

Alica Vančová, Anatolii Smolianinow

PROGRAM
REKA – MÓZG®

**Neuropsychologiczne interwencje edukacyjne,
rehabilitacja i rozwój dzieci
z organicznym uszkodzeniem mózgu**

PROGRAM «RĘKA – MÓZG ©»

Neuropsychologiczne interwencje edukacyjne, rehabilitacja i rozwój dzieci z organicznym uszkodzeniem mózgu

«AUTORZY»

prof. PaedDr Alica Vančová, CSc., Dr Anatolii Smoljaninow, PhD.

Niniejsza publikacja służy do zapoznania się z głównymi zasadami, podstawami naukowymi i praktyczną aplikacją kompleksowego programu neuropsychologicznych interwencji edukacyjnych, rehabilitacji i rozwoju dzieci z organicznym uszkodzeniem mózgu.

«RECENZENCI»

doc. Mgr. Margita Schmidtová, PhD.

PhDr. Tatiana Skrypnik, PhD.

«WSPÓŁPRACOWALI»

Dr. E. Danilovichyute, PhD.

PaedDr. T. Gogová, PhD.

Doc. PaedDr. T. Harčariková, PhD.

MUDr. M. Agranovski

E. Samigullina

Mgr. E. Hanková

«FOTOGRAFIE»

J. Harčariková

«ILUSTRÁCIE»

N. Gerasimenko

«NIEKTÓRE ILUSTRACJE PRZEJĘTO Z KSIĄŻEK»

„Rehabilitacja ręki“, I. Matev, S. Bankov (Sofia, 1970);

„Dynamiczna korekta u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym“, K. Semionova (Moskwa, 1980);

„Anatomia plastyczna“, D. Čivardi (Kyjev, 1985)

ISBN 978-80-89726-20-2

**Wydął Wydział Pedagogiczny Uniwersytetu Komenského w Bratysławie
w wydawnictwie IRIS – Wydawnictwo i Druk, sp. z o.o.**

Bratysława 2014

*Ruch może zastąpić każdy lek,
ale żaden lek nie zastąpi ruchu.*

(J. Tasso)

PRZEDMOWA DO PROGRAMU «REKA – MÓZG ©»

Wielokrotne obserwacje i badania wykazały, że jedną z głównych ról w organizowaniu rozwoju i czynności mózgu pełnią bodźce proprioceptywne (impulsy). Takie szczególne objawy mózgowego porażenia dziecięcego (MPD), jak **synergie patologiczne** często prowadzą do poważnego zaburzenia biomechanicznych warunków funkcjonowania aparatu ruchu – układu mięśniowo-szkieletowego. Efektem jest nieprawidłowa, **patologiczna impulsacja proprioceptywna**, będąca jedną z przyczyn powstania **patologicznych wzorców ruchowych** w centrum sterowania ruchem w korze mózgowej.

Na podstawie wieloletnich doświadczeń i praktycznego stosowania różnych metod korekcji i rozwijania możliwości ruchowych u osób z MPD dr A. Smoljaninow doszedł do wniosku, że dzięki odkryciu metod i procedur dotyczących czynności układu ruchu u dzieci z MPD, które umożliwią czynności ruchowe w warunkach zbliżonych do normalnych warunków biomechanicznych funkcjonowania układu mięśniowo-szkieletowego, powstanie realna możliwość kształtowania synergii mięśniowych zgodnych z normą. To założenie potwierdziły badania prof. W. Szargorodskiego, prowadzone za pomocą testów i pomiarów aparaturowych w laboratorium biochemicznym.

Rozwiązanie problemu i opracowanie odpowiednich procedur i metod korekcji było możliwe dzięki wykorzystywaniu ćwiczeń, w których czynności ruchowe są wykonywane w warunkach **zamkniętego łańcucha kinematycznego**.

Stopniowo opracowano zweryfikowany empirycznie zestaw ćwiczeń i procedur nazwany **neurodynamiczną korekcją ruchów** (NKR).

