęgniarki szkolnej).

Warto podkreślić, iż stopień zanieczyszczenia środowiska zamieszkania koreluje ze zmianami diagnozowanymi w rozwoju psychomotorycznym dziecka, a szczególnie związek potwierdzono w zakresie stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz związków azotu, ołowiu i benzenu. Weryfikacji w interdyscyplinarnych badaniach longitudinalnych wymaga pytanie, czy zanieczyszczenie ekologiczne terenu zamieszkania wpływa bardziej na przebieg rozwoju dziecka w okresie prenatalnym, czy też w okresie wczesnego dzieciństwa oraz kwestia znaczenia wpływu trybu życia matki w okresie ciąży na rozwój psychomotoryczny dziecka.

Ponadto dzieci sześciolatki z niską urodzeniową masą ciała, zarówno przedwcześnie urodzone, jak też z dystrofią wewnątrzmaciczną wykazują zdecydowanie mniej harmonijny rozwój psychoruchowy.

Dzieci sześciolatki urodzone z dystrofią wewnątrzmaciczną, mimo korzystniejszych – w porównaniu z dziećmi urodzonymi przedwcześnie – wyników w pozostałych sferach rozwoju w zakresie rozwoju emocjonalno-społecznego, ujawniają niepełną dojrzałość i gotowość szkolną.

Dalszy rozwój badanych dzieci, u których stwierdzono zaburzenia rozwojowe, współwystępujące z zanieczyszczeniem terenu zamieszkania wymaga stałej opieki medyczno-rehabilitacyjnej oraz szczególnej troski psychologiczno-pedagogicznej.

### Piśmiennictwo / References

1. Brauer M, Gehring U, et al. Traffic-related air pollution and otitis media. *Environ Health Perspect* 2006, 114: 1414-8.
2. Brouwer CN, Mailare AR, et al. Health-related quality of life in children with otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005, 69: 1031-41.
3. Buhakah R. Where the child is under extreme stress. [in:] *Children's health and the environment – A Global Perspective: A Resource Manual for the Health Sector*. Garbino JPD (ed). WHO, Geneva 2005: 54-63.
4. Hansen C, Neller A, et al. Low levels of ambient air pollution during pregnancy and fetal growth among term neonates in Brisbane, Australia. *Environ Res* 2007, 103 (3): 383-389.
5. Hansen CA, Barnett AQ, et al. The effect of ambient air pollution during early pregnancy on fetal ultrasonic measurements during mid-pregnancy *Environ Health Perspect* 2008, 116: 362-9.
6. Ney P. Child Neglect: The Precursor to Child Abuse. *Pre- and Perinatal Psychol J* 1998, 8(2): 95-112.

