

# Znaczenie neurosensomotorycznej terapii MNRI wg dr S Masgutovej u pacjentów z zaburzeniami neurologicznymi

## Significance of neurosensory motor MNRI therapy according to Dr S Masgutova in patients with neurological disorders

Katarzyna Nowak<sup>1</sup> , Piotr Sobaniec<sup>1</sup> , Halina Muzaj<sup>2</sup> , Joanna Maria Łotowska<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Klinika Neurologii i Rehabilitacji Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Fizjoterapii we Wrocławiu

<sup>3</sup> Zakład Patomorfologii Lekarskiej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

DOI:10.20966/chn.2018.54.419

### STRESZCZENIE

Neurosensomotoryczna Integracja Odruchów wg dr Masgutovej MNRI jest to systemem terapeutyczno-rehabilitacyjnym i diagnostycznym mającym na celu analizowanie wpływu technik integracji odruchów na rozwój neurosensomotoryczny i poznawczy dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi i problemami uczenia się. Badania, zarówno wewnętrzne, jak i niezależne, zostały przeprowadzone przez dr S. Masgutovą i jej zespół oraz współpracowników naukowych z różnych krajów w latach 1989-2017.

MNRI to program rehabilitacyjno-terapeutyczny skierowany do pacjentów z zaburzeniami neurologicznymi, poznawczymi. Głównym celem programu MNRI jest neurosensomotoryczna stymulacja zmysłu dotyku i propriocepcji, integracja odruchów niemowlęcych, kształtowanie bazowych schematów odruchów dynamicznych i posturalnych, integracja półkul. Techniki polegają na dostarczaniu kontrolowanej liczby bodźców sensorycznych. Celem terapii jest tworzenie i torowanie spontanicznych, fizjologicznych reakcji adaptacyjnych poprawiających funkcjonowanie i integrację reakcji wywołanych przez bodźce.

Brak stymulacji taktylnej lub niewłaściwe jej praktykowanie wpływa na tworzenie się deficytów w rozwoju układu nerwowego, zaburzenie pracy układu sensomotorycznego, jak również zaburzenie funkcji łuku odruchowego.

Występują zaburzenia w odbiorze i przetwarzaniu bodźców zmysłowych, które wpływają hamująco na rozwój dziecka.

**Słowa kluczowe:** zmysł dotyku, taktylność, integracja sensomotoryczna, rehabilitacja

### ABSTRACT

Neurosensomotorical Reflex Integration according to Dr Masgutova MNRI is a therapeutic, rehabilitation and diagnostic system aimed at analyzing the impact of reflex integration techniques on neurosensory and cognitive development of children with neurodevelopmental disorders and learning problems. Research, both internal and independent, was carried out by Dr S. Masgutova and her team as well as research associates from different countries in 1989-2017.

MNRI is a rehabilitation and therapeutic program aimed at patients with neurological and cognitive disorders. The main goal of the MNRI program is neurosensomotoric stimulation of the sense of touch and proprioception, integration of infant reflexes, shaping of basic patterns of dynamic and postural reflexes and integration of hemispheres. Techniques consist in providing a controlled number of sensory stimuli. The aim of the therapy is to create and pave spontaneous, physiological adaptive reactions that improve the functioning and integration of reactions induced by stimuli.

The lack of tactile stimulation or its improper application influences the formation of deficits in the development of the nervous system, the disturbance of the sensorimotor system as well as the reflex function of the reflex arc.

The disturbances in the reception and processing of sensory stimuli inhibit the child's development.

**Key words:** sense of touch, tactility, sensorimotor integration, rehabilitation

### METODY USPRAWIANIA PACJENTÓW W ZABURZENIACH NEUROSENSORYCZNYCH

Zaburzenia rozwojowe, czyli niekorzystne odchylenia od normy rozwojowej, pojawiają się u 17-22% dzieci w postaci globalnej (opóźnienie rozwoju wszystkich funkcji) lub fragmentarycznej (opóźnienie rozwoju niektórych funkcji). Klasyfikacja DSM IV rozróżnia zaburzenia emocjonalne, brak kontroli oraz uogólnione niedobory zdolności intelektualnych, komunikacyjnych i społecznych [1]. Po zdiagnozowaniu zaburzeń podstawową formą pomocy specjalistycznej jest kompleksowa terapia pedagogiczna, zapobiegająca pogłębianiu się deficytów i usprawniająca

funkcje psychomotoryczne. Nie ma jednej drogi terapeutycznej, proponuje się stosowanie zróżnicowanych sposobów pracy z dzieckiem i monitorowanie skutków [2]. Najczęściej stosowane metody zaprezentowano poniżej.

Metoda Ruchu Rozwijającego Weroniki Sherborne stworzona została w latach 60. XX wieku, stosowana jest w przypadkach takich dysfunkcji, jak autyzm, niepełnosprawność intelektualna, porażenie mózgowe, zespół Downa, zaburzenia emocjonalne i zachowania. Metoda zakłada, że odpowiednio dobrany ruch wspiera rozwój poczucia własnego ciała i przestrzeni, poczucie równowagi i dotyk, rozwija sprawność i działania oraz zdolność nawiązywa-

nia kontaktów. Obejmuje ćwiczenia w parach zakładające bierne poddawanie się terapeutycie albo współdziałanie przy stopniowaniu trudności bez poczucia rywalizacji [3,4].

Programy Aktywności autorstwa M. C. Knillów zakładają, że rozwój zależy od nabycia, organizowania i wykorzystania wiedzy o sobie. Doznawanie ciała, kontaktu, dotyku, komunikacji rozwija świadomość proprioceptywną, zmniejsza agresję, obniża napięcie psychofizyczne. Sesja terapeutyczna obejmuje wprowadzenie i proste czynności ruchowe, np. kołysanie, wymachy, obroty, klaskanie, ćwiczenia relaksacyjne przy muzyce [4,5].

Choreoterapia opiera się na stosowaniu ćwiczeń rytmicznych i układów tanecznych, które pozwalają harmonizować ruchy, poprawiać samopoczucie i relacje z otoczeniem. Ćwiczenia poszerzają repertuar gestów, uczą więc mowy ciała jako mieszanki ruchu, tańca i aktywności psychomotorycznej, wykorzystując techniki improwizacji, pracy z ciałem, trening odczuwania i relaksację. Terapia oddziałuje na motorykę, fizjologię, sferę poznawczą i pozwala budować większą pewność zwłaszcza u dzieci nieśmiałych lub wycofanych [6].

Metoda Integracji Sensorycznej polega na organizacji wejściowych danych zmysłowych, by mózg interpretował wrażenia i wypracował odpowiedź adaptacyjną. To istotne u dzieci które nieprawidłowo odbierają bodźce zmysłowe, są nadwrażliwe lub niewrażliwe, z zaburzeniami adaptacji ruchowej i emocjonalnej, zaburzeniami napięcia mięśniowego, postawy ciała, koordynacji, motoryki. Ćwiczenia poprzez poprawianie wydolności pierwotnych systemów zmysłowych umożliwiają rozwój systemu przedsionkowego, proprioceptywnego, w tym rozwój reakcji równoważnych, dużej motoryki, zręczności, planowania ruchu, stabilnej postawy. Wpływają też na percepcję słuchową i dotykową, ruchy precyzyjne, orientację w obszarze własnego ciała i koordynację wzrokowo-ruchową. Trening obejmuje naukę kontroli i czucia ciała, ruchów i pozycji dzięki zabawom, np. kołysaniu, chwytaniu, chodzeniu na palcach i piętach, skakaniu, ćwiczeniom dotykowym [7].

System Percepcyjno-Motoryczny Kepharta stosowany jest w terapii dzieci z zaburzeniami funkcji percepcyjno-motorycznych; obejmuje kompleks zadań pozwalających obserwować zachowania dziecka, a następnie ćwiczyć sferę sensoryczno-motoryczną, kontrolę wzrokową i percepcję kształtów. Planuje się trening znajomości kierunku, przyjmowania odpowiedniej postawy, wykonywania różnych kombinacji ruchowych [8].

System percepcyjno-motoryczny Marianne Frostig i Davida Horne'a to kompleks ćwiczeń (350 gier i zabaw) korekcyjnych skierowanych na terapię zaburzeń percepcji i koordynacji wzrokowo-ruchowej. Trening przewiduje spostrzeganie figury i tła, położenia przedmiotów w przestrzeni, kontrolę stałości spostrzegania. Ćwiczenia zestawiono w trzech poziomach: podstawowy – koordynacja wzrokowo-ruchowa; średni – rozwijanie orientacji w stosunkach przestrzennych, trzeci – integracja zdolności percepcyjnych z nauką [9].

Dogoterapia to wykorzystywanie terapeutycznego kontaktu z przeszkolonym psem, co pozwala dziecku przełamać lęk, uspokoić się, zwiększyć pewność siebie i zmo-

tywować do działania. Sesja obejmuje wykonywanie ćwiczeń w formie zabaw, które poprawiają możliwości lokomocyjne i sprawność motoryczną. Istnieją odmiany terapii przy kontakcie z innymi zwierzętami, również odpowiednio przygotowanymi do sesji [10].

Każda metoda pracy z dzieckiem, u którego rozpoznano zaburzenia rozwojowe powinna być stosowana systematycznie i uwzględniającą różne sfery: sensoryczną, poznawczą, emocjonalną, społeczną, manipulacyjno-motoryczną. Jedną z nowych metod stosowanych i polecanych u dzieci z zaburzeniami neurologicznymi jest neurosensoryczna terapia MNRI.

#### WSTĘP DO TERAPII MNRI

Neurosensomotoryczna Integracja Odruchów wg dr Masgutovej (MNRI) to program rehabilitacyjno-terapeutyczny, składający się z bazowych technik [11]:

- MNRI® Neurostrukturalna integracja odruchów
- MNRI® Integracja układu taktylnego
- MNRI® Repatterning i integracja odruchów
- MNRI® Integracja odruchów stałych
- MNRI® Archetypy rozwoju ruchowego
- MNRI® Integracja odruchów wzrokowych i słuchowych
- MNRI® Integracja odruchów ustno - twarzowych
- MNRI® Terapia tańcem i integracja odruchów
- MNRI® Integracja proprioceptywna i poznawcza
- MNRI® Repatterning odruchów w wodzie
- MNRI® Arteterapia i integracja odruchów (Integracja odruchów poprzez sztukę) [1,2].

