

Klaudia Kurowska

Received: 12.04.2018

Accepted: 07.05.2018

Published: 29.06.2018

Nieprawidłowy rozwój psychomotoryczny dzieci.

Część I: podstawowa definicja i informacje

Abnormal psychomotor development of children. Part I: The basic definition and information

Klinika Neurologii i Rehabilitacji Dziecięcej Uniwersyteckiego Dziecięcego Szpitala Klinicznego im. Ludwika Zamenhova w Białymstoku, Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, Studia Doktoranckie, Białystok, Polska

Adres do korespondencji: Klaudia Kurowska, ul. Waszyngtona 17, 15-274 Białystok, tel./faks: +48 85 745 08 12, e-mail: klaudia.kk922@gmail.com

Department of Paediatric Neurology and Rehabilitation of the Medical University of Białystok Children's Clinical Hospital of L. Zamenhof in Białystok, Faculty of Health Sciences of the Medical University of Białystok, Doctoral Studies, Białystok, Poland

Correspondence: Klaudia Kurowska, Waszyngtona 17, 15-274 Białystok, Poland, tel./fax: +48 85 745 08 12, e-mail: klaudia.kk922@gmail.com

Streszczenie

O opóźnieniu psychomotorycznym można mówić w sytuacji, gdy dziecko nie osiąga w odpowiednim czasie „kamieni milowych” rozwoju, czyli nie jest w stanie opanować umiejętności, które powinny zostać wykształcone na określonym etapie jego życia. Dorastanie dziecka przebiega w ściśle związanych ze sobą fazach. Do osiągnięcia wyższego etapu rozwoju konieczne są obecność i utrwalenie etapu niższego. Dojrzewanie ośrodkowego układu nerwowego już podczas życia prenatalnego przebiega dość intensywnie. Rozwój poszczególnych struktur układu następuje w określonej kolejności, zależnej od tygodnia trwania ciąży. Niedojrzałość mózgu jest częstą przyczyną opóźnienia psychomotorycznego u dzieci. Na strukturę tkanki nerwowej składają się komórki nerwowe (otaczająca je błona komórkowa składa się z podwójnej otoczki lipidowej) oraz komórki glikowe. Proces powstawania neuronów zachodzi do 20. tygodnia ciąży, natomiast tworzenie się komórek glikowych rozpoczyna się po urodzeniu. W czasie tak intensywnego rozwoju ośrodkowego układu nerwowego może dojść do jego uszkodzeń, których następstwem będzie opóźnienie rozwoju psychomotorycznego, na który wpływają różne procesy fizjologiczne zachodzące w trakcie życia dziecka. Rodzaj uszkodzeń oraz stopień ich nasilenia zależą od ich lokalizacji, obszaru patologicznej tkanki mózgowej i wieku, w jakim dokonało się uszkodzenie. Uszkodzenia powodujące opóźnienie psychoruchowe u dzieci można podzielić na mikrouszkodzenia, makrouszkodzenia oraz przyczyny endogenne i egzogenne. Do oceny opóźnienia psychomotorycznego wykorzystuje się skalę Brunet–Lézine. Skala ta zawiera zadania, które dziecko powinno móc wykonać na danym etapie swojego rozwoju. Wynik uzyskiwany dzięki temu testowi nosi miano ilorazu rozwoju psychoruchowego (IRPR). Za objaw opóźnienia należy uznać całkowity deficyt osiągalności konkretnych umiejętności i niepojawienie się ich w późniejszych etapach rozwoju. Opóźnienie psychoruchowe może się ujawnić na początku życia dziecka lub w jego późniejszym okresie. Jest to zależne od przyczyn, które są powodem tych ograniczeń. Diagnoza opóźnienia psychomotorycznego wymaga współpracy specjalistów z wielu dziedzin.

Słowa kluczowe: neurologia, opóźnienie psychomotoryczne, neurologia dziecięca, „kamienie milowe”

Abstract

Psychomotor retardation refers to a situation when a child does not attain developmental milestones in the right time, i.e. he or she is unable to master skills that should develop at a given stage of life. Child development proceeds in strictly correlated phases. To attain a higher developmental level, one must first acquire and consolidate the lower level. The maturation of the central nervous system is quite intensive, even prenatally. Its individual structures develop in a specified order, depending on the week of gestation. Brain immaturity is a frequent cause of psychomotor retardation in children. The nervous tissue is composed of neurones (their cell membranes consist of a double lipid layer) and glial cells. Neurones form up to the 20th week of gestation, while glial cell formation starts after birth. This intensive development of the central nervous system may be accompanied by certain defects that will result in psychomotor retardation, which is also influenced by various physiological processes occurring in the child's life. The type of damage and the grade of its severity depend on its location, area of pathological brain tissue and age at which the defect occurred. Injuries that cause psychomotor retardation in children may be divided into microinjuries, macroinjuries as well as endo- and exogenous causes. Psychomotor retardation is assessed on the Brunet–Lézine scale. It contains tasks that a child should be able to perform at a given stage of his or her development.

The result is a psychomotor development quotient. Retardation may present as a complete deficit of given skills and their absence in the later stages of development. Psychomotor retardation may reveal itself at the beginning of the child's life or in the later period. This depends on the causes of these limitations. The diagnosis of psychomotor retardation requires cooperation of various specialists.