Patologiczne synergie ruchowe kształtują się przez niewygaszanie odruchów tonicznych w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN), które w przypadku dziecka zdrowego samoistnie

i w sposób naturalny zanikają w ciągu pierwszego roku życia. Na przykład konsekwencją niewygaszania tonicznego odruchu błędnikowego (TOB) jest niewłaściwa synergia mięśni zginaczy i prostowników obręczy barkowej. Główną rolę w czynności mięśni obręczy barkowej (jako łańcucha mięśniowego) odgrywa mięsień piersiowy większy. Następnie w synergii (wspólnej czynności) pracują przednia głowa mięśnia naramiennego, obły mięsień łopatki, górne części mięśnia trapezowego i szerokiego mięśnia grzbietowego. W synergii zgięciowej (we fleksji) współpracują także mięsień dwugłowy i niektóre inne mięśnie ramienia. Wszystkie te mięśnie nieprawidłowo i patologicznie funkcjonują z tego powodu, że we właściwym czasie nie został wygaszony toniczny odruch błędnikowy w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN).

Właśnie poznanie mechanizmu powstania synergii patologicznych przesądziło o tym, że głównym zadaniem A. Smoljaninowa i jego kolegów stała się **normalizacja napięcia mięśniowego** mięśni obręczy barkowej, co stało się najważniejszym elementem działań terapeutycznych i korekcyjnych. Dzięki temu uzyskano **wyraźne osłabienie głównych patologicznych symptomów MPD** oraz **warunki do poprawy i rozwoju sfery ruchowej** – motoryki dużej i małej oraz motoryki aparatu artykulacyjnego, w zakresie ruchliwości, czynności samoobsługowych i komunikacji.

Na podstawie wiedzy i wyników wykorzystywania neurodynamicznej korekcji ruchu, pod kierunkiem prof. Alicy Vančovej (Uniwersytet Komenskigo w Bratysławie), we współpracy z kilkoma specjalistami zagranicznymi powstał kompleksowy **program** interwencji neuropsychologicznych i edukacyjnych oraz rehabilitacji i rozwoju dzieci z organicznym uszkodzeniem mózgu nazwany **„RĘKA – MÓZG®”**

Z punktu widzenia nowości tego programu istotne jest to, że jego technologie i procedury prezentują stopień zależności rozwoju procesów umysłowych od jakości ruchów dziecka. Szczególną uwagę w tym programie poświęca się poprawie funkcji kończyn górnych, zwłaszcza czynności małej motoryki rąk.

W ostatnich latach zyskano bogate doświadczenia praktyczne z aplikacji metody neurodynamicznej korekcji ruchu u klientów, pacjentów z wielu krajów. Sposoby i techniki są zaprojektowane w sposób pozwalający adaptować je do wszystkich kategorii wiekowych i form mózgowego porażenia dziecięcego. Bardzo ważne jest staranne opracowanie wytycznych do stosowania ich na każdym etapie pracy korekcyjnej, naprawczej. Jedną z zalet tej metody jest możliwość jej użycia w różnych środowiskach i placówkach (szkoły, hospitalizacja, ośrodki dziennego pobytu, szpitale, domy opieki, w warunkach ambulatoryjnych i domowych).

Z całą pewnością możemy stwierdzić, że metoda neurodynamicznej korekcji ruchu jest kolejnym krokiem, zgodnym z rozwojem nowoczesnej wiedzy o dynamicznej korekcji proprioceptywnej. Obecnie jest ona jedną z najbardziej aktualnych i perspektywicznych w nowoczesnej nauce oraz praktyce rehabilitacji i pomocy osobom z MPD.

Prof. dr med. K.A. Semionowa – XVIII Klinika Rehabilitacyjna, Moskwa

*„Człowiek poprzez czynności
przeobraża swoje środowisko.
Czyni to za pomocą ruchów.“*

(N. Bernstein)

AKTUALNOŚĆ PROGRAMU «RĘKA – MÓZG © »

Choroby układu nerwowego zajmują jedno z głównych miejsc w strukturze chorób w okresie prenatalnym i postnatalnym dzieci i młodzieży. Wśród nich na czołowym miejscu znajduje się mózgowe porażenie dziecięce (70%). Liczba dzieci urodzonych z tą diagnozą waha się od dwóch do sześciu na tysiąc urodzonych w różnych krajach i nie **obserwuje się tendencji spadkowej**.