Twórcą programów i założycielem jest Swietlana Masgutova. Doktor psychologii rozwojowej i edukacyjnej, dyrektor Międzynarodowego Instytutu dr Swietłany Masgutovej w Polsce oraz Svetlana Masgutova Educational Institutet for Neuro-Sensory-Motor and Reflex Integration (USA). Absolwentka Instytutu Psychologii Ogólnej i Rozwojowej Rosyjskiej Akademii Edukacji. Doktorat z zakresu psychologii rozwojowej. Jest autorką ponad 100 prac naukowo-praktycznych. Dr Masgutova jest twórcą innowacyjnego interdyscyplinarnego programu - neurosensomotorycznej integracji schematów odruchów niemowlęcych i stałych. Z jej doświadczeń korzystają specjaliści w 40 krajach na świecie [11,12].

Od 1988 roku dr Masgutova wraz z zespołem specjalistów w Polsce i w USA prowadzi badania naukowe dotyczące terapeutycznych technik stosowanych w re-integracji odruchów i nawyków. Przedmiotem jej badań jest wpływ pierwotnego ruchu na neurosensomotoryczny rozwój i kształtowanie procesów poznawczych. Jej praca obejmuje również badanie wpływu rozwoju motorycznego na sferę emocjonalną i kształtowanie osobowości. Za skuteczną pracę i entuzjazm otrzymała 12 nagród i wyróżnień uniwersyteckich i Rosyjskiej Akademii Edukacji. W 1996 roku została uhonorowana międzynarodową nagrodą Fundacji Kinezylogii Edukacyjnej w Stanach Zjednoczonych. W roku 2007 jej publikacja „You Are a Winner - Trauma Recovery - A New Choice Through Natural Developmental Movement”, otrzymała stanową nagrodę (USA) „Iowa 2007” wydawnictwa 1st World Publishing. W 2008 roku

została wyróżniona za wyjątkowe osiągnięcia w latach 2007-2008 przez Madison Who's Who" (USA) [11,12].

Dzięki skuteczności jej programów w USA i Kanadzie powstały organizacje rodziców dzieci z zaburzeniami neurologicznymi, poznawczymi, emocjonalnymi (ponad 700 osób) oraz specjalistów fizjoterapeutów, rehabilitantów, psychologów, specjalistów od SI, biofeedback, terapii słuchu i wzroku, lekarzy. Dr Swietlana Masgutova jest aktywnym wykładowcą i prowadzi działalność badawczą na uniwersytetach medycznych i akademiach edukacyjnych. Współpracuje z kilkoma Fundacjami na rzecz dzieci, sponsoruje i wspiera naukowe konferencje i imprezy skierowane na pomoc dzieciom w Polsce, USA i Kanady [12,13].

Głównym celem programu MNRI jest neurosensomotoryczna stymulacja zmysłu dotyku i propriocepcji, integracja odruchów niemowlęcych, kształtowanie bazowych schematów odruchów dynamicznych i posturalnych, integracja półkul. Techniki polegają na dostarczaniu kontrolowanej liczby bodźców sensorycznych. Celem terapii jest tworzenie i torowanie spontanicznych, fizjologicznych reakcji adaptacyjnych poprawiających funkcjonowanie i integrację reakcji wywołanych przez bodźce [12,13].

Program MNRI realizuje koncepcję usprawnienia zaburzonych schematów odruchów przeszkadzających rozwojowi motoryki kontrolowanej dziecka/osoby dorosłej i jest ukierunkowany na następujące poziomy integracji [12,13]:

- sensomotoryczny - dla zabezpieczenia odpowiedniego neurologicznego funkcjonowania w ramach konkretnego „koła odruchowego” zgodnie z doniesieniami I.P. Pawlow, I.M. Setchenov [12],
- schematów odruchów z motoryką intencjonalnej;
- schematów odruchów z nawykami motorycznymi;
- sfery ruchowej i procesów poznawczych.

#### NEUROFIZJOLOGICZNE ASPEKTY TERAPII MNRI. KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZMYŚLU DOTYKU W ROZWOJU EMBRYONALNYM

Czucie odbierane jest przez wyspecjalizowane receptory. W zależności od ich położenia wg Sherringtona wyróżnia się:

- Eksteroreceptory - znajdują się w obrębie powłoki wspólnej, odbierają czucia bólu, ucisku, dotyku, temperatury i smaku.
- Interoreceptory - znajdują się w jamach ciała i narządach. Odbierają czucie wisceroreceptywne tzn. czucie bólu i pokrewne oraz zmiany chemiczne;
- Proprioceptory - występują w mięśniach, więzadłach, torebkach stawowych oraz w części przedstonkowej narządu przedsionkowo-ślimakowego. Dają informację o położeniu części ciała względem siebie, kształcie i masie przedmiotów ocenianych bez pomocy wzroku oraz wibracji.
- Telereceptory - odbierają bodźce zewnętrzne na odległość, tzw. czucie teleceptywne czyli receptory narządu powonienia, wzroku oraz części ślimakowej narządu przedsionkowo-ślimakowego [14].

W 2-3 tygodniu życia płodowego struna grzbietowa, wykształcona z chordomezodermi, oddziałuje indukując

ektoderme leżącą nad nią [14]. Powstaje płytka nerwowa, będąca zgrubieniem ektodermy wzdłuż osi długiej zarodka. Pojawienie się płytki jest początkiem neurulacji, czyli tworzenia się pierwotnego układu nerwowego. Równocześnie przebiegają procesy różnicowania mezodermi zarodkowej, entodermi oraz zmiany kształtu zarodka. Zarodek przybiera formę wydłużoną, jego część przednia (głowa) jest wyraźnie rozszerzona, a część tylna zawierająca wcześniej smugę pierwotną ulega uwstecznieniu. Mezoderma trzystrunowa różnicuje się w pasma biegnące po obu stronach struny grzbietowej, które nazywane są płytkami przyśrodkowymi, pośrednimi i bocznymi. Mezoderma przedstrunowa przekształca się w zawiązek serca, oraz naczynia krwionośne dochodzące i odchodzące z serca [15]. Płytki przyśrodkowe różnicują się na odcinki (metamery), zwane somitami ( w sumie 44 somity), oraz naczynia krwionośne. Płytki pośrednie przekształcają się w zawiązki układu wydalniczego i w zawiązki układu rodnego - listewki płciowe. Płytki boczne wytwarzają w swoim wnętrzu rodzaj kanału i następnie obrastają wewnętrzne ściany zarodka i jego narządy, dając w ten sposób początek istnienia wtórnej jamy ciała – celomy [15].

W 4. tygodniu życia płodowego z każdego somity z płytki przyśrodkowej powstają: sklerotom, czyli zawiązek tkanki kostnej i chrzęstnej, dermatom czyli zawiązek skóry i tkanki łącznej, oraz miotom, z którego powstaną mięśnie szkieletowe. Komórki sklerotomów i dermatomów stanowią przeważającą część mezenchymy, czyli czwartego listka zarodkowego. Wyraźnie uwidaczniające się somity stały się wyznacznikiem okresu rozwojowego pomiędzy 20. a 30. dniem życia płodowego. Długość zarodka wynosi w tym okresie od 4 do 5 mm [14,15].

Między 6. a 7. tygodniem życia płodowego rozwija się zmysł dotyku. Po raz pierwszy układ nerwowy i mięśniowy zaczynają pracować wspólnie i możliwe staje się badanie reakcji na dotyk. W 30 tygodniu życia płodowego, płód odczuwa ból. Poprzez zmysł dotyku niemowlęta odbierają 80% wrażeń z otoczenia. Brytyjski neurolog Henry Head, pionier badań nad narządami zmysłu, rozróżnił dwa rodzaje wrażeń dotykowych:

- dotyk pierwotny, protopatyczny, zwany obronnym, przekazuje informację na temat tego, że zostaliśmy dotknięci, a także informuje nas o zagrożeniu (funkcja obronna);
- dotyk epikrytyczny, zwany dyskryminującym bądź różnicującym. Jest on odpowiedzialny za przekazanie informacji, gdzie dokładnie zostaliśmy dotknięci, a także dostarcza nam szczegółowych danych na temat tego, czego dotykamy [14,15].

W pierwszych tygodniach życia płodowego powstają również pierwsze odruchy pierwotne, np. w 9 tygodniu odruch dłoniowo-bródkowy Babkina, czy w 11 tygodniu chwytny Robinsona [16]. Są to stereotypowe, automatyczne reakcje odruchowe, które pojawiają się w życiu płodowym i są generowane z poziomu pnia mózgu. Ich integracja jest głównie związana z przejściem pod kontrolę wyższych partii mózgu. Odruchy pierwotne wg Vygotskiego są konieczne, aby dziecko mogło przeżyć pierwsze tygodnie życia [17]. Natomiast, jeśli odruchy pierwotne zostaną

aktywne powyżej 12. miesiąca życia, są traktowane jako diagnostyczne oznaki niedojrzałości w zakresie funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego (OUN), co bardzo negatywnie wpływa na rozwój dziecka i funkcjonowanie mózgu na poziomie korowym. Przedłużająca się aktywność odruchów pierwotnych może destabilizować rozwój odruchów posturalnych. Odruchy posturalne wpływają na skuteczną interakcję dziecka ze środowiskiem, są potrzebne do wykształcenia automatycznej (podświadomej) kontroli postawy, równowagi i koordynacji [16,17].

Aby wywołać u dziecka odruch pierwotny niezbędny jest dotyk, który uruchamia łańcuch łuku odruchowego [17], np. stymulacja taktylna podstawy ręki i pierwszej linii paliczków wywołuje motoryczne reakcje odruchu chwytowego Robinsona u niemowląt, zaś dotknięcie zewnętrznej krawędzi stopy wywołuje odruch Babińskiego [18].

Stymulacja taktylna wpływa na aktywizację i integrację odruchów u niemowląt. Dzięki temu dziecko osiąga harmonijny rozwój ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Właściwa odpowiedź łuku odruchowego stymuluje prawidłową pracę układu kostno-więzadłowego i mięśniowo-powięziowego. Terapia Neurotaktylna jest bazą dla roz-

woju odruchów posturalnych, a wraz ze wzrostem dziecka gwarantuje holistyczny rozwój organizmu [18].

Niewłaściwe praktykowanie lub brak stymulacji taktylnej może wpłynąć na zaburzenie funkcji łuku odruchowego oraz pracy układu sensomotorycznego, jak również na tworzenie się deficytów w rozwoju układu nerwowego. W wyniku powyższego modeluje się niewłaściwą reakcję neuromotoryczną, czyli nieprawidłowy wzorzec odruchu pierwotnego, zaś w kolejnym etapie rozwoju utrwała się patologiczny schemat odruchu warunkowego [19].