Keywords: neurology, psychomotor retardation, paediatric neurology, milestones

DEFINICJA OPÓŹNIENIA PSYCHORUCHOWEGO U DZIECI

Poprzez prawidłowe wzrastanie człowieka należy rozumieć jego harmonijny rozwój w kontekście całości procesów psychicznych, intelektualnych, orientacyjno-poznawczych, zintegrowanych z rozwojem motorycznym oraz fizycznym⁽¹⁾. To sprzężenie ze sobą wyżej wymienionych cech charakteryzuje się jako „rozwój psychoruchowy”. Występujące u dziecka braki czy też późniejszy czas osiągnięcia poszczególnych etapów rozwoju motorycznego mogą sygnalizować opóźnienia występujące w rozwoju poznawczym, emocjonalnym oraz społecznym i są powszechnie określane jako psychomotoryczne opóźnienie w rozwoju. Należy pamiętać, że w pierwszych miesiącach życia dziecka deficyty ruchowe mogą stanowić jedyną informację o występujących u niego nieprawidłowościach, które mogą zaobserwować zarówno rodzice, jak i terapeuci⁽²⁾. Dorastanie małego człowieka przebiega w ściśle związanych ze sobą fazach. Przejście na wyższy etap rozwoju jest bezwarunkowo podyktowane zaistnieniem, a także utrwaleniem etapu niższego. Przykładowo dziecko, które nie potrafi sztywno utrzymać głowy, nie ma możliwości nauczyć się siadania. Tak więc jeśli nie zostaną osiągnięte tzw. kamienie milowe⁽³⁾ stosowne do danego etapu rozwijania się organizmu ludzkiego, można mówić o opóźnieniu. Podsumowując, opóźnienie rozwoju należy definiować jako „poziom rozwoju niższy od przeciętnego, który jest ustalony dla danego wieku życia, i od tego, który posiada większość populacji dzieci w danym wieku życia. Może występować w jednej lub kilku sferach rozwoju (np. ruchowy, społeczny, emocjonalny) bądź we wszystkich sferach”⁽⁴⁾. Wyróżnia się także globalne opóźnienie w rozwoju, które dotyczy znacznego opóźnienia w co najmniej dwóch jego płaszczyznach. Dziecko doświadcza otaczającego go świata poprzez zmysły. Od pierwszych chwil życia pozapłodowego zauważa wokół siebie bodźce. Na początku jest to tylko świadomość ich istnienia, następnie dziecko uczy się je rozróżniać, a w późniejszym czasie tworzyć „mosty” przyczynowo-skutkowe, tzn. wiązać z nimi określone zjawiska⁽⁵⁾. Młody człowiek poznaje otoczenie wzrokiem, słuchem, jak również chwytając znajdujące się w jego pobliżu przedmioty – manipulując nimi, uczy się między innymi ich kształtu. Takie wielozmysłowe poznanie otaczającego świata – noszące nazwę „polisensorycznego” – skutkuje utworzeniem i zapamiętaniem jego obrazów i właściwości w chłonnym umyśle dziecka⁽⁶⁾.

DEFINITION OF PSYCHOMOTOR RETARDATION IN CHILDREN

Normal human development should be understood as harmonious development in the context of global mental, intellectual, orientation and cognitive processes integrated with motor and physical development⁽¹⁾. This interrelation of the aforementioned processes is referred to as “psychomotor development.” Any defects or delay in the attainment of individual stages of motor development may signal retardation in cognitive, emotional and social development, which is commonly referred to as psychomotor retardation. It must be remembered that motor deficits may be the only signs of abnormalities in the first months of life, and may be noticed by both parents and therapists⁽²⁾. Child development proceeds in strictly correlated phases. The attainment of a higher stage must always be preceded by the presence and consolidation of the lower stage. For instance, a child who cannot hold the head straight will not learn to sit. Thus, when so-called milestones⁽³⁾, adequate for a given stage of human development, are not attained, retardation can be identified. To conclude, developmental retardation should be defined as “a level of development that is lower than the average for given age and than the one that most children have attained at given age. Deficits can be present in one or several developmental areas (e.g. motor, social, emotional) or in all the areas”⁽⁴⁾. Moreover, global retardation is also distinguished. It refers to considerable retardation in at least two areas. The child experiences the surrounding world through senses. From the first moments of postnatal life, he or she notices stimuli around him- or herself. At the beginning, children are only aware of their existence. Next, they learn to distinguish them, and later they create cause-and-effect “bridges,” i.e. they learn to relate certain phenomena with these stimuli⁽⁵⁾. Young children learn about the world through sight and hearing and by grasping objects surrounding them; this manipulation with objects helps them learn, for instance, their shape. This type of learning about the world involving various senses is called “polysensory learning,” and results in the formation and retention of images and properties in the child's receptive mind⁽⁶⁾.