Główne symptomy kliniczne choroby i specyfika tej grupy dzieci są opisane w pracach takich wybitnych specjalistów, jak m.in. **K. Semionova, 1979; K. Bobath, B. Bobath, 1983; N. Paneth, B. Stall, 1984; M. Feldkamp, N. Mattihass, 1988; PetoA., 1990; V. Vojta; 1992; V. Shargorodskii, 1996, A. Smoljaninow, 1996**. Do tego czasu na ten temat było bardzo mało prac naukowych lub rozwiązań praktycznych, brakowało specjalistycznych ośrodków i specjalistów zajmujących się tą diagnozą. W ostatnich 20 – 25 latach, zarówno w Europie, jak i w byłym Związku Radzieckim, sytuacja wyraźnie się zmieniła. Stopniowo powstało wiele państwowych lub prywatnych dobrze wyposażonych ośrodków, z wykwalifikowanym personelem. Liczba ośrodków specjalizujących się w tej dziedzinie stale rośnie.

Gdy popatrzymy jednak na wyniki, zauważymy, że do poważniejszych zmian jakościowych nie doszło. Mimo wszelkich dążeń specjalistów, dzieci z mózgowym porażeniem pozostają w takim samym stanie, jak przed dwoma dziesięcioleciami. Można powiedzieć, że w tym przypadku ilość nie przeszła w jakość.

Staranna analiza tej sytuacji ujawnia kilka wzajemnie powiązanych czynników, ale głównym powodem jest jednak **niedostatek odpowiednich procedur i technologii, dotyczących cech**

i specyfiki symptomów klinicznych i rozwoju MPD. Można stwierdzić, że **zasady** terapii i korekcji przez całe dziesięciolecie nie zmieniają się. Próby unowocześniania przestarzałych metod nie przynoszą pożądanych efektów.

Ale dzieci z MPD nie ubywa. Po urodzeniu dalej rosną i rozwijają się, a wraz z rozwojem i wiekiem rozwijają się również objawy kliniczne. Rodzice szukają pomocy, co często kończy się wizytą w ośrodkach posługujących się pseudonaukowymi teoriami. Należy także zauważyć, że z powodu braku skutecznych metod i skrajnej komercjalizacji powstała sytuacja, w której prezentowane dane statystyczne o wynikach terapii nie są wiarygodne. Obserwuje się to również w przypadku innych diagnoz.

W reakcji na tę sytuację w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku w środowisku lekarskim zrodził się, zainicjowany przez kanadyjskich uczonych Mc Master University (Ontario) ruch, obecnie określany jako ruch medycyny opartej na dowodach. Jest ona definiowana jako **skrupulatne, precyzyjne i roztropne**, na podstawie oceny niezależnych specjalistów **wykorzystywanie w terapii pacjentów najlepszych, dostępnych nowoczesnych metod i technologii.**

Wiele z popularnych obecnie metod rehabilitacji dzieci z MPD jest mniej lub bardziej przekonywująco uzasadnionych teoretycznie, ale mają również oparcie w bogatym materiale praktycznym. Jednakże każda z nich jest metodą, która według profesora W. Szargorodskiego „... rozwiązuje raczej kwestie odosobnione, bez wpływu na **problemy globalne i przyczyny** symptomatologii MPD” (1996). Te metody i techniki odegrały bardzo ważną rolę w historii rozwoju metod medycznych i rehabilitacyjnych. Jednak przy pełnym uznaniu dla nich i dla ich autorów musimy przyjąć fakt, że za pomocą tych metod nie można radykalnie i w sposób zasadniczy rozwiązać głównych problemów i **specyficznych wymagań** rehabilitacji osób z MPD.