7. Barnett AG, Williams GM, et al. The effects of air pollution on hospitalizations for cardiovascular disease in elderly people in Australian and New Zealand cities. *Environ Health Perspect* 2006, 114:1018-1023.
8. Kulkarni N, Pierse N, et al. Carbon in airway macrophages and lung function in children. *N Engl J Med* 2006, 355: 21-30.
9. Liu S, Krewski D, et al. Association between gaseous ambient air pollutants and adverse pregnancy outcomes in Vancouver, Canada. *Environ Health Perspect* 2003, 111: 1773-1778.
10. Moore CF. *Children and Pollution. Why Scientists Disagree*. Oxford University Press, Oxford 2009.
11. Orłowski J, Adamek R. The man, environment and health. Problems of consumption society. *Pol J Environ Stud* 1999, 8 supl. 2: 71-73.
12. Smith KR, Mehta S. The burden of disease from indoor air pollution in developing countries: comparison of estimates. *Int J Hyg Environ Health* 2003, 206: 279-89.
13. Canfield MA, Ramadhani TA, et al. Residential mobility patterns and exposure misclassification in epidemiologic studies of birth defects. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2006, 16 (6): 538-543.
14. Kędzierska I, Kędzierski W. Ekologiczna profilaktyka chorób uwarunkowanych przez czynniki środowiskowe. *Wyd Medyczne, Warszawa* 1997.
15. Liu S, Krewski D, et al. Association between maternal exposure to ambient air pollutants during pregnancy and fetal growth restriction. *Expo Sci Environ Epidemiol* 2007, 17: 426-432.
16. Sly PD, Flack F. Susceptibility of children to environmental pollutants. *Acad Sci* 2008, 1140: 163-183.
17. Bielawska-Batorowicz E. O formach złego traktowania dzieci, *Prz Psychol* 1993, XXXVI, 3: 298-315.
18. Kornas-Biela D. Zagrożenie rozwoju dziecka w pierwszej fazie jego życia. [w:] Balcerzak-Paradowska B (red). *Sytuacja dziecka w Polsce w okresie przemian*. Instytut Psychologii, Warszawa 1989: 59-177.
19. Łuszczynska A. Zmiana zachowań zdrowotnych. Dlaczego dobre chęci nie wystarczają? *GWP, Gdańsk* 2004.
20. Bryce J, Boschi-Pinto C, et al. WHO Child Health Epidemiology Reference Group. WHO estimates of the causes of death in children. *Lancet* 2005, 365(9465): 1147-1152.
21. Dęgoborska-Kornaś E. Wpływ skażenia środowiska Krakowa na zdrowie dzieci. *Zdr Publ* 1998, 296: 7-8.
22. Gumińska M. *Chemiczne substancje toksyczne w środowisku i ich wpływ na zdrowie człowieka*. PAN, Wrocław 1990.
23. Konieczny J. Źródła wiedzy o zmianach w środowisku człowieka i nadzwyczajnych zagrożeniach. [w:] *Postępy pielęgniarstwa i promocji zdrowia*. Cz. 10. Wołowicka L (red). *Wyd Medyczne, Poznań*, 1996: 247-266.
24. Kopczyński J, Siciński A. *Człowiek, środowisko, zdrowie*. PAN, Wrocław 1990.
25. Kubiak-Limu K, Żyniewicz H, Ulatowska-Szostak E. Ocena aktualnego stanu zanieczyszczenia wybranych wód powierzchniowych kadmem i ołowiem. [w:] *Degradacja środowiska przyrodniczego a zdrowie człowieka*. Materiały z II Krajowego Kongresu Ekologicznego EKO-MED. Tarnów, 23-25 III 1995. Tarnów 1995: 209-213.
26. *The World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*, WHO, Geneva 2002.
27. Helwich E i wsp. *Wcześniak*. PZWL, Warszawa 2002.
28. Rushton L. Health impact of environmental tobacco smoke in the home. *Rev Environ Health* 2004, 19: 291-309.
29. Szmigiel C, Calka-Lizis T. Rozwój fizyczny dziecka. [w:] *Podstawy diagnostyki i rehabilitacji dzieci i młodzieży niepełnosprawnej*. Szmigiel C (red). AWF, Kraków 2001: 36-39.
30. Szmigiel C, Kiebzak W. Podobieństwa i różnice w metodach usprawniania dzieci wysokiego ryzyka, opartych na rozwoju neuromotorycznym. Porównanie. [w:] *Podstawy diagnostyki i rehabilitacji dzieci i młodzieży niepełnosprawnej*. Szmigiel C (red). AWF, Kraków 2001: 67-77.
31. Półtorak M. Badanie dzieci w wieku 6 lat. [w:] *Wojnarowska B (red). Profilaktyka w pediatrii*. PZWL, Warszawa 1998.
32. *Raport o Stanie Środowiska w Województwie Małopolskim w 2006 roku*. Małopolski Urząd Wojewódzki, Kraków 2007.
33. Welfel E i wsp. Rozwój fizyczny dzieci hipotroficznych urodzonych z ciąż donoszonych. *Prz Pediatr* 2002, 32(4): 308-313.
34. Rogers JF, Dunlop AL. Air pollution and very low birth weight infants: a target population? *Pediatrics* 2006, 118: 156-64.
35. Sieniawska M. *Podręcznik pediatrii*. PWN, Warszawa 1996.