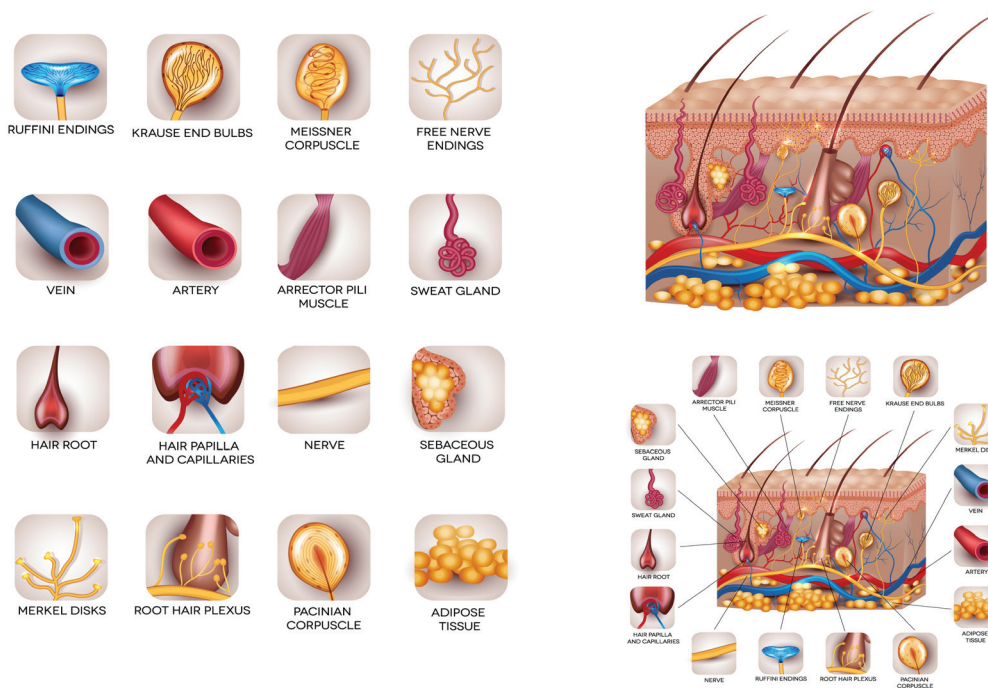
W skórze i mięśniach znajdują się receptory czucia, które spełniają określone funkcje. Receptory te służą do odbierania bodźców dotykowych, ucisku, rozciągania, bólu oraz ciepła i zimna [14,15] (tab.I):

Receptory w skórze są narządami zmysłów: dotyku, temperatury i nocycepcji (ryc.1). Zmysły te są ściśle powiązane z układem propriocepcji. Propriocepcja inaczej nazywana jest zmysłem pozycji lub mięśniowo-ścięgnistym. Odpowiada za odbieranie bodźców związanych z ruchem i kontrolą segmentów ciała, poczuciem i świadomością ciała. Dzięki prawidłowej pracy układu możliwe są wszystkie ruchy celowe i automatyczne oraz reakcje

**Tab. I.** Neurosensoryczne receptory skóry.

**Tab. I.** *Neurosensory skin receptors*

Receptory czucia <i>Sensory receptors</i>		
Bodziec <i>Stimulus</i>	Receptor <i>Receptor</i>	Występowanie <i>Occurrence</i>
Dotyk	Łąkotki Merkela	opuszki palców; brodawki, powierzchnia podeszwy stóp, dłoniowa rąk, wargi i jama ustna
	Ciałka Meissnera	brodawki skóry, błona śluzowa koniuszka języka, skóra rąk i stóp, sutki i wargi
	Wolne zakończenia nerwowe	tworzą układ siatkowaty, otaczający podstawę mieszka włoskowego
Zimna i ciepła	Ciałka krańcowe Krausego	warstwa podbrodawkowa skóry, blaszka właściwa błon śluzowych
	<i>Ciałka Ruffiniego</i>	skóra właściwa tkanka podskórna, okostna, omięśnna
	<i>Receptory podstawy włosa</i>	mieszek włosa
Ucisku	Ciałka blaszkowate Vater-Pacinięgo	ścięgna, okostna, torebki stawowe
Czucia głębokiego	Goldo-Mazzoniego	warstwa podbrodawkowaskóry.
	<i>Receptory ścięgniste Golgiego</i>	aparat Golgiego
	<i>Wrzeczona nerwowo-mięśniowe</i>	włókna mięśniowe
Bólu	<i>Nagie zakończenia włókien bezrdzennych</i>	powierzchniowe i głębsze warstwy skóry, rogówka, warstwa podbrodawkowa



**Rycina 1.** Neurosensoryczne receptory skóry (za zgodą autora Dreamstime. Neurosensory skin receptors)

odruchowe. Ma duży wpływ na prawidłowe napięcie mięśniowe i bierze udział w tworzeniu prawidłowego schematu ciała. Jego receptory, zwane proprioceptorami, znajdują się w skórze, ścięgnach, mięśniach, więzadłach, stawach i tkance łącznej. Układ proprioceptywny wprowadza równowagę i harmonię wewnętrznej organizacji zmysłów [15,17].

#### NEUROFIZJOLOGIA STYMULACJI PROPRIOCEPTYWNEJ.

Wrażenia dotykowe docierają z całej skóry, pobudzając wiele poziomów i obszarów mózgu, w tym wzgórze poprzez układ limbiczny (odpowiedzialny za emocje), do części czuciowej kory mózgu (płat ciemieniowy). Pośrednim efektem stymulacji taktylnej (dotykowej) jest jej wpływ na układ hormonalny, immunologiczny, wegetatywny, oraz ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy [17,18].

Stymulacja zmysłu dotyku wpływa aktywizującą na ;

- wyrzut oksycytyny, która jest neurotransmiterem działającym na układ limbiczny, czyli emocjonalne centrum mózgu.
- korę nadnerczy do wyrzutu dopaminy zwanej hormonem szczęścia. Odgrywa ona znaczącą rolę w regulowaniu emocji, nastroju, radzenia sobie ze stresem, poziomem lęku i możliwości snu.
- podwzgórze do wytwarzania neuroprzekaźnika serotoniny i endorfiny wywołując uczucie przyjemności, uśmierając ból, smutek, zmniejszając prawdopodobieństwo problemów z sercem, pomagając utrzymać wagę i wydłużając życie.
- wzmocnienie układu immunologicznego, pomaga organizmowi walczyć z infekcjami i stresem, dzięki czemu jest naturalnym wspomagaczem odporności [20]. Ćwiczenia fizyczne wzmocnione wrażeniami dotykowymi stymulują powstawanie polipeptydu

nerwowego czynnika wzrostu (NGF) i neurotrofiny (BDNF) Wskazane obiektywne czynniki (NGF i BDNF), wygenerowane jako efekt stymulacji taktylnej i zadań ruchowych, są decydujące dla zmian dokonujących się w procesie neuroplastyczności mózgu. [19,20].

#### SENSORYZMY

Sensoryzmy to widoczne w zachowaniu osoby przejawy zaburzeń w odbiorze i przetwarzaniu bodźców zmysłowych.

Carl H. Delacato był jednym z pierwszych naukowców, który opisał zaburzenia w przyjmowaniu i przetwarzaniu bodźców zmysłowych. Wyróżnił dwa rodzaje zaburzeń, które wpływają hamująco na rozwój dziecka. Należą do nich: nadwrażliwość sensoryczna oraz niedowrażliwość sensoryczna (podwrażliwość) (tab.II) [22,23].

Niewystarczająca wrażliwość na bodźce dotykowe (obniżona reaktywność) występuje wtedy, gdy układ nerwowy nieprawidłowo rozpoznaje lub nie rejestruje informacji sensomotorycznych do niego docierających. W konsekwencji wydawać się może, że dzieci mają podwyższoną potrzebę na stymulację sensomotoryczną, co pokazują przez nieodpartą potrzebę ruchu albo ciągle poszukiwanie innych, intensywnych wrażeń sensomotorycznych. Przy niedostatecznej wrażliwości pacjent w sposób stereotypowy posługuje się autostymulacją (sam dostarcza sobie bodźców czuciowo-ruchowych) np. poprzez drażnienie sobie okolicy ust, kołysanie, stukanie palcami/rękoma itp. [22,23].

Nadwrażliwość na bodźce dotykowe przedstawia obraz reakcji nieproporcjonalny do siły bodźca. Pacjenci nie lubią być dotykani, trudności sprawiają czynności dnia codziennego takie jak rozbieranie i ubieranie się. Drażni je

**Tab. II.** Rodzaje zaburzeń w odbiorze wrażeń czuciowych.**Tab. II.** *Types of disorders in the reception of sensory impressions.*

<b>Deficyt w różnicowaniu dotykowym (podwrażliwość) manifestuje się [22,23]:</b> <b><i>Deficit in touch differentiation (mildness) manifests itself [22,23]:</i></b>	<b>Wygórowana reakcja na dotyk (nadwrażliwość) charakteryzuje się [22,23]:</b> <b><i>An excessive touch reaction (hypersensitivity) is characterized by [22,23]:</i></b>
nadmierną aktywnością ruchową będącą przyczyną wrażeń neurosensomotorycznych „odzywających” mózg,	fizycznym lub werbalnym wyrażaniem dyskomfortu, gdy dziecko jest dotykane, bywa, że reaguje na dotyk wycofaniem lub agresją,
słabym rozpoznawaniem przedmiotów przez dotyk, bez udziału wzroku (stereognozja),	dużym dyskomfortem w zatłoczonych miejscach,
trudnością w rozpoznawaniu miejsc na ciele, w którym zadziałał pojedynczy bodziec dotykowy tym bardziej, gdy stosowane są dwa bodźce jednocześnie,	unikaniem niektórych faktur, co dotyczyć może materiałów, z jakich wykonana jest odzież (np. wełna, szorstki len) lub struktury pokarmów,
ograniczoną zdolnością wizualizacji informacji dotykowej (jeśli narysujemy palcem prosty kształt na dłoni dziecka mającego zasłonięte oczy, nie potrafi go sobie wyobrazić ani odtworzyć),	słabą tolerancją wobec wszelkich zabiegów dotyczących twarzy i okolicy oralnej,
nieodróżnianiem bodźców ostrych od tępych,	nadmiernym pobudzeniem i aktywnością.
słabą świadomością ciała (dziecko nie zauważa skaleczenia czy uderzenia),	
zbyt mocnym dotykiem innych osób (co może być interpretowane jako zachowanie agresywne),	
preferowaniem intensywnego, długo trwającego wysiłku np. zabaw typu huśtanie, kręcenie, często bez objawów dyskomfortu.	

np. bliskość innych osób, wełniana garderoba, futra, wata, nie znoszą brudu na rękach, wykonywania prac plastycznych typu malowanie farbami czy lepienie z plasteliny. Często wykazują nadpobudliwość emocjonalną i ruchową jak również problemy z koncentracją uwagi [23,24].