Metody, których wpływ jest jedynie cząstkowy lub miejscowy, nie mogą odgrywać decydującej roli także dlatego, że praca z dziećmi z MPD trwa wiele lat i wymaga programowego i planowego podejścia. W przeciwieństwie do „metodyki”, „program” odznacza się długoterminowym planowaniem terapii, rehabilitacji i procesu korekcji. Również obecnie jesteśmy w sytuacji, gdy mimo obecności doświadczonych specjalistów i posiadania dobrze wyposażonych ośrodków możemy stwierdzić brak strategicznych programów rehabilitacji i korekcji oraz specyficznie oddziałujących konkretnych metod i technologii.

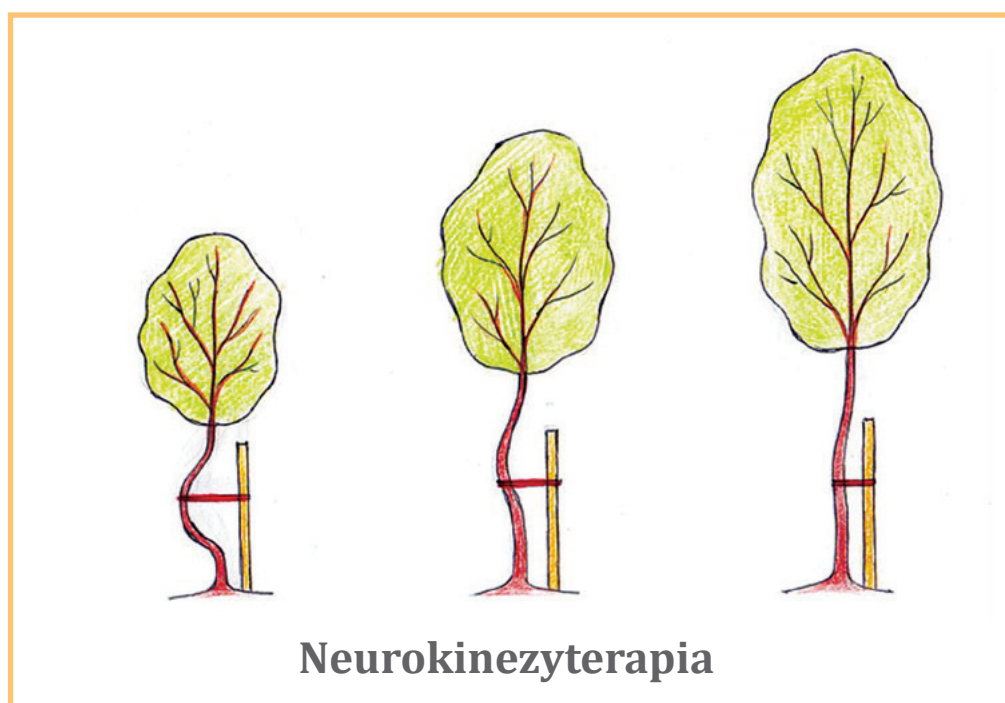
NOWOCZESNE PROGRAMOWE PODEJŚCIE W TERAPII I KOREKCJI

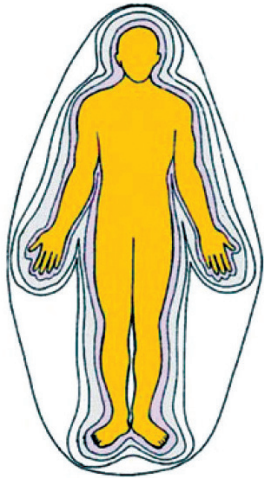
Obecność w jednym miejscu specjalistów i bogatego wyposażenia w aparaturę i urządzenia nie oznacza jeszcze pracy zgodnej z ustalonym programem. Gdy w procesie terapii i korekcji nie stosuje się metod, które są skuteczne w odniesieniu do głównych przyczyn patologii w MPD, zabiegi mogą być przekształcane w zestaw działań pomocniczych, którymi nie rozwiązuje się problemów globalnych MPD. Proszę sobie wyobrazić grupę mechaników o wysokich kwalifikacjach zajmujących się samochodem bez odpowiednich narzędzi...

Użycie wielu różnych procedur i dróg urządzeń, nie mających bezpośredniego wpływu na przyczyny problemów, tworzy **iluzję intensywnej terapii**. Faktyczna jest również nieobecność standardów działalności terapeutycznej i korekcyjnej.