CENTRAL NERVOUS SYSTEM IMMATURITY

Apart from the microglia, meninges and vessels, the central nervous system (CNS) arises from the ectoderm that

NIEDOJRZAŁOŚĆ OŚRODKOWEGO UKŁADU NERWOWEGO

Ośrodkowy układ nerwowy (OUN) poza mikroglejem, oponami i naczyniami powstaje z ektodermy, która okrywa tarczę zarodkową z przodu (smuga pierwotna). Mózgowie obejmuje półkule mózgu, pień mózgu i mózdzek. W półkulach znajdują się struktury parzyste, m.in. pierwszorzędowe ośrodki ruchowe (w zakrętach przedśrodkowych płatów czołowych lewej i prawej półkuli), które odpowiadają za funkcje ruchowe. Mózgowie jest otoczone trzema rodzajami opon mózgowych – są to: opona twarda (wyściela jamę czaszki, pełni funkcję ochraniającą mózg), opona pajęczna, potocznie zwana pajęczynówką (cienka, rozciąga się nad powierzchnią mózgu) i opona miękka (leży na powierzchni mózgu, jest bogato unaczyniona; wnikając w głąb mózgowia, doprowadza naczynia krwionośne do każdej jego części). Podstawową komórką budulcową układu nerwowego jest neuron, różniący się od pozostałych komórek występujących w ludzkim ciele tym, że posiada dendryty (występujące bardzo licznie i mające wiele rozgałęzień) oraz aksony (każdy neuron ma jeden akson, długi i nieznacznie rozgałęziony) – niezbędne do przesyłania bodźców nerwowych⁽⁷⁾. Specyficzna budowa komórek nerwowych umożliwia tworzenie ogromnej liczby połączeń między nimi. W budowie mózgu należy zwrócić szczególną uwagę na synapsy, które umożliwiają komunikację aksonu z inną komponentą nerwową (połączenie nerwowo-nerwowe), komórką mięśniową (połączenie nerwowo-mięśniowe) lub komórką gruczołową (połączenie nerwowo-gruczołowe). Ze względu na to, że pobudzanie komórek przebiega na zasadzie zmian chemiczno-elektrycznych, wyróżnia się synapsy chemiczne (specjalna substancja przemieszcza się przez szczelinę synaptyczną i prowadzi do drażnienia receptorów na błonie kolejnej komórki nerwowej, przez co powoduje powstanie impulsu nerwowego) oraz synapsy elektryczne (impuls jest przekazywany poprzez jony, które przechodzą pomiędzy niemalże stykającymi się ze sobą neuronami).

Proces dojrzewania OUN podczas życia prenatalnego przebiega bardzo intensywnie. Rozwój poszczególnych struktur OUN następuje w określonej kolejności, zależnej od tygodnia trwania ciąży. Na strukturę tkanki nerwowej składają się komórki nerwowe (otaczająca je błona komórkowa składa się z podwójnej otoczki lipidowej) oraz komórki glejowe⁽⁸⁾. Proces powstawania neuronów trwa do 20. tygodnia ciąży, natomiast tworzenie się komórek glejowych rozpoczyna się po urodzeniu. Mniej więcej od 20. tygodnia życia płodowego rozpoczyna się proces zaniku nadwyżki komórek nerwowych oraz glejowych, co w efekcie umożliwia skuteczną pracę synaps. Nadliczbowe połączenia pomiędzy neuronami mogą powodować nieprawidłowości w rozwoju ruchowym u dziecka. Komórki nerwowe oraz glejowe przemieszczają się do kory mózgowej mniej więcej od 2. do 6. miesiąca ciąży^(9,10). Destabilizacja tego procesu może być przyczyną zaburzeń funkcji ruchowych, poznawczych, a także może powodować upośledzenie umysłowe

covers the anterior embryonic disc (primitive streak). The brain includes the hemispheres, the brain stem and the cerebellum. The hemispheres contain paired structures, such as the primary motor centres (in the precentral gyrus of the frontal lobes in the left and right hemispheres), which are responsible for motor functions. The brain is covered by three types of meninges. These are: the dura mater (it lines the cranium and protects the brain), the arachnoid mater (it is thin and extends over the brain surface) and the pia mater (it is located on the brain surface and has rich vasculature; by penetrating into the brain, it carries blood vessels to all its parts). The main structural cell of the nervous system is a neurone. It is different from other cells of the human body in that it possesses dendrites (very numerous with various branches) and axons (each neurone has one long and slightly branching axon), both of which are essential for sending nervous stimuli⁽⁷⁾. The specific structure of neurones enables the formation of a vast number of connections between them. When discussing the brain structure, particular attention must be paid to synapses that enable the communication of an axon with another nervous component (neuroneuronal junction), a muscle cell (neuromuscular junction) or a glandular cell (neuroglandular junction). As cell stimulation involves chemical and electrical changes, there are chemical synapses (a special substance is transported through the synaptic cleft and leads to the stimulation of receptors located on the plasma membrane of another neurone, thereby generating a nerve impulse) and electrical synapses (an impulse is transmitted by ions which pass between neurones that almost adhere to each other).