Warto zaznaczyć, że nadwrażliwość dotykowa niekorzystnie wpływa na rozwój motoryki precyzyjnej, ponieważ unikanie manipulacji wieloma przedmiotami wpływa na zmniejszenie zdolności tych dzieci do uczenia się. Dzieci z nadwrażliwością na dotyk nie lubią bliskiego kontaktu fizycznego (być przytulane), często mogą go unikać (dotyczy to nawet rodziców), co jest dużym czynnikiem ryzyka zakłóceń w relacji rodzic (opiekun) – dziecko czy szerzej, w zakresie funkcjonowania społecznego [23,14].

#### **ISTOTA I ZASTOSOWANIE TERAPII MNRI W ZABURZENIACH NEUROROZWOJOWYCH**

Terapia MNRI to fundament i pierwszy krok we wczesniej interwencji. Pełni ważną rolę w stymulacji rozwoju dzieci z różnymi wyzwaniami neurologicznymi i neurorozwojowymi [12,24].

Głównym założeniem terapii MNRI jest:

- stymulacja receptorów skóry i mięśni;
- stymulacja układu taktylnego;
- stymulacja układu proprioceptywnego;
- wzmocnienie, jak również wytworzenie świadomości ciała.

- kształtowanie się odruchów niemowlęcych i ich integrację;
- aktywizację naturalnych mechanizmów wspierających funkcjonowanie systemów: dotykowego pierwotnego, proprioceptywnego, łańcuchów biomechanicznych, odruchów;
- regulację stresu;
- rozwój bazowych jak również całościowych schematów ruchowych;
- kształtowanie się postawy i struktury ciała.

Techniki terapii programu MNRI dr Masgutovej polegają na dostarczeniu kontrolowanej liczby bodźców sensorycznych, czyli proprioceptywnych i dotykowych. Celem tego procesu jest torowanie fizjologicznych reakcji adaptacyjnych związanych z łukiem odruchowym i odpowiednią neurosensomotoryczną oraz prawidłową integracją reakcji wywołanych przez bodziec [12,24].

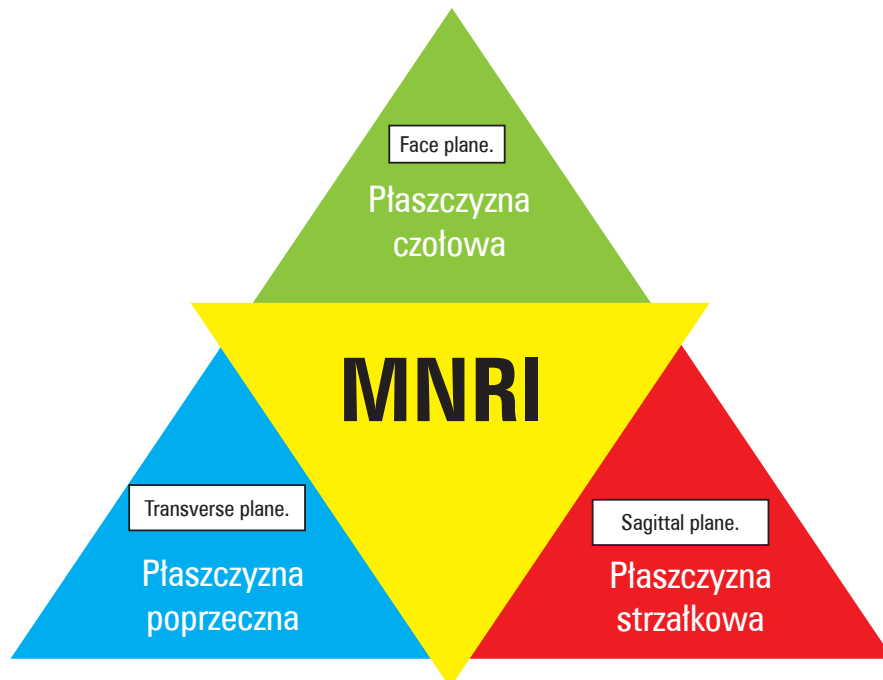
Zadaniami tego treningu są:

- normalizacja percepcji dotykowej,
- równoważenie napięcia mięśniowego,
- pobudzenie stref sensorycznych i integracja kół odruchowych,
- aktywizowanie i wspieranie mechanizmów integracji sensoryczno-motorycznej,
- pobudzenie i stymulacja łańcuchów biomechanicznych kostno-mięśniowo-powięziowych,
- kształtowanie świadomości kinestetycznej,

- aktywizacja odruchu więzi, stymulacja wyższych czynności poznawczych.

Terapia MNRI proponuje techniki głębokiej stymulacji skóry, mięśni oraz stawów. Podczas pracy uwzględniane są wszystkie powierzchnie ciała oraz łańcuchy biomechaniczne kostno-mięśniowo-powięziowe. Aktywność ta jest

niezbędną stymulacją dla ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Wpływa na prawidłowy rozwój i integrację odruchów dynamicznych i posturalnych poprzez stymulację do prawidłowej pracy układu kostno-mięśniowo-powięziowego, układu hormonalnego, immunologicznego i innych (ryc.2) [21,22].



**Ryc. 2.** Terapia MNRI a terapeutyczne płaszczyzny ciała (materiał własny).  
**Fig. 2.** MNRI therapy and therapeutic plan.

#### PŁASZCZYZNY CIAŁA A AKTYWIZOWANE ODRUCHY ZGODNIE Z MNRI.

Płaszczyzna czołowa, oś pionowa dzieli ciało na przód i tył kierując kontrolę postawy ciała w przestrzeni (tab.III). Związana jest ściśle z:

- funkcjami biomechanicznymi odruchów wyprostowania, ustalenia głowy, STOS i innymi;
- mechanizmami przedśionkowo-proprioceptywnymi przetrwania i obronnymi;
- odbiorem bodźców sensorycznych i adekwatną reakcją neurosensomotoryczną na zachodzące zdarzenia i zjawiska [23,24].

Na podstawie tych procesów można rozwijać umiejętności koordynacji między „rozszerzeniem” pola uwagi (rozbieżność oczu) a skupieniem (zbieżność oczu). Te nawyki wpływają na kształtowanie się percepcji obrazowej i logicznej, pamięci oraz myślenia [24].

Na poziomie mózgu za pracę odpowiada pień mózgu. Ewolucyjnie jest to najstarszy układ.

Rdzeń przedłużony zawiera:

- jądra kontrolujące funkcje odruchowe takie jak: oddychanie, ciśnienie tętnicze, ssanie, żucie, połykanie, kichania, kaszlu, kontrola odruchów wymiotnych, ziewania, wydzielania potu;
- jądra oliwek obliczają informację słuchową, a dokładnie różnice czasu dotarcia dźwięków do lewego i prawego ucha, co pozwala na przestrzenną lokalizację bodźców słuchowych [24].

Most dostarcza mózdkowi informacji o sygnałach sterujących mięśniami.

Mózdek odpowiada za przesyłanie dodatkowych sygnałów modyfikujących pracę skurczów mięśni. Miejsce sinawe to grzbietowo położone w moście jądro produkujące noradrenalinę. Jest to neurotransmitter normalizujący stopień pobudzenia mózgu jak i niektóre funkcje autonomiczne (np. termoregulację). Podwyższona wrażliwość organizmu w części podstawowo-bocznej jąder migdałowatych na działanie noradrenaliny jest odpowiedzialna za stany lękowe wynikające ze stresu, w tym za ostry zespół stresu pourazowego (post-traumatic stress disorder, PTSD) [24,25].

Silny stres zaburza działanie jądra sinawego. Może prowadzić do rozwoju:

- poczucia odrętwienia i przytępienia uczuciowego,
- niezdolności do przeżywania przyjemności,
- bezsensowności,
- lęku i stanu depresyjnego,
- nawrotów przeżyć z sytuacji urazowych,
- załamania psychicznego i braku reakcji na otoczenie [21,24].

Silny i długotrwały stres może wywoływać opóźnione reakcje stresowe czyli zespół stresu pourazowego (PTSD). Zaburzenia działania jądra sinawego obserwowane są również w chorobie Alzheimera, Parkinsona i zespole Downa. Miejsce sinawe związane jest też z regulacją faz snu REM [24,25].

Pień mózgu jest więc istotną strukturą do zrozumienia całościowego działania człowieka, a w szczególności jego świadomości.

Za mechanizm orientacji odpowiada śródmózgowie (pokrywa z wzgórkami czworaczymi), pośredniczy w odruchach słuchowych (wzórki dolne) i wzrokowych (wzórki górne). Nakrywka zawiera największe jądro, czyli istotę czarną produkującą dopaminę. Posiada również istotę szarą środkową, jądro czerwienne oraz część okołosrodkowego tworzy siatkowatego [24].

Aktywizacja taktylna wpływa na aktywizację receptorów, wywołanie łuku odruchowego, a więc stymulację odruchów dynamicznych i posturalnych dzięki pracy łańcuchów mięśniowo-powięziowych. W płaszczyźnie poprzecznej ważną rolę odgrywa funkcja synchronizacji i koordynacji prawej i lewej strony ciała oraz funkcja posturalna odpowiadająca za utrzymanie równowagi pomiędzy przodem a tyłem ciała [24,26].

Oś strzałkowa dzieli na stronę lewą i prawą ciało człowieka, zaś w płaszczyźnie strzałkowej odbywają się ruchy zgięcia i wyprostu tułowia (tab.IV). Ośrodkiem zawiadującym jest kora nowa, która koordynuje pracę przeciwnej półkuli, odpowiada za programowanie ruchu, kodowanie wrażeń sensorycznych oraz liczne funkcje poznawcze [24,28]. Kora mózgową składa się z parzystych płatów: czołowych, ciemieniowych, potylicznych i skroniowych. Odpowiada za zdolności takie jak pamięć, język, myślenie czy planowanie [24,25].