W nowoczesnej praktyce podejście powinno kompleksowo opierać się na ukierunkowanym wyborze i wykorzystaniu metod głównych i pomocniczych. Podstawą każdego podejścia kompleksowego musi być **priorytetowe stosowanie specyficznych procedur mających bezpośredni wpływ na główne patologiczne mechanizmy choroby**.

Należy przypomnieć słowa Wygotskiego, że „w przypadku identycznej lokalizacji uszkodzeń mózgu u dorosłych i dzieci, u dorosłych jest zaburzone to, co było, u dzieci – coś, co będzie”. Dlatego nie dochodzi do rehabilitacji (przywrócenia czegoś, co już wcześniej było), ale do korekcji rozwoju organizmu dziecka. Przypomnijmy wymowny symbol – „drzewo Andry ,ego” („drzewo ortopedyczne”) i jego interpretację w neurokinezyterapii.





Fakt zmiany ciała dziecka w trakcie wzrostu jest jednym z głównych powodów, które dyktują dokładną kolejność kroków w długoterminowym programie terapii i korekcji. Pomyślne przejście pierwszego etapu jest podstawą do dalszego planowania i stosowania odpowiednich środków w kompleksowym działaniu. Dzięki temu znane powiedzenie „krok po kroku” nabierze realnego znaczenia. W tym kontekście wykorzystywanie metod i sprzętów pomocniczych (terapeutyczne, ortopedyczne, aparaturowe itd.) staje się dużo efektywniejsze. Każda metoda w całym programie długoterminowym ma swój **czas, miejsce i zadanie**.

W świetle podejścia kompleksowego możemy też przypomnieć dawną ideę, że człowiek składa się z trzech poziomów: ciała, rozumu i duszy (w nowoczesnej nauce poziom psychomotoryczny, kognitywny i psychoemocjonalny), ale nie może być mechanicznie podzielony na te części, ponieważ tworzą one całość.

W przypadku mózgowego porażenia dziecięcego wyraźnie widać, że **zaburzenie rozwoju w jednym obszarze powoduje zaburzenia w innych poziomach** i zintegrowane kompleksowe podejście należy traktować jako procedury działające na wszystkich trzech poziomach. W związku z tym pomyślne działanie programu w zakresie pedagogiki i psychologii (a więc wychowania i edukacji), w znacznym stopniu zależy od jakości ruchów małej motoryki.

Z odesłaniem także do filozoficznych aspektów przypomnimy E. Kanta i jego „czystą świadomość”: „...człowiek, który podkopuje fundamenty swojego domu, mógł a priori wiedzieć, że dom runie, innymi słowy, nie musiał czekać na doświadczenie, gdy dom się zawali”. Podobnie jest oczywiste, jaki będzie wynik, gdy będzie budować dom bez fundamentów ...



Jedną z metod realizujących priorytetowe zadanie tworzenia biomechanicznych **podstaw ruchu jest** neurodynamiczna korekcja ruchów. Wróćmy do motto „przez ruch przeobrażać samego siebie”, w tym przypadku rodzące się patologie. Neurodynamiczna korekcja ruchów nie zastępuje innych metod, odgrywa rolę precyzyjnego narzędzia, za którego pomocą powstają algorytmy właściwej, skoordynowanej czynności mięśni (właściwych synergii), będących niezbędną podstawą każdego ruchu.

Neurodynamiczna korekcja zaburzeń motoryki opiera się nie tylko na znajomości neurologii, zwłaszcza neurofizjologii ruchu, ale również kinematyki, biomechaniki i na dwudziestoletnich praktycznych wynikach stosowania neurokinezyterapii, na bazie której powstała. **Neurokinezyterapia jest nieinwazyjną terapią ruchem, korzystającą z zestawu specjalnych ćwiczeń i pozycji, selektywnie wpływających na struktury nerwowe mózgu i rdzenia kręgowego** (Smoljaninow, 2011. **Neurokinezyterapię można uważać za metodę neurorehabilitacji przede wszystkim funkcji psychomotorycznych.**

*„Jeśli widzę dalej to tylko dlatego,
że stoję na ramionach olbrzymów“*

(I. Newton)



W kontekście powyższego możemy stwierdzić, że znalezienie sposobu skutecznie oddziałującego na główne przyczyny zaburzeń z góry zakłada pomyślne rozwiązanie najważniejszych problemów bez czekania miesiące lub lata na wynik.