The process of CNS maturation begins prenatally and is very intensive. The individual CNS structures develop in a specified order, depending on the week of gestation. The nervous tissue is composed of neurones (their cell membranes consist of a double lipid layer) and glial cells⁽⁸⁾. Neurones form up to the 20th week of gestation, while glial cell formation begins after birth. Excess neurones and glial cells start to disappear from about 20th week of gestation, thus enabling effective synapse function. Additional synapses between neurones may cause abnormalities in the motor development. Neurones and glial cells move to the cerebral cortex at approximately 2–6 months of gestation^(9,10). Any destabilisation of this process may result in motor or cognitive impairment, or may cause mental retardation or various forms of epilepsy. Cerebral cortex formation occurs between the 5th and 9th months of gestation. Abnormalities in the cerebral circulation, foetal infection or metabolic disorders may trigger the occurrence of congenital defects and injuries within the border of the cerebral cortex. Synaptogenesis and myelination start in the 8th month of pregnancy and last until a dozen or so years after birth^(9,10). Myelination is a fundamental stage of CNS development as the fibres that possess myelin sheaths transmit nerve impulses faster than those without sheaths. Owing to this, the CNS reacts to stimuli faster⁽²⁾.

czy też różne postacie padaczki. Formowanie się kory mózgowej odbywa się między 5. a 9. miesiącem życia płodowego. Nieprawidłowości w krążeniu mózgowym, zakażenie płodu podczas ciąży czy też zaburzenia natury metabolicznej mogą zapoczątkować powstawanie wad wrodzonych, a także uszkodzeń w obrębie granicy kory mózgowej. Synaptogeneza i mielinizacja mają swój początek w 8. miesiącu ciąży i trwają jeszcze do kilkunastu lat po narodzinach dziecka^(9,10). Mielinizacja jest fundamentalnym etapem dojrzewania OUN, ponieważ włókna, które mają osłonki mielinowe, przekazują impulsy nerwowe szybciej w porównaniu z włóknami nieposiadającymi tych osłonek. Dzięki temu OUN wykazuje się szybszą reakcją na bodźce⁽²⁾.

PRZYCZYNY OPÓŹNIENIA ROZWOJU PSYCHORUCHOWEGO U DZIECI

Prawidłowy rozwój człowieka i jego aktywność są w znaczący sposób uzależnione od różnych procesów fizjologicznych zachodzących w ludzkim organizmie. Funkcjonowanie danych narządów oraz ich układów kształtuje spójną, zorganizowaną całość świadczącą o pełni zdrowia jednostki. Zakłócenia w obrębie jednego układu mogą powodować destrukcję pracy innych narządów, a nawet całego organizmu. Głównym systemem, który odpowiada za regulację wszystkich możliwych czynności istoty żywej, jest OUN. Działanie tego układu zależy od wielu czynników zewnętrznych, od środowiska, w którym żyje człowiek, oraz od formy, w jakiej znajduje się cały organizm. Należy jednak wziąć pod uwagę, że podstawą działalności regulacyjnej OUN są jego prawidłowy układ i struktura anatomiczna⁽¹¹⁾.

Powszechnie wiadomo, że wszystkie zachodzące procesy psychiczne wywodzą się z czynnej aktywności układu nerwowego, zatem każde jego uszkodzenie może prowadzić do szerokiego spektrum zaburzeń. Ich rodzaj oraz stopień nasilenia zależą od lokalizacji uszkodzenia, obszaru patologicznej tkanki mózgowej i wieku, w jakim dokonało się uszkodzenie. Defekt może dotyczyć różnych miejsc, np. ośrodków korowych mózgu, obwodowego układu nerwowego czy też receptorów nerwowych. Rozwój człowieka jest procesem całościowym i – jak już wcześniej wspomniano – wykształcenie się jednych funkcji (także psychicznych) warunkuje kształtowanie się innych, tak więc nawet bardzo niewielkie uszkodzenie tkanki mózgu może zaburzyć przebieg i płynność rozwoju.

Uszkodzenia układu nerwowego mogą powstać w okresie życia płodowego, w czasie porodu oraz tuż po narodzinach i mogą prowadzić do jego makro- i mikrodysfunkcji. Makrodysfunkcje dotyczą uszkodzeń, które wywołują znaczące deficyty neurologiczne, stwierdzane zarówno w badaniu przedmiotowym, jak i w badaniach dodatkowych, w tym także w badaniu elektroencefalograficznym. Przyczyny mikrodysfunkcji czynności OUN nie zostały dotychczas jednolicie ustalone. Według większości badaczy mikroaburzenia powstają na podłożu organicznych uszkodzeń neuronów mózgu, np. w czasie trwania nieprawidłowej

CAUSES OF PSYCHOMOTOR RETARDATION IN CHILDREN

Normal human development and activity largely depend on various physiological processes occurring in the body. Functioning of given organs and systems shape a consistent and integrated whole which attests to the full health of a unit. Disturbances in one system may cause functional destruction of other organs or even the whole body. The main system that regulates all possible actions of live organisms is the CNS. The CNS function depends on various external factors, i.e. on the environment in which a human lives, and on the condition of the whole body. It must be remembered, however, that proper arrangement and anatomic structure of the CNS are the fundamental conditions determining its regulatory function⁽¹¹⁾.

It is common knowledge that all mental processes arise from the activity of the nervous system. Hence each its injury may entail a whole spectrum of disorders. The type of damage and the grade of its severity depend on its location, area of pathological brain tissue and age at which the defect occurred. It can concern many sites, e.g. cortical centres, peripheral nervous system or nerve receptors. Human development is a global process and, as has already been mentioned, the development of one function (also mental function) is a condition necessary for the maturation of others; even very slight brain damage may distort the course and harmony of development.