Płat czołowy odpowiada za:

- zdolność do świadomego myślenia;
- świadomość własnej integralności i odrębności od otoczenia, wiedza o tym, kim się jest, wiedza o sobie;
- programowanie i planowanie, inicjowanie i monitorowanie działania, stawianie celów i ich realizacja;
- podejmowanie decyzji, przewidywanie konsekwencji działań oraz umiejętność ich modyfikacji, ocenę sytuacji;
- kontrolę emocji powstających w układzie limbicznym;
- planowanie, koordynację ruchu;
- umiejętność wchodzenia w interakcje społeczne;
- przewidywanie konsekwencji działań oraz umiejętność ich modyfikacji;
- zawiera ośrodek Broki, który pomaga odnaleźć słowa potrzebne podczas mówienia [24,30].

Płat ciemieniowy wpływa na:

- orientację przestrzenną,
- rozumienie pojęć matematycznych, geometrycznych, abstrakcyjnych,
- wrażenia czuciowe (dotyk, temperatura, ból) – przednia część płata ciemieniowego,
- kontrolę ruchu (okolica czuciowo-ruchowa tylnej części płatów czołowych);
- integrację ruchu i wzroku oraz czucia i wzroku [28,30].

Płaty potyliczne związane są ze zmysłem wzroku i odpowiadają za skojarzenia wzrokowe. Dokonują analizy :

- ruchu,
- płaszczyzny,

- linii,
- kształtu,
- koloru,
- objętości i głębi danego obiektu [30].

Płaty skroniowe to podstawowe obszary mózgu odpowiedzialne za słuch.

**Tab. III.** Płaszczyzna ciała a aktywizowane odruchy.

**Tab. III.** *The plane of the body and activated reflexes*

<b>Oś pionowa. Płaszczyzna czołowa.</b> <b>Vertical axis. Face plane.</b>	
<b>Ruch:</b> kierunek czaszkowo-krzyżowy, <b>Aktywność czuciowa:</b> przód / tył <b>Ośrodek odpowiedzialny:</b> pień mózgu <b>Cel:</b> Wyznacza kierunek dolny oraz górny w stosunku do tułowia. W życiu płodowym kierunek ten określany jest jako czaszkowy i ogonowy. Związana jest ściśle z funkcjami biomechanicznymi odruchów wyprostu tułowia, STOS ustalenia głowy, i innymi. W aspekcie rozwojowym dzięki taktylno-motorycznej koordynacji w ramach tej płaszczyzny ciała pobudzone są mechanizmy przedsiatkowo-proprioceptywne kierujące mechanizmami przetrwania i obronnymi oraz odbiorem bodźców sensorycznych i adekwatną reakcją na zachodzące zdarzenia i zjawiska.	
<b>Boczne łańcuchy Biomechaniczne</b> <b>Mięśniowo-Powięziowe Człowieka</b> <b>Myofascial Biomechanical Human Side Chains</b>	
– m. mostkowo-obończykowo-sutkowy – mm. płatowate głowy i szyi, – mm. pochyłe, – mm. międzyżebrowe zew. i wew., – mm. skośne brzucha zew. i wew. – m. pośladkowy wielki, – m. pośladkowy średni, – m. napinacz powięzi szerokiej, – pasmo biodrowo-piszczelowe, – więzadło przednie gł. kości strzałkowej, – m.strzałkowy krótki, – m.strzałkowy długi,	
<b>Funkcja:</b>	
Główna funkcja posturalna to utrzymanie równowagi pomiędzy przodem a tyłem ciała oraz praca synchronizacji i koordynacji lewej i prawej strony ciała.	
<b>ODRUCHY AKTYWIZOWANE</b> <b>Activated reflexes</b>	
Dynamiczne	Statyczne
Grzbietowy Pereza	Toniczny błędnikowy
Grzbietowy Galanta	Landau
	Orientacji Pawłowa
	Symetryczny toniczny odruch szyi (STOS)
	Odruch prostowania tułowia



Odpowiedzialne są za [30]:

- dekodowanie bodźców dźwiękowych i rozumienie słów (ośrodek Wernickiego);
- analizę wrażeń dźwiękowych, kategoryzacji obiektów, rozpoznawanie obiektów i twarzy oraz analizę zapachów.

Aktywizacja zmysłu dotyku oraz małej i dużej motoryki w ramach płaszczyzny strzałkowej wpływa na pobudzenie kory nowej, a więc integrację lewej i prawej półkuli

mózgu. Dzięki temu człowiek rozwija mowę, synchronizuje dwuuszne słyszenie, dwuoczne widzenie, koordynację i równowagę. Stan ten wpływa na współdziałanie percepcji i umiejętności komunikowania się z innymi [27,30].

Fundamentem skoordynowanego i prawidłowego ruchu są zintegrowane odruchy dynamiczne oraz posturalne. Odruchy towarzyszą człowiekowi od pierwszych tygodni życia płodowego. Prawidłowy obraz odruchu świadczy o dobrze pracującym ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym [27,30].

**Tab. IV.** Płaszczyzna ciała a aktywizowane odruchy

**Tab. IV.** *The plane of the body and activated reflexes*

<b>Oś strzałkowa. Płaszczyzna strzałkowa</b> <b><i>The sagittal axis. Sagittal plane</i></b>		
<b>Ruch:</b> zgięcie / wyprost ciała. <b>Aktywność czuciowa:</b> prawa / lewa strona <b>Ośrodek nerwowy:</b> kora nowa (płaty: czołowy, ciemieniowy, potyliczny i skroniowy) <b>Cel:</b> Stymulacja, integracja i różnicowanie prawej i lewej strony ciała. Uaktywnienie poczucia środka ciała oraz kształtowanie świadomości przestrzennej ciała (np. leżenie przodem/ tyłem). Stymulacja i koordynacja ruchu homologicznego, homolateralnego i naprzemiennego. Aktywizacja i trening wyższych czynności poznawczych jak pamięć, język, myślenie, planowanie.		
<b>Łańcuchy Biomechaniczne Mięśniowo-Powięziowe Człowieka</b> <b><i>Myofascial Biomechanical Human Chains</i></b>		
Przebieg Grupy Przedniej – powierzchownej. <i>The course of the front group- superficial.</i>	Przebieg Grupy Przedniej – głębokiej. <i>The course of the Front Group - deep</i>	Przebieg Grupy Tylnej. <i>The course of the Rear Group</i>
- powięź czaszki . - m. mostkowo-obojczykowo-sutkowy, - powięź mostkowo-chrzęstna, - m. prosty brzucha, - m. czworogłowy uda (m. prosty uda) - ścięgno właściwe rzepki, - m. piszczelowy przedni, - prostownik krótki i długi palców,	- m. nadgnykowe - powięź przedtchawicza, - m. podgnykowe, - powięź wewnątrzpiersiowa, - m. poprzeczny klatki piersiowej, - przepona cz. przednia, - powięź m. pochyłego środkowego, - mm. pochyłe, - powięź przykręgosłupowa, - osierdzie, śródpiersie, opłucna ścienna, - przepona cz. tylna, - m długi głowy, - m. długi szyi, - m. biodrowo-łędźwiowy, - więzadło podłużne przednie, - więzadło podłużne przednie, - powięź krzyżowa cz. przednia, - powięź m. zasłaniacza wewnętrznego, - m . dźwigacz odbytu, - powięź dna miednicy, - m. przywodziciel długi i krótki, - torebka stawowa st. kolanowego, - powięź m. podkolanowego, - m. zginacze dł. palców, - m. piszczelowy tylny,	- rozciągnio naczasne. - m. prostownik grzbietu, - więzadło krzyżowo-guzowe, - nerw kulszowy, - m. kulszowo-goleniowy, - m. dwugłowego uda (głowa krótka), - m. trójgłowy łydki, - powięź podeszwowa,
<b>Funkcja:</b> Wykonywanie ruchów zgięcia tułowia, stawów biodrowych, zgięcia grzbietowego stóp, wyprostów st. kolanowych.	<b>Funkcja:</b> Stabilizuje kręgosłup. Równoważy pracę łańcuchów mięśniowych gr. Powierzchnowej przedniej i tylnej.	<b>Funkcja:</b> Wykonywanie ruchów wyprostów, przeprostu ciała oraz zgięć w st. kolanowych.

ODRUCHY AKTYWIZOWANE <i>Activated reflexes</i>	
Dynamiczne <i>Dynamic</i>	Styczne <i>Static</i>
Babińskiego	Dłoniowo- bródkowy Babkina
Podciągania Rąk	Asymetryczny Toniczny Szyi
Chwytny Robinsona	
Skrzyżowanego Zgięcia Nogi	
Chwytny stóp	

Oś poprzeczna, płaszczyna poprzeczna jest odpowiedzialna za współdziałanie górnej i dolnej części ciała (tab.V). Przebiega od prawej do lewej strony ciała wskazując kierunek boczny i przyśrodkowy. Mapa projekcji mózgu wg Penfielda pokazuje, że :

- ✓ z motoryką dużą związane są schematy sensoryczno-motoryczne dolnej części ciała, które wpływają na mechanizmy integracji sfery kinestetyczno-ruchowej;
- ✓ z motoryką precyzyjną związane są schematy sensoryczno-motoryczne górnej części ciała, która wpływa na procesy dekodowania/kodowania i myślenia racjonalnego [24,30].

Koordinacja taktylno-ruchowa, w ramach płaszczyny poprzecznej, biomechanicznie powiązana jest z odruchami np. chodu automatycznego, pełzania, Moro czy Landaua. Przygotowują one dziecko do aktywności w pozycjach wyższych takich jak np. czworakowanie, siedzenie, chodzenie [12,21].

Międzymózgowie jest strukturą odpowiedzialną za procesy emocjonalno-poznawcze. Główną funkcją tego poziomu mózgu jest:

- analiza bodźców płynących ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w ramach procesów pobudzenia i hamowania (wzgórze),
- kierowanie zachowaniem popędowo-emocjonalnym (np. pobieranie pokarmu i wody, reakcje agresji, zachowania terytorialne, samozachowawcze, władzy),
- powstawanie stanów emocjonalnych,

- koordynacji czynności układu somatycznego i autonomicznego oraz czuciowo-ruchowego,
  - wpływ na procesy uczenia się, poznawcze i pamięci
- Warto zwrócić uwagę, iż podwzgórze bierze udział w dekodowaniu stresu i aktywizacji alarmu/strachu oraz ma szczególne znaczenie w odruchu strachu paraliżującego, Moro, stabilności i uziemiaenia, ponieważ kontroluje nerwy współczulno-przywspółczulne, które koordynują pracę organów wewnętrznych tj. serca, wątroby, płuc, przewodu pokarmowego oraz naczyń krwionośnych całego ciała [24,30].