Charakter symptomatyki mózgowego porażenia dziecięcego jest dobrze zbadany i opisany w wielu klasycznych pracach. Problem tkwi w zaburzeniu danych przez ewolucję prawidłowości rozwoju sfery ruchowej i biomechanicznych warunków funkcjonowania mięśni. Jednakże, dokładnie analizując wiele powszechnie stosowanych metod i technik, nie znajdziemy oparcia w wiedzy o biomechanicznych czy neurodynamicznych procesach i zasadach. Jest to sytuacja całkowicie zrozumiała, gdyż specyfika tej

wiedzy wykracza poza ramy działalności większości specjalistów zajmujących się tą dziedziną. Obecnie jest oczywiste, że sukces rehabilitacji i korekcji problemów związanych z mózgowym porażeniem dziecięcym strategicznie wymaga ścisłej współpracy lekarzy, pedagogów, neurologów i specjalistów w zakresie biomechaniki. Właśnie stworzenie warunków zbliżonych do normalnej aktywności neurodynamicznej i biomechanicznej stanowi podstawę kompleksowej, wysokiej jakości pracy.



Rozwój metody neurodynamicznej korekcji ruchów pod kierunkiem prof. Šargorodskiego, chirurga i ortopedy oraz znanego uczonego i biomechanika rozpoczął się w laboratorium biomechaniki Kijowskiego Instytutu Ortopedii i Traumatologii (A. Smolianinov A., V. Šargorodskij „Kinezyterapia u dzieci z mózgowym porażeniem,” 1996). To oznacza, że problemy mózgowego porażenia dziecięcego już od początku były badane z punktu widzenia **biomechaniki**.

Spoglądając na popularne metody korekcji rozwoju dziecka w kontekście historii ich rozwoju, w naszym przypadku należy podkreślić duże znaczenie znanego stwierdzenia „**Widzimy dalej, ponieważ stoimy na plecach gigantów**”.

Z punktu widzenia ewolucyjnego rozwoju dziecka i praw biomechaniki, najdokładniej charakter zaburzenia prawidłowości rozwoju sfery ruchowej u dzieci z organicznymi uszkodzeniami mózgu wyjaśnia teoria wybitnego neurofizjologa **N. Bernsteina** „O poziomie rozwoju ruchu”, 1947. Istotna jest również idea tzw. „globalnej lokomocji” autorstwa V. **Vojty**, 1964. Należy też wymienić metodę K. Siemionowej „„Dynamiczna korekta proprioceptywne“, 1999. W tych pracach jest opisana rola **proprioceptywnej impulsacji** (stymulacji), jako jednego **z głównych** (!!!) organizujących czynników rozwoju mózgu.

Doświadczenia praktyczne i publikacje teoretyczne tych uczonych wpłynęły na zasady powstania metody neurodynamicznej korekcji ruchów. Jeśli idzie o jej realizację praktyczną, według słów K. Siemionowej „możemy z całą pewnością przyznać, że jest ona kolejnym krokiem zgodnym z rozwojem „dynamicznej korekcji proprioceptywnej”. Szczególne miejsce w rozwoju tej dziedziny zajmuje również teoria V. Vojty „**globalnych lokomocjach**”: „...określone pozycje pozwalają stworzyć **modele skoordynowanej czynności mięśni**, które następnie mogą być użyte do tworzenia dowolnych ruchów celowych”.