Nervous system injuries may arise in the foetal life, during birth or directly after birth, and may lead to its macro- or microdysfunction. Macrodysfunction concerns injuries that elicit significant neurological deficits, identified in both physical examination and in additional tests, including electroencephalography. The causes of CNS microdysfunction have not been clearly specified as of yet. According to most authors, microdisorders arise on the background of organic brain neurone injuries, for example in the course of abnormal pregnancy or pathological labour and due to poor neonatal condition or craniocerebral injuries in early childhood, etc. Other authors argue that microdisorders are a consequence of a pathology of biochemical processes occurring in the brain. Lately, it has been proposed that they are genetically determined disorders of neurohormones (catecholamines and indoleamines).

Microinjuries, i.e. minor brain injuries, are often a consequence of pathological factors occurring in early developmental stages, and can also result from insufficient stimulation of child's development, mainly in the family environment. Brain dysfunction may often result from nervous system immaturity. The causes of psychomotor defects should be divided into two groups: endogenous causes (genetic, internal) and exogenous causes (external, such as poor environmental or family conditions).

The improper structure and abnormal function of the body, which restrict productivity and have a negative impact on child's activity, as well as faulty environmental settings may

cięży, patologicznego porodu i na skutek złego stanu dziecka po porodzie, urazów czaszkowo-mózgowych we wczesnym dzieciństwie itp. Inni badacze uważają, że mikrozaburzenia stanowią skutek patologii procesów biochemicznych w mózgowiu, a ostatnio wysuwa się koncepcje, że determinują je genetycznie uwarunkowane zaburzenia neurohormonów (amin katecholowych i indoloamin).

Mikrouszkodzenia, czyli minimalne uszkodzenia mózgu, są często skutkiem zadziałania czynników patologicznych we wczesnej fazie rozwoju osobniczego człowieka, a jednocześnie mogą wynikać z niedostatecznej stymulacji rozwoju dziecka, przede wszystkim w środowisku rodzinnym. Często dysfunkcja mózgu może stanowić rezultat niedojrzałości układu nerwowego. Przyczyny defektów psychoruchowych należy podzielić na dwie grupy: endogenne (genetyczne; wewnętrzne) i egzogenne (zewnętrzne – złe warunki środowiskowe czy też rodzinne).

Niewłaściwa budowa i nieprawidłowe funkcje organizmu, które ograniczają produktywność i działają niekorzystnie na aktywność dziecka, a także niesprawne układy środowiskowe mogą być przyczyną szerokiej grupy zaburzeń w jego rozwoju psychoruchowym. Zarówno czynniki rozwojowe, jak i przyczyny zaburzeń nie działają w izolacji – przeważnie wzajemnie się determinują. Należy pamiętać, że w opóźnieniu psychoruchowym występuje związek między sferą czynników biologicznych a sferą czynników środowiskowych.

Poza objawami ogólnymi istnieją dwa objawy specyficzne, które cechują to zaburzenie: paratonia, definiowana jako podwyższony tonus mięśni, powodujący nieświadomy opór przy próbie poruszania kończyną pacjenta, oraz synkinezje, czyli dodatkowe, całkowicie zbędne ruchy przy wykonywaniu aktywności ruchowych⁽¹²⁾. Spowolnienia rozwojowe w sferze ruchowej należy wiązać z niejednolitym tempem dojrzewania układów staw-mięśni, co objawia się jako niewystarczające napięcie mięśniowe dla danego ruchu. Nieumiejętność dostosowania naprężenia mięśnia do możliwości wykonania jakiegoś ruchu jest cechą charakterystyczną dla dzieci nieporadnych ruchowo. Upośledzenie ruchowe może, lecz nie musi, wiązać się z opóźnieniem umysłowym. Pozostałe przyczyny opóźnienia psychoruchowego:

- organiczny defekt OUN (np. porażenie połowicze);
- niedojrzałość układu piramidowego mózgu, która powstała w okresie prenatalnym bądź okołoporodowym;
- zaburzenia lateralizacji;
- uszkodzenie głowy, zapalenie opon mózgowych, a także mózgu w okresie ekspresji rozwojowej⁽¹³⁾.

SKALA BRUNET-LÉZINE

Do oceny opóźnienia psychomotorycznego wykorzystuje się skalę Brunet-Lézine⁽¹⁴⁾ – metodę pomocną w określeniu prawidłowej diagnozy u dzieci w zakresie wiekowym od urodzenia do 3 lat, która stała się najpowszechniejszą skalą stosowaną w Polsce. Zawiera ona zadania, które dziecko powinno móc wykonać na określonym etapie swojego

cause a wide range of disorders in psychomotor development. Both developmental factors and causes of defects do not act separately but determine one another. It must be remembered that there is a correlation between biological and environmental factors in psychomotor retardation.

Apart from general signs and symptoms, there are two specific signs that indicate this disorder, namely paratonia, defined as increased muscle tone that causes involuntary resistance at the attempt to move the patient's extremity, and synkinesis, which refers to additional, completely redundant movements while performing motor activities⁽¹²⁾. Motor development delay should be associated with the uneven development pace of joint-muscle complexes, which is manifested as insufficient muscle tone for a given movement. The inability to adjust muscle tension to a given movement is typical of children with a motor incompetence. Motor impairment may but does not have to be associated with mental retardation.

The remaining causes of psychomotor retardation are:

- an organic CNS defect (e.g. hemiplegia);
- pyramidal immaturity that has occurred prenatally or perinatally;
- lateralisation disorders;
- head injury, meningitis or encephalitis in the period of developmental expression⁽¹³⁾.