Prawidłowy rozwój zmysłu taktylnego po właściwej neurosensomotorycznej stymulacji wszystkich obszarów mózgu ma ogromne znaczenie dla kształtowania się sfery poznawczej, ruchowej i emocjonalnej pacjenta. Szczególnie oddziałuje na rozwój prawidłowych wzorców ruchowych posturalnych i dynamicznych, a następnie na profilowanie umiejętności i nawyków.

Odruchy tworzą naturalne wzorce i wrodzone programy reagowania na sensoryczny i proprioceptywny bodziec. Charakteryzują się stereotypową kolejnością realizacji aktu ruchu lub zachowania. Wg Masgutovej czucie dotykowe i sensomotoryczna integracja odruchów są procesem ściśle określonym wrodzonymi programami [12,32]. Ich głównym celem jest zapewnienie organizmowi funkcji ochronnej w sytuacji zmian w otoczeniu, jak również zmian w postawie i podczas ruchu np. związane z prawami grawitacji i przyspieszenia (ruch ku przodowi/do tyłu, obrót w prawo/lewo). Zależność ta jest znacząca w odruchach np.: ATO-S'a i tonicznego błędnikowego. [12,22].

**Tab. V.** Płaszczyzna ciała a aktywizowane odruchy.

**Tab. V.** *The plane of the body and activated reflexes*

<b>Oś poprzeczna .Płaszczyzna poprzeczna.</b> <b>Transverse axis. Transverse plane.</b>	
<p><b>Ruch:</b> kierunek przyśrodkowy i boczny  <b>Aktywność czuciowa:</b> góra/ dół  <b>Ośrodek odpowiedzialny:</b> tyłomózgowie i międzymózgowie  <b>Cel:</b> Stymulacja sensoryczno-motoryczna górnej części ciała wpływa na pobudzenie motoryki małej oraz na procesy myślenia racjonalnego.                      Aktywacja sensoryczno-motoryczna dolnej części ciała wpływa stymulację motoryki dużej oraz na integrację sfery kinestetyczno-ruchowej.</p>	
<b>Łańcuchy Biomechaniczne Mięśniowo-Powięziowe Człowieka.</b> <b>Myofascial Biomechanical Human Chains</b>	
<p>Funkcjonalna                      Functional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- m. najszerszy grzbietu,</li> <li>- powięź piersiowo – łędźwiowa ,</li> <li>- powięź krzyżowa,</li> <li>- m. pośladkowy wielki,</li> <li>- m. obszerny boczny,</li> <li>- ścięgno właściwe rzepki,</li> <li>- m. piersiowy wielki (brzeg dolny),</li> <li>- pochewka boczna m. prostego brzucha,</li> <li>- m. przywodziciel długi,</li> <li>- m. najszerszy grzbietu,</li> <li>- m. skośny brzucha zew.</li> <li>- m. krawiecki,</li> </ul>	<p>Spiralny                      Spiral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mm. płatowaty głowy i szyi,</li> <li>- mm. równoległoboczny większy i mniejszy,</li> <li>-m. zębaty przedni,</li> <li>- m. skośny brzucha zew.,</li> <li>- rozciągnio brzuszne,</li> <li>- kresa biała,</li> <li>- m. skośny brzucha wew.,</li> <li>- m. napinacz powięzi szerokiej,</li> <li>- pasmo biodrowo-piszczelowe,</li> <li>- m. piszczelowy przedni,</li> <li>- m. strzałkowy długi,</li> <li>- m. dwugłowy uda,</li> <li>- więzadło krzyżowo-guzowe,</li> <li>- powięź krzyżowo-guzowa</li> <li>- m. prostownik grzbietu,</li> </ul>
<p>Funkcja:                      Uczestniczy w wykonywaniu ruchów spiralnych i rotacyjnych ciała. Odpowiada za balans i równowagę we wszystkich płaszczyznach ciała. Wpływa na napięcie izometryczne i ekscentryczne. Zabezpiecza tułów i amortyzuje kończynę dolną przed upadkiem związanym z zadziałaniem siły skrętnej.</p>	<p>Funkcja:                      Wpływa na stabilizację postawy ciała we wszystkich aktywnościach ruchowych. Szczególnie intensywną pracę wykonują podczas gdy jedna ze stron jest stabilizowana, wzmacniana czy równoważona przez pracę drugiej strony ciała. Również w czasie ćwiczeń górnej partii ciała stabilizowana jest dolna część.</p>
<b>ODRUCHY AKTYWIZOWANE</b> <b>Activated reflexes</b>	
Dynamiczne <i>Dynamic</i>	Statyczne <i>Static</i>
Chodu Automatycznego Thomasa	Spadochronowy (podparcia rąk)
Pełzania Bauera	Landau
Obejmowania Moro	STOS
Wzlotu i lądowania	Strachu paralizującego
Skrzyżowanego zgięcia – wyprost u nogi	

## CELE TERAPEUTYCZNE PROGRAMU MNRI

**Tabela VI.** Cele stymulacji terapii MNRI.**Table VI.** MNRI stimulation objectives.

Celem neurosensomotorycznej stymulacji jest aktywizacja The purpose of neurosensomotor stimulation is activation [17-19]:
Plastyczności kinestetycznej pamięci związanej ze stresem;
Kinestetycznej świadomości granic, poczucie ja;
Czucia powierzchownego i głębokiego;
Normalizacja sensorycznej deprywacji (ciśnienie, jakie wytwarzane jest w tkankach podczas tej stymulacji przypomina ciśnienie wewnątrzplodowe wytwarzane przez wody płodowe);
Stymulacja układu hormonalnego i immunologicznego;
Aktywizacja i stymulacja receptorów skóry;
Schematów odruchów: wyprostu tułowia i głowy, oddychania, ochronnego środka ciała, kończyn górnych (zgięcia i podparcia rąk) i dolnych (Babińskiego, ochrony ścięgien stóp, chwytne stóp, naprzemiennego zgięcia i wyprostu nogi), grawitacji, uziemienia i inne;
Obudzenie i wsparcie mechanizmów regulacji napięcia mięśniowego, układu kostno-więzadłowego;
Pobudzenie neurosensomotoryczne przednich, bocznych oraz tylnych powierzchni ciała;
Wsparcie i aktywizacja mechanizmów obronnych, odporności na stres i więzi: wyciszenie nadwrażliwego odruchu strachu paralizującego, wsparcie poczucia więzi;
Łańcuchów biomechanicznych w odpowiedzi na bodziec taktylny oraz wytworzenia prawidłowej odpowiedzi neurosensomotorycznej organizmu;
Połączeń środka ciała z kończynami i wzmocnienie orientacji w schemacie własnego ciała;
Interakcji między: skórą a mięśniami, mięśniami i ścięgnami, ścięgnami i kośćmi; aktywizacja połączenia pracy skóry i łańcuchów biomechanicznych;
Mobilności ciała i stymulacja rotacji;
Mobilizacja przepony i interakcji między odruchami Peresa i Galanta;
Pobudzenie i normalizacja pracy układu pokarmowego, łagodzenie bólu przy kolanach, wzdęciach i zaparciach;
Aktywizacja mobilności kręgosłupa oraz stawów obwodowych.

**Zastosowanie terapii MNRI w badaniach naukowych.**

MNRI® jest systemem terapeutyczno-rehabilitacyjnym i diagnostycznym mającym na celu analizowanie wpływu technik integracji odruchów na rozwój neurosensomotoryczny i poznawczy dzieci z zaburzeniami neurorozwojowymi i problemami uczenia się. Badania, zarówno wewnętrzne, jak i niezależne, zostały przeprowadzone przez dr S. Masgutovą i jej zespół oraz współpracowników naukowych z różnych krajów w latach 1989-2017.

Ponad 35 000 dzieci i dorosłych przeszło ocenę integracji odruchów metodą MNRI®.

Grupa składająca się z 3 703 dzieci przeszła dobrze zaplanowane badania w kilku dziedzinach dotyczących rozwoju neurologicznego w: Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu i Białymstoku, Instytucie MNRI w Warszawie jak również w Stanach Zjednoczonych w latach 2010-2017 zatwierdzone przez NEIRB w USA. Przykładowe doniesienia naukowe przedstawiono w tabeli VII.

Terapia MNRI szczególnie polecana jest dla pacjentów z wyzwaniem neurologicznymi, sensorycznymi, poznawczymi wskutek niedorozwoju z powodu deprawacji lub

nadwrażliwości taktylnej lub hamowania poprzez stres. Szczególnie zalecana jest do pracy z [11,12]:

- porażeniami mózgowymi i uszkodzeniami mózgu,
- opóźnieniami w rozwoju psychoruchowym,
- autyzmem i spektrum,
- nadpobudliwością psychoruchową (ADHD i ADD),
- lękami i fobiami i OCD (obsessive compulsive disorder),
- stresem pourazowym (PTSD),
- opóźnieniami i zaburzeniami mowy,
- trudnościami w nauce i dysleksji,

W procesie terapii MNRI stymulowane są receptory znajdujące się w skórze i mięśniach, optymalizowane jest funkcjonowanie ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Praca stymulująco-terapeutyczna skierowana jest na proces neuroplastyczności mózgu, jak również na charakterystyczne właściwości rozwoju psychoruchowego dla poszczególnych zaburzeń [12,22].