Punkty wyjścia do opracowania metody neurodynamicznej korekcji zaburzeń motoryki i kwestie jej funkcjonalności w skrócie przedstawimy w sposób następujący. Wiadomo, jak ściśle są wzajemne relacje metod korekcji fizycznej i psychologiczno-pedagogicznej oraz w zakresie pedagogiki specjalnej, a także edukacji, stymulacji, terapii, rehabilitacji, słowem interwencji oraz jak **ważna i niezastąpiona w rozwoju psychomotorycznym i psychosocjalnym** oraz we właściwym i harmonijnym rozwijaniu osobowości **jest rola ruchu**. W neurofizjologii klasycznej znana jest teoria N. Bernsteina (1947, 1966), według której istnieje kilka ewolucyjnie „zapisanych” poziomów rozwoju ruchów i sfery motorycznej. Terminów „rozwój” i „kształtowanie się” używamy, aby pokazać relacje między filogenezą i ontogenezą w sferze ruchowej.

Według Sečenowa wszelka nieskończona różnorodność zewnętrznych przejawów aktywności mózgu sprowadza się w końcu do jednego zjawiska – ruchu mięśni. Każde takie zjawisko, czy jest **to praca mięśni większych lub mięśni małej motoryki, odbywa się zgodnie z określonymi stałymi prawami rozwoju**. Dotyczy to oczywiście także motoryki narządów mowy i wytwarzania dźwięków mowy.

Z prac klasyków neurofizjologii i neuropsychologii (Bernstein, Lurija, Wygotskij, Sečenov, Anochin itd.), ale i z nowszych badań (Semionowa, Karimova, Trojan, Kraus, Lesny i Špitz, Bronnikow i Krawcow itd.) wiemy, że rozwój psychomotoryczny jest złożonym ontogenicznym procesem stopniowego przejścia z niższego poziomu regulacji z filogenetycznie starszych struktur obwodowego układu nerwowego do struktur młodszych. Powstanie każdej aktywności fizycznej odbywa się na podstawie działania odruchu warunkowego na zasadzie hierarchii i heterochronii rozwoju każdej funkcji. Równocześnie, w aspekcie psychologicznym, psychomotoryka jest systemem uruchamiania procesów czuciowo-motorycznych, zapewniających sensoryczną korekcję ruchów, zatem tworzących szkielet bazy dla myślenia praktycznego. W tym względzie na rozwój psychomotoryki wpływa przede wszystkim funkcjonalność systemów sensorycznych. Dlatego jednym z najważniejszych wskaźników ich wczesnego włączenia się do rozwoju psychomotoryki jest kształtowanie reakcji wzrokowo-słuchowych i koordynacji wzrokowo-motorycznej we wczesnych fazach ontogenezy psychiki. To wyraża przygotowanie systemów eferentnych w analizatorze motorycznym na poziomie wzgórzowo-korowym. Jednak z praktyki wiemy, że u wszystkich dzieci z mózgowym porażeniem wymienione reakcje są generowane z opóźnieniem. Kolejnym ważnym krokiem w stopniowym rozwoju psychomotoryki w ramach ontogenezy jest rozwijanie odruchu wzrokowo-oralno-kinestetycznego, który powstaje na podstawie zanikającego wrodzonego odruchu chwytanego. W rezultacie silnego zakłócenia redukcji napięcia posturalnego i odruchów tonicznych w MPD zanikanie wrodzonego odruchu chwytanego następuje z opóźnieniem, a w większości przypadków nie nastąpi w ogóle. Dlatego kształtowanie czynności manipulacyjnych

u tych dzieci odbywa się na tle patologicznym i ze znacznym opóźnieniem. Wpływa to na poznawcze i praktyczne czynności dziecka i ma znaczący wpływ na rozwój obszaru poznawczego.

Sekwencyjność rozwoju i etapowość rozwijania strony motorycznej, somatycznej i psychosocjalnej dziecka oznacza, że najpierw priorytetowy jest rozwój dużej motoryki i dopiero później motoryki małej i motoryki narządów mowy. Opierając się na tej teorii, w kontekście neurodynamicznej korekcji zaburzeń motoryki, niezbędne jest zapewnienie chronologii rozwoju algorytmów ruchu, obejmującego duże partie ciała. Na tej bazie można interweniować i korygować anomalie rozwoju i dysontogenezy motoryki rąk i narządów mowy. Ponieważ podstawa i charakter zakłóceń motoryki narządów mowy, małej motoryki rąk i dużej motoryki w diagnozach rozwojowego uszkodzenia centralnego układu nerwowego (OUN) (np. w mózgowym porażeniu dziecięcym) w większości przypadków są identyczne, można zakładać, że zasady korekcji i jej skutki mogą być takie same. Teza ta była podstawą dalszego badania i rozwoju metodyki korekcji zakłóceń motoryki w sferze mowy i motoryki rąk, w celu ich właściwego, prawidłowego rozwoju u dzieci z MPD.