BRUNET-LÉZINE SCALE

Psychomotor retardation is assessed with the use of the Brunet-Lézine scale⁽¹⁴⁾. This method is useful for establishing a proper diagnosis in children from birth up to the age of 3 years, and it has become the most common scale in Poland. It contains tasks that a child should be able to perform at a given stage of his or her development. A child is assessed with regard to four areas: posture and motor skills, visual-motor integration, language and social skills⁽¹⁵⁾. The result is a psychomotor development quotient calculated as follows: development quotient = [developmental age (days)/[age of life (days)] × 100.

The assessment of global signs of psychomotor development is based on the diagnostic criteria described in the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10). An interview about the child collected from the parents is an important supplementation of the result. The result lower than or equal to 85 is considered normal⁽¹⁶⁾.

The severity of psychomotor retardation is also evaluated on the basis of so-called milestones, i.e. characteristic steps in the child's development that should be attained at a specific time of life. They result from the interaction of the child's maturing nervous system with the surroundings. Below are examples of milestones:

- 2–3 months old: a child traces objects with his or her eyes; a child raises the head in the prone position;
- 7–8 months old: a child should sit on his or her own;
- 8–9 months old: a child has mastered a scissor grasp;

rozwoju. Młody człowiek jest poddawany ocenie w czterech sferach: postawa i motoryka, sprzężenie wzrokowo-ruchowe, mowa, reakcja społeczna⁽¹⁵⁾. Wynik uzyskiwany dzięki temu testowi nosi miano ilorazu rozwoju psychoruchowego (IRPR), który przedstawia się następująco: $\text{iloraz rozwoju} = [\text{wiek rozwojowy (dni)}] / [\text{wiek życia (dni)}] \times 100$.

Ocena występujących symptomów całościowych wynikających z opóźnienia psychoruchowego opiera się na kryteriach diagnostycznych tego zaburzenia opisanych w międzynarodowym systemie klasyfikacji chorób ICD-10 (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*). Istotnym uzupełnieniem wyniku jest wywiad na temat dziecka zebrany od rodziców. Uzyskany wynik na poziomie mniejszym bądź równym 85 uważa się za wartość prawidłową⁽¹⁶⁾.

Do oceny zaawansowania opóźnienia psychoruchowego wykorzystuje się również tzw. kamienie milowe, czyli charakterystyczne punkty w rozwoju, które dziecko powinno osiągać w ustalonych okresach życia. Są one wynikiem interakcji doskonalącego się układu nerwowego dziecka z otoczeniem. Przykłady „kamieni milowych”:

- 2.–3. miesiąc życia – podążanie wzrokiem za przedmiotem; w tym okresie dziecko ułożone na brzuchu powinno unosić głowę;
- 7.–8. miesiąc życia – dziecko powinno samodzielnie siedzieć;
- 8.–9. miesiąc życia – wykształcenie chwytu nożycowego;
- 9. miesiąc – pojawienie się chwytu pęsetowego, rozumienie prostych poleceń i wykonywanie ich;
- 10.–11. miesiąc życia – dziecko samodzielnie stoi, trzymając się poręczu łóżeczka;
- 12.–13. miesiąc życia – dziecko stawia samodzielnie pierwsze kroki, próbuje mówić – słowa jednosylabowe i dwusylabowe.

OBJAWY OPÓŹNIENIA PSYCHORUCHOWEGO U DZIECI

Do głównych objawów opóźnienia psychoruchowego u dzieci należy zwykle brak osiągnięcia „kamieni milowych” rozwoju w określonym wieku bądź nabywanie umiejętności przypisanych do danego okresu życia znacznie później, niż jest to określone. Za objaw opóźnienia należy również uznać całkowity deficyt osiągalności konkretnych umiejętności i niepojawienie się ich w późniejszych etapach rozwoju. Opóźnienie psychoruchowe może się ujawnić na początku życia dziecka lub w jego późniejszym okresie. Zależy to od przyczyn, które są powodem tych ograniczeń. Najczęściej występujące objawy w przypadku nieprawidłowości psychoruchowych to:

- braki w całościowym rozwoju ruchowym (motoryka mała i duża), takie jak: nieprawidłowe napięcie mięśniowe, deficyt koordynacji i płynności ruchu, nieprecyzyjność w czasie wykonywania konkretnych czynności, zaburzenia lateralizacji (za odpowiedni rozwój ruchowy odpowiadają następujące struktury: mózdek oraz twór siatkowy, wzgórze i kora mózgowa);

- 9 months old: a child has mastered a pincer grasp, understands simple commands and performs them;
- 10–11 months old: a child stands on his or her own when holding on to his or her cot;
- 12–13 months old: a child makes the first steps on his or her own, tries to utter single one- or two-syllable words.

SIGNS OF PSYCHOMOTOR RETARDATION IN CHILDREN

The main signs of psychomotor retardation in children usually include failure to attain the developmental milestones at a given age or a considerable delay in their attainment. Retardation also presents as a complete deficit of given skills and their absence in the later stages of development. Psychomotor retardation may reveal itself at the beginning of the child's life or in the later period. This depends on the causes of these limitations.