Neuroplastyczność to właściwość mózgu, dzięki której jest on zdolny do samonaprawy, zmienności, adaptacji, uczenia się i pamięci. Pod wpływem nowych do-

Tab. VII. Przykładowe doniesienia naukowe

Tab. VII. *Sample scientific reports*

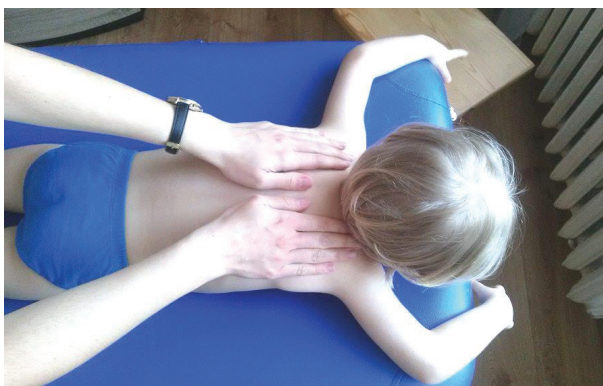
Cel badań Purpose of research	Temat Subject	Doniesienia naukowe Scientific reports
Analiza zmian w obrębie systemu odpornościowego u osób fizycznych pod wpływem Terapii MNRI®.	Obturacyjne zapalenie oskrzeli (n = 579)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Immunologiczne efekty Neurosensomotorycznej Integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej (MNRI) u dzieci z nawracającym obturacyjnym zapaleniem oskrzeli [36].</li> <li>2. Wpływ immunogeny Neurosensomotorycznej Integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej (MNRI) u dzieci z nawracającym obturacyjnym zapaleniem oskrzeli [37].</li> <li>3. Efektywność immunologiczna Programu MNRI w leczeniu chorób układu oddechowego [38].</li> </ol>
	Rumień wielopostaciowy związany z opryszczką (n = 46)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wpływ technik Neurosensomotorycznej Integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej (MNRI) na odpowiedź odpornościową u pacjentów z rumieniem wielopostaciowym związanym z opryszczką [39].</li> </ol>
Ocena wpływu neurosensomotorycznego programu MNRI na poprawę wzorców odruchowych u pacjentów z zespołem Downa, autyzmem, MPD.	Zespół Downa (n = 102)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykorzystanie Neurosensomotorycznej integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej w celu poprawienia wzorców odruchów u dzieci z zespołem Downa [40].</li> <li>2. Profil odruchów dzieci z zespołem Downa - poprawa rozwoju przy użyciu programu Integracji Odruchów MNRI [41].</li> </ol>
	Autyzm (n=1008)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postępy w neurosensomotorycznej integracji odruchów dla dzieci z zaburzeniami spektrum autyzmu [42].</li> <li>2. Wpływ Neurosensomotorycznej Integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej na autyzm: nowy paradygmat modalności terapii [43].</li> </ol>
	PTSD (n= 176)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Post-Trauma Recovery in Children of Newtown, using MNRI Reflex Integration. J Trauma Stress Disorders Treat [44,45].</li> </ol>
	MPD (n=90)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mapowanie spektrum fal mózgowych u dzieci z porażeniem mózgowym prowadzonych metodą MNRI [46].</li> <li>2. Wpływ rehabilitacji przeprowadzonej przy użyciu Metody Neurosensomotorycznej Integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej u dzieci z porażeniem mózgowym na wyniki badań potencjału słuchowego [47].</li> </ol>

świadzeń, rozwija się aktywność sieci neuronalnych, które współdziałają ze sobą w trakcie wykonywania ustalonych zadań. Dlatego też, czynności dnia codziennego związane z użyciem motoryki małej czy dużej mobilności i aktywności szybko poprawiają się. W procesie neuroplastyczności powstają nowe połączenia pomiędzy neuronami, co znacząco poprawia efektywność działań

oraz ich szybkość. Pozytywnie wpływa na rozwój kontrolowanych układów ruchowych (np. taniec, kontrola postawy ciała); kształtowanie się podstawowych schematów ruchowych, które wspomagają rozwój umiejętności i nawyków (pisanie, czytanie, gra na instrumencie), poprawę komunikacji czy synchronizacji półkul mózgu [33,34].

## WYBRANE TECHNIKI TERAPII MNRI [27-32]

**Ryc. 3.** Stymulacja czucia dotykowego przedniej/tylnej strony ciała  
**Fig. 3.** Stimulation of the tactile sensation of the anterior / posterior side of the body



**Ryc. 4.** Stymulacja czucia dotykowego przedniej/tylnej strony ciała z akcentem na stawach

**Fig. 4.** Stimulation of the touch sensation of the front / back of the body with an accent on the joints



**Ryc. 5.** Stymulacja czucia dotykowego bocznych powierzchni ciała  
**Fig. 5.** Stimulation of the tactile sensation of the lateral surface of the body



**Ryc. 6.** Uciski taktylne  
**Fig. 6.** Touch pressure



## PODSUMOWANIE

Dotyk jest zmysłem najwcześniej rozwijającym się i dojrzewającym. Rozwój wrażliwości na dotyk i czucie głębokie rozwijać się już w 5 tygodniu życia płodowego.

Rozwój czucia dotykowego ma ogromne znaczenia dla kształtowania się sfery ruchowej a w szczególności dla rozwoju nawyków i umiejętności. Pierwotne czucie dotykowe powiązane jest z odruchami niemowlęcymi.

Odruchy są to naturalne wzorce i pierwotne programy reagowania na sensoryczne i proprioceptywne bodźce. Stanowią wrodzony program i charakteryzują się stereotypową kolejnością realizacji aktu ruchu jak również zachowania. Powstają w wyniku pojawienia się specyficznego bodźca, zapewniający tym samym stałość realizacji najważniejszych życiowych funkcji organizmu, niezależnie od przypadkowych, przejściowych warunków środowiska.

Sensomotoryczna integracja odruchów i czucie dotykowe są procesem ściśle określonym naturalnymi schematami. Ich celem jest zapewnienie organizmowi ochronnej funkcji w sytuacji zmian w otoczeniu. Drugą ważną funkcją jest wspomaganie kształtowania układu nerwowego, procesów wzrostu i rozwoju. Na przykład odruch dłoniowo-bródkowy Babkina służy pierwotnie to zaspokajania potrzeb związanych z jedzeniem i przetrwaniem. Stymulacja taktylna dłoni dziecka wywołuje reakcję przegięcia głowy do przodu i otwarcia ust w celu znalezienia pokarmu. Rozwój tego odruchu wpływa na kształtowanie się koordynacji usta-ręce, umiejętności gryzienia, przekraczania linii środkowej ciała, orientacji przestrzennej oraz artykulacji. Wiedza o regułach proprioceptywnej i sensorycznej stymulacji odruchów daje możliwość prawidłowego korygowania i integrowania ich schematów w sytuacji różnych nieprawidłowości rozwojowych.

Każdy człowiek ma własny, specyficzny próg wrażliwości na bodźce sensoryczne które, odbierane są z otoczenia. Zarówno niedostatek jak i nadmiar przekazywanych informacji lub niemożność ich interpretacji wpływa na powstanie różnych zaburzeń. Zaburzenia mogą dotyczyć: układu czucia powierzchownego, głębokiego, zmysłu równowagi a mogą być spowodowane hiperfunkcją lub hypofunkcją.

Hiperfunkcja to nadwrażliwość czyli zwiększona wrażliwość układu zmysłów charakteryzującą się: nadpobudliwością emocjonalną i ruchową, trudnościami w koncentracji, niechęcią do bycia dotykany, niskim progiem odporności na ból.

Procesy pobudzenia pracują nieadekwatnie do bodźca zaś procesy hamowania są bierne. Konsekwencją takiego dysbalansu jest rozdrażnienie, niestabilność emocjonalna, płaczliwość, agresja, skłonność do konfliktów jak również izolacja od społecznych kontaktów z otoczeniem.

Hypofunkcja to niewrażliwość na dotyk. Związana jest z wysokim progiem odbierania wrażeń czyli słabą reakcją na różnej jakości bodźce. Dzieci z podwrażliwością niewłaściwie reagują na bodziec bólowy co często w konsekwencji powoduje nieadekwatne zachowanie w sytuacji zagrożenia zdrowia. Przyczyną obniżonej wrażliwości na bodźce jest nadmierna praca procesów hamowania i brak aktywności procesów pobudzania układu nerwowego. Pacjenci z hypofunkcją potrzebują dodatkowych głębokich bodźców do stymulacji zmysłu dotyku, ale jednocześnie nie potrafią ocenić i kontrolować siły nacisku podczas dotyku jak również w czasie wykonywania prac ręcznych. Cechą charakterystyczną jest brak płynności ruchu i koordynacji. W związku z tym, że odbiór bodźców zewnętrznych jest nieprawidłowy procesy pamięci i myślenia przebiegają zdecydowanie wolniej a zachowanie jest monotonne, rutynowe i stereotypowe. Niewrażliwość dotykowa objawia się brakiem informacji o własnym ciele i przestrzeni, nagminną potrzebą dotykania innych, niezgrabnością ruchową.

Konsekwencją braku prawidłowej stymulacji taktylnej u dziecka z określoną wrażliwością mogą być względnie trwałe upośledzenia funkcji poznawczych jak również emocjonalnych, obserwuje się obniżony poziom funkcjonowania psychospołecznego i ruchowego.

Układ taktylny i zmysł propriocepcji pozwalają rozumieć, oceniać, uczyć się, biegać, poznawać otoczenie poprzez doznania zmysłowe, które przekazują informację do mózgu. Dają możliwość oceny kształtu, faktury, struktury, temperatury oraz ciężaru dotykanych przedmiotów. Podczas poznania nowego przedmiotu dziecko wodzi ręką po powierzchni stymulując i aktywizując receptory dotyku czucia powierzchownego i głębokiego. Suma wrażeń zmysłowych przesyłanych do mózgu pozwala na wytworzenie obrazu przedmiotu. Często „obejrzeć” znaczy tyle samo co wziąć do ręki, poczuć fakturę czy ciężar. Podczas każdej aktywności aktywizowane są receptory skórne i proprioceptory. Dzięki tak wysoce wyspecjalizowanemu układowi taktylnemu mózg otrzymuje bardzo precyzyjne informacje i dzięki temu może zabezpieczyć odpowiednią pracę mięśni by zapewnić stabilność, równowagę, zborność ruchową, koordynację.

Dzięki terapii MNRI osiągnięte jest wzmocnienie jak również wytworzenie świadomości ciała pacjenta. Stymulacja układu mięśniowo-więzadłowego, receptorów skóry, hormonalnego itp. poprzez neurosensomotoryczną stymulację propriocepcji i zmysłu dotyku. Celem programu MNRI jest tworzenie i torowanie spontanicznych, fizjologicznych reakcji adaptacyjnych, które poprawiają funkcjonowanie i integrację bodźców dotykowych i proprioceptywnych. Systematyczny trening oddziałuje na stymulację naturalnych mechanizmów rozwoju i samoregulacji organizmu. Pobudza regulację i normalizację percepcji dotykowej, równowagi napięcie mięśniowe, wspiera procesy integracji sensorycznej, aktywizuje mechanizmy integracji sensoryczno – motorycznej, kształtuje świadomość kinestetyczną.