Procedury i technologie neurodynamicznej korekcji zakłóceń motoryki opierają się na neuroanatomii, neurofizjologii, fizjologii ruchu, teorii filogenezy i ontogenezy sfery ruchowej, jak również biomechaniki i kinematyki.

Równocześnie wyjaśnieniem skuteczności neurodynamicznej korekcji zakłóceń motoryki jest euoplastyczność ośrodkowego układu nerwowego, umożliwiająca i wyjaśniająca wykorzystanie mechanizmów kompensacji OUN oraz procesy eliminowania patologicznych neuromotorycznych odruchów i synergii, oduczenie patologicznych stereotypów ruchowych, włączenia fizjologicznych neuromotorycznych reakcji i synergii i nauczenie się nowych, nie patologicznych, właściwych stereotypów ruchowych.

Ten trend jest zgodny z nowymi odkryciami w naukach neurologicznych i widoczny w wielu nowoczesnych pracach m.in.: Brodal, 2008; Grawe 2007; Doidge, 2011, Martin, Grimwood, Morris, 2000; S. Knafo, J. A. Esteban, 2012; J. D. Gray, T. A. Milner, B. S. McEwen, 2012; J. Kealy, S. Comminse 2010; S. K. Sharma, 2010; R. Yirmiya, I. Goshen, 2011; K. A. Maguschak, K. J. Ressler, 2012. Dalszy rozwój nauki w tym kierunku wzbudza wiarę w pomyślne rozwiązanie większości aktualnych kwestii zakłóceń związanych z organicznym uszkodzeniem mózgu u dzieci.

W metodzie neurodynamicznej korekcji ruchów znajomość i respektowanie praw neurodynamiki i biomechaniki ma charakter podstawowy. Pozwala to w sposób wyraźny zwiększyć efekt proprioceptywnych technik korekcyjnych. Jedną z najowocniejszych idei była decyzja o wykonywaniu ruchu w warunkach **zamkniętego łańcucha kinematycznego**. Właśnie procedury i ćwiczenia tego łańcucha odpowiadają na specyficzne wyzwania stawiane przez podstawowe objawy MPD.

W porównaniu z innymi metodami korekcji psychofizycznej w ramach kompleksowej rehabilitacji dzieci z MPD neurodynamiczna korekcja ruchów jest stosunkowo młoda, efektywna i skuteczna i z uwagi na aktywną działalność jej autora stale rozwija się. Właśnie z uwagi na jej specyficzność i ukierunkowane wpływanie na struktury mózgu określamy ją jako **metodę** neuropsychofizycznej korekcji **i neurorehabilitacji**. Konkretne procedury są bardzo specjalistyczne. Ich realizacja wymaga przyswojenia przez terapeutę, rodziców i dziecko wielu reguł.

W neurodynamicznej korekcji za pośrednictwem konkretnych działań i ćwiczeń, powstaje niezwykle, **specyficzne oddziaływanie na poszczególne struktury mózgu**, którego celem jest ich odzwierciedlenie w organizmie dziecka z MPD.

Skutki neurodynamicznej korekcji ruchów:

- zaburzenie odruchów patologicznych,
- stopniowe wygaszanie czynności patologicznych synergii,
- globalne oddziaływanie na proprioceptywne aferentne drogi mózgu,
- regulacja napięcia mięśniowego.

Wyniki neurokinezyterapii i neurodynamicznej korekcji zakłóceń mowy:

- stopniowe wyrównywanie napięcia mięśniowego,
- hamowanie rozwoju i stopniowe eliminowanie przykurczów,
- hamowanie i stopniowe eliminowanie hiperkinezji,
- stopniowa korekcja deformacji fizycznych,
- harmonizacja koordynacji ruchów