The most common signs of psychomotor disorders include:

- deficits in overall motor function (gross and fine motor skills), such as: abnormal muscle tone, deficits in movement smoothness and coordination, inaccuracy in certain activities, lateralisation disorders (the structures responsible for normal motor development are: the cerebellum and reticular formation, thalamus and cerebral cortex);
- disorders of visual perception and their related difficulties in the analysis and combination of cause-and-effect facts (in later development stages, one may notice difficulties with reading and writing; proper visual integration requires the synchronisation of both hemispheres; hence its absence may cause visual disorders);
- hearing abnormalities presenting as failure to respond to verbal commands (structures responsible for hearing are the temporal lobe and Wernicke's area located in the posterior area of the superior temporal gyrus in the left hemisphere);
- language deficits: a delay in speech development, poor vocabulary and difficulty with forming and uttering complex sentences (Broca's area, a motor centre for speech, is responsible for the function of muscles enabling sound articulation);
- slow pace of attaining skills;
- poor mental condition caused by the fact that a child fails while undertaking tasks⁽¹⁷⁾.

EPIDEMIOLOGY

Statistical data reveal that it is not easy to determine the size of the population of children with disability resulting from psychomotor retardation. It is not a strictly defined disease entity, but a set of signs comprising psychomotor retardation. In Poland, it is difficult to come across reliable and, more importantly, updated information on this subject. According to the report of the Demographic and Labour Market Surveys of the Department of the

- zaburzenia percepcji wzrokowej i wynikające z nich trudności w analizie i łączeniu faktów przyczynowo-skutkowych (w dalszych etapach rozwojowych występują problemy w nabywaniu umiejętności czytania i pisanie; do prawidłowego sprzężenia wzrokowego konieczna jest synchronizacja obu półkul mózgu, zatem jej brak może powodować zaburzenia wzrokowe);
- nieprawidłowości w obrębie narządu słuchu, objawiające się niereagowaniem na polecenia słowne (za słuch odpowiedzialne są płaty skroniowe oraz ośrodek Wernickego leżący w tylnej części górnego zakrętu skroniowego lewej półkuli mózgu);
- deficyty mowy – późny rozwój mowy, ubogi zakres słownictwa, trudności w tworzeniu i wypowiadaniu złożonych zdań (ośrodek ruchowy mowy – pole Broki – jest odpowiedzialny za pracę mięśni pozwalających na artykulację dźwięków);
- wolne tempo nabywania umiejętności;
- zły stan psychiczny, który jest uwarunkowany tym, że dziecko napotyka niepowodzenia podczas podejmowania działań⁽¹⁷⁾.

EPIDEMIOLOGIA

Z danych statystycznych wynika, że nie jest łatwo ustalić wielkość populacji dzieci z niepełnosprawnością wynikającą z opóźnienia psychoruchowego. Nie jest to bowiem konkretnie określona jednostka chorobowa, a raczej zespół objawów definiowanych jako dziecięce opóźnienie psychoruchowe. W Polsce trudno uzyskać konkretne i – co ważne – aktualne dane na ten temat. Według danych Departamentu Badań Demograficznych i Rynku Pracy Głównego Urzędu Statystycznego z raportu *Dzieci w Polsce w 2014 roku. Charakterystyka demograficzna* liczba dzieci z niepełnosprawnością w wieku 0–15 lat wyniosła w naszym kraju w 2011 roku 184,8 tys. (3,0% ogółu dzieci w określonych ramach wiekowych: chłopcy – 3,4%, dziewczynki – 2,4%). Wśród dzieci z niepełnosprawnością przeważają chłopcy – 110 tys. Chłopcy z ograniczoną sprawnością stanowią blisko 60% zbiorowości, dziewczynki – ponad 40%. Odsetek niepełnosprawności wśród dzieci do 2. roku życia wynosi poniżej 2%, natomiast w populacji dzieci w wieku 3–5 lat zawiera się w granicach 2,1–2,8%. U dzieci z jednym zaburzeniem wpływającym na codzienne funkcjonowanie, co powoduje jego ograniczenie, wyszczególniono następujące rodzaje schorzeń: choroby typu neurologicznego – 20%, choroby związane z dysfunkcją ruchu – 14%, choroby związane z dysfunkcjami wzroku – 8%, choroby związane z dysfunkcjami słuchu – 6% oraz choroby dotyczące układu sercowo-naczyniowego – 5,5%. Najczęściej wskazywane były jednak schorzenia określone jako „inne”, które dotyczyły ponad 46% dzieci z niepełnosprawnością⁽¹⁸⁾.

DIAGNOSTYKA

Diagnostyka opóźnienia psychomotorycznego wymaga współpracy specjalistów z wielu dziedzin. Dziecko z podejrzeniem opóźnienia psychomotorycznego przechodzi

Polish Central Statistical Office, called *Children in Poland in 2014. A Demographic Characteristics*, the number of disabled children aged 0–15 years in Poland was 184.8 thousand in 2011 (3.0% of all children at this age; boys – 3.4%, girls – 2.4%). Boys prevail in the population of disabled children (110 thousand). Boys with a disability constitute nearly 60% of the whole, while girls account of over 40%. The percentage of disabled children up to 2 years of age is below 2%, whilst it ranges from 2.1 to 2.8% in children aged 3–5 years. In children with one disability that affects everyday functioning and limits it, the following types of disorders were distinguished: neurological conditions – 20%, motor dysfunctions – 14%, vision dysfunctions – 8%, hearing impairment – 6% and cardiovascular diseases – 5.5%. Nevertheless, the most common were diseases referred to as “other” and concerned over 46% of disabled children⁽¹⁸⁾.