## PIŚMIENNICTWO

- [1] Kielar-Turska M.: Zaburzenia w zachowaniu. [w:] Encyklopedia Pedagogiczna XXI wieku, t. VII, red. Pilch T., Warszawa: Wyd. Akademickie „Żak” 2008; 684-685.
- [2] Mickiewicz J.: Dysleksja rozwojowa. Podstawy diagnozy i terapii. Toruń: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności „Dom Organizatora” 2011; 150-155.
- [3] Bobkiewicz-Lewartowska L.: Autyzm dziecięcy. Zagadnienia diagnozy i terapii. Wyd. „Impuls”, Kraków 2010; 130-142.
- [4] Naprawa R., Maternicka K., Tanajewska A.: Indywidualne Programy Edukacyjno-Terapeutyczne dla I etapu nauczania uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym. Wyd. Harmonia, Gdańsk 2007; 23-28.
- [5] Knill M., Knill Ch.: Programy Aktywności. Świadomość Ciała, Kontakt i Komunikacja. Warszawa: Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej Ministerstwa Edukacji Narodowej. Wyd. MEN, Warszawa 2009; 7-19.
- [6] Montanari L.: Poznajemy język ciała: techniki animacji oraz gry i zabawy dla dzieci i młodzieży. Wyd. Jedność; Kielce 2003; 7-15.
- [7] Przyrowski Z.: Dysfunkcje w zakresie integracji sensorycznej i deficyty fragmentaryczne zespołu mózgowego porażenia dziecięcego. [w:] Wychowanie i nauczanie dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym, red. Mazanek E. Wyd. WSiP; Warszawa 1998; 56-70.
- [8] Kephart N.: Dziecko opóźnione w nauce szkolnej. Wyd. PWN; Warszawa 2007; 43-50.
- [9] Wiśniewska M.: Wspomaganie rozwoju dziecka z niepełnosprawnością intelektualną. Poradnik dla rodziców i terapeutów. Wyd. Impuls; Kraków 2010; 3-20.
- [10] Kulisiewicz B.: Witaj piesku! Dogoterapia we wspomaganie rozwoju dzieci o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Wyd. Impuls; Kraków 2012; 23-40.
- [11] Masgutova S., Masgutov D.: Neurophysiological foundation of MNRI Reflex Integration Program. [in] Reflexes: Portal to Neurodevelopment and Learning. A collective work. Masgutova S. Florida, USA 2015; 31-40.

- [12] Masgutova S., Kowal J.: NeuroKinesiology Tactile Therapy by Dr. S. Masgutova. International Conference Materials: *Modern Methods of Stimulation of Motor and Language Development.* International Kinesiology Rehabilitation Camp for Children with Challenges of Dr. S. Masgutova Institute, MINK. P. Warsaw 2005; 96-107.
- [13] Shackelford P.: Neurotypical Development and Reflex Integration Disorder. [in] *Reflexes: Portal to Neurodevelopment and Learning.* A collective work. Masgutova S. [ed], Florida, USA 2015; 41-50.
- [15] Aliabadi F.I., Askary R.K.: Effects of Tactile– Kinesthetic Stimulation on Low Birth Weight Neonates. *Iran J Ped.* 2013; 23 (3): 289–294.
- [16] Blakemore S.J., Bristow D., Bird G. et al: Somatosensory activations Turing the observation of touch and a case of vision- touch. *Brain* 2005; 128: 1571–1583.
- [17] Meaney M.J., Mitchell J.B., Aitken D.H., et al.: The effects of neonatal handling on the development of the adrenocortical response to stress: implications for neuropathology and cognitive deficits in later life. *Psychoneuroendocrinology*, 1991; 16 (1–3): 85–103.
- [18] Vygotsky L.: *The child psychology. The problems of child development.* Moscow, Russ: Pedagogika 1986; 6(4): 109-119.
- [19] Pilecki W., Masgutova S., Kowalewska J., et al.: The impact of rehabilitation carried out using the Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration method in children with cerebral palsy on the results of brain stem auditory potential examinations. *Adv Clin Exp Med* 2012; 21: 363-371.
- [20] Pilecki W., Kipiński L., Szawrowicz-Pelka T., et al: Spectral Brain Mapping in Children with Cerebral Palsy Treated by the Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration Method. *J Neurol Sci* 2013; 333: e550.
- [21] Akhmatova N., Masgutova S., Shubina IZ., et al: Immunological Effects of Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration in Children with Recurrent Obstructive Bronchitis. *Int J Neurorehabilitation* 2015; 2:166.
- [22] Akhmatova N, Masgutova S, Sorokina E., et al: O Influence of neurosensory-motor reflex integration technique on immune response of patients with herpes-associated multiforme erythema. *Front. Immunol, Conference Abstract: 11th Congress of the Latin American Association of Immunology* 2015; 10.
- [23] Neeper S.A., Gómez-Pinilla F, Choi J., et al.: Exercise and brain neurotrophins. *Nature* 1995; 373 (6510): 109.
- [24] Mohammed A.H., Henriksson B.G., Söderström S., et al.: Environmental influences on the central nervous system and their implications for the aging rat. *Behav Brain Res* 1993; 57 (2): 183–191.
- [25] Gołąb B.: *Anatomia czynnościowa ośrodkowego układu nerwowego.* Wyd. Lek PZWL. Warszawa 2004;136-154.
- [26] Ritcher P., Hebgen E.: *Punkty spustowe i łańcuchy mięśniowo-powięziowe w osteopatii i terapii manualnej.* Wyd. Galaktyka 2010; 112-148.
- [27] Lundy-Ekman, L., Ellrich, J., Steffens, H., et al.: Neither a general flexor nor a withdrawal pattern of nociceptive reflexes evoked from the human foot. *Neurosci Res.* 2002; 37(1):79-82.
- [28] Haines D. E.: *Fundamental neuroscience for basic and clinical applications, Fourth Edition.* Philadelphia, PA, USA: Elsevier Saunders 2013; 37-92.
- [29] Luria, A. R.: *High Cerebrum Functions of the Human and their disorders in cases of local damages.* Moscow, Russia: Moscow State University 1969; 70( 3): 959-964.
- [30] Penfield W., Rasmussen T.: *The cerebral cortex of man: a clinical study of localization of function.* USA: Macmillan 1950; 60: 368-379.
- [31] Myers T.: *Taśmy anatomiczne.* Wyd. DPublishing USA 2014; 79-229.
- [32] Kułak W., Sobaniec W.: *Mechanizmy uszkodzenia i neuroplastyczności mózgu u dzieci. Pediatria - co nowego? red Ewy Otto-Buczakowskiej.* Cor-netis Wrocław 2007; 19-23.
- [33] Kułak W., Sobaniec W.: *Badania plastyczności mózgu u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym.* *Neuro Dziec.* 2007;16:59.
- [34] Pilecki W., Kipiński L., Szawrowicz-Pelka T., Kalka D., Masgutova S.: Spectral brain mapping in children with cerebral palsy treated by the Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration method. *Journal of the Neurol. Sc.* 2013; 333: e537-578.
- [35] Pilecki W., Masgutowa S., Kowalewska J., Masgutov D., Akhmatova N., Sobieszczanska M., Kalka D.: The impact of rehabilitation carried out using the Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration method in children with cerebral palsy on the results of brain stem auditory potential examinations. *Advances in Clinical Experimental Medicine* 2012; 21(3), 363–371.
- [36] Masgutova S., Regner A.: *Rozwój mowy dziecka w świetle integracji sensomotorycznej.* Wyd. Continuo 2013; 6-20.
- [37] Akhmatova N., Masgutova S., Shubina I., Akhmatov E., Khomenkov V., Sorokina E., Korovkina E., Kostinov M. Immunological Effects of Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration in Children with Recurrent Obstructive Bronchitis 2015; *Int J. Neurorehabilitation Eng* 2015; 2:3.
- [38] Masgutova S., Akhmatova S., Kiselevsky M.: *Wpływ immunogennej Neurosensomotorycznej Integracji Odruchów wg dr S. Masgutovej (MNRI) u dzieci z nawracającym obturacyjnym zapaleniem oskrzeli.* *Rosyjski J. Immunol* 2008; V 2 (11), N4, P. 454-463.
- [39] Akhmatova N., Masgutova S., Lebedinskaya O., Akhmatov E., Shubina I.: Immunological Efficiency of MNRI Program at Treatment of Respiratory Diseases. *IMMUNOCOLOMBIA2015 - 11th Congress of the Latin American Association of Immunology - 10o. Congreso de la Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología, Medellín, Colombia, 13 Oct - 16 Oct, 2015.*
- [40] Akhmatova N., Masgutova S., Sorokina E., Akhmatov E., Lebałowska O.: Influence of Neuro-Sensory-Motor Reflex Integration Technique on Immune Response of Patients with Herpes-Associated Multiforme Erythema *MMUNOCOLOMBIA2015 - 11th Congress of the Latin American Association of Immunology - 10o. Congreso de la Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología, Medellín, Colombia, 13 Oct - 16 Oct, 2015.*
- [41] Masgutova S., Sadowska L., Kowalewska J., et al.: Use of a Neurosensorimotor Reflex Integration Program to Improve Reflex Patterns of Children with Down Syndrome. *J Neurol Neurosci.* 2016; 6:4.
- [42] Masgutova S., Sadowska L., Kowalewska J., et al.: Use of a Neurosensorimotor Reflex Integration Program to Improve Reflex Patterns of Children with Down Syndrome. *J Neurol Sci* 2015; 6:4:59.
- [43] Masgutova S., Akhmatova N., Sadowska L.: Progress with Neurosensorimotor Reflex Integration for Children with Autism Spectrum Disorder. *J Neurol Psychol.* 2016; 4(2): 14.
- [44] Masgutova S., Masgutov D.: Reflex Integration Disorder as a New Treatment Paradigm for Children with Autism. In book: *Reflexes: Portal to Neurodevelopment and Learning.* A Collective Work. Florida, USA: 2015;171-180.
- [45] Masgutowa S.: Post-Trauma Recovery in Children of Newtown, using MNRI Reflex Integration. *J Trauma Stress Disorders Treat* 2016; 5: 5.
- [46] Pilecki W., Kalamarz A., Kalka D., et al.: EEG Mapping shows changes In brainwave spectrum in children with Cerebral Palsy during and after Masgutova Neurosensorimotor Reflex Integration Therapy . [in] *Reflexes: Portal to Neurodevelopment and Learning.* A collective work. Masgutowa S. [ed], Florida, USA 2015; 107-115.
- [47] Pilecki W., Masgutova S., Kowalewska J., et al.: The Impact of the MNRI® Program on the Brain Stem Auditory Potential in Children with Cerebral Palsy. In book: *Reflexes: Portal to Neurodevelopment and Learning* A Collective Work. Florida, USA 2015;100-106.

**Adres do korespondencji:**

Katarzyna Nowak, ul. Dworcowa 38/142, 05-500 Piaseczno, tel. 506-697-518, kasiamnri@gmail.com