DIAGNOSIS

The diagnosis of psychomotor retardation requires the cooperation of various specialists. A child with suspected psychomotor retardation is subjected to a number of specialist examinations. He or she is examined by, among others, a neurologist, clinical psychologist and physiotherapist. Moreover, imaging investigations, such as computed tomography, magnetic resonance imaging or functional magnetic resonance imaging, play a significant role in the diagnostic process. Also, examinations from the field of nuclear medicine, such as single-photon emission computed tomography or positron emission tomography, are useful. Imaging examinations help assess all structures of the nervous system as well as the bones of the skull and spine, thereby enabling detection of damage, lesions or abnormal CNS structures that might cause psychomotor retardation^(19,20).

Conflict of interest

The author does not report any financial or personal connections with other persons or organizations, which might negatively affect the content of this publication and/or claim authorship rights to this publication.

szereg specjalistycznych badań. Podlega ocenie dokonywanej m.in. przez lekarza neurologa czy też psychologa klinicznego oraz fizjoterapeutę. W procesie diagnostycznym dużą rolę odgrywają również badania obrazowe: tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny, czynnościowy rezonans magnetyczny, a także badania z pogranicza medycyny nuklearnej: tomografia emisyjna pojedynczego fotonu czy pozytonowa tomografia emisyjna. Zastosowanie diagnostyki obrazowej pozwala na ocenę wszystkich struktur układu nerwowego, jak również części kostnych czaszki i kręgosłupa, co umożliwia wykrycie urazów, zmian bądź nieprawidłowej budowy struktur OUN mogących powodować opóźnienie psychomotoryczne^(19,20).

Konflikt interesów

Autorka nie zgłasza żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo / References

1. Ilg FL, Ames LB, Baker SM: Rozwój psychiczny dziecka od 0 do 10 lat. Poradnik dla rodziców, psychologów i lekarzy. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2005: 12–15.
2. Spittle A, Orton J, Anderson PJ et al.: Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; (11): CD005495.
3. Syweñki E, Baran L, Szewczyk E: Neonatologia – wczoraj, dziś i jutro. *Pediatr Pol* 2007; 82: 966–971.
4. Maciarz A: Mały leksykon pedagoga specjalnego. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2005: 95.
5. Radziwińska A, Strojek K, Kaźmierczak U et al.: Ocena zachowania dziecka z zaburzeniem integracji sensorycznej. *J Educ Health Sport* 2015; 5: 685–697.
6. Bogdanowicz E: Rytmika Emila Jaques-Dalcroze’a w edukacji i terapii dzieci z symptomami nadpobudliwości psychoruchowej. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2015.
7. Woźniak W (ed.): Anatomia człowieka. Podręcznik dla studentów i lekarzy. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010.
8. Podemski R (ed.): Kompendium Neurologii. Via Medica, Gdańsk 2011.
9. Kułakowska Z: Ocena neurologiczna dzieci wypisywanych z oddziałów neonatologicznych. *Klin Pediatr* 2007; 15: 25–32.
10. Bale TL: Epigenetic and transgenerational reprogramming of brain development. *Nat Rev Neurosci* 2015; 16: 332–344.
11. Gołąb BK: Anatomia czynnościowa ośrodkowego układu nerwowego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2014.
12. Tylek W: Możliwości obniżania napięć psychoruchowych osób upośledzonych umysłowo za pomocą metody Wintreberta. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu* 2013; 40: 106–109.
13. Prokosz M: Diagnoza dziecka z zaburzeniami w rozwoju – konteksty definicyjne. In: Cytowska B, Winczura B (eds.): Dziecko z zaburzeniami w rozwoju. Konteksty diagnostyczne i terapeutyczne. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2015.
14. Wiśniewska B, Mikołajczyk-Wieczorek W, Polis B et al.: The long-term psychological effects of surgical treatment using neuroendoscopic techniques and Orbis Sigma shunt implantation in children suffering from hydrocephalus. *Adv Clin Exp Med* 2012; 21: 373–384.
15. Britto PR, Lye SJ, Proulx K et al.; Early Childhood Development Interventions Review Group, for the Lancet Early Childhood Development Series Steering Committee: Nurturing care: promoting early childhood development. *Lancet* 2017; 389: 91–102.
16. Alshweki A, Muñuzuri AP, Baña AM et al.: Effects of different arachidonic acid supplementation on psychomotor development in very preterm infants; a randomized controlled trial. *Nutr J* 2015; 14: 101.
17. Przybyła O, Stando-Pawlik M: Atypowy rozwój mózgu jako zaburzenie wpływające dysfunkcyjnie na rozwój psychomotoryczny i społeczny dziecka – ujęcie interdyscyplinarne. *Logopedia Silesiana* 2012; 1: 61–81.
18. Stańczak J: Dzieci w Polsce w 2014 roku. Charakterystyka demograficzna. Raport. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2015.
19. Nagańska E: Znaczenie badania pozytonowej tomografii emisyjnej w diagnostyce padaczki. *Postępy Nauk Med.* 2013; 26: 701–705.
20. Osborn AG, Salzman KL, Jhaveri MD et al.: Diagnostic Imaging: Brain. E-book. Elsevier Health Sciences, 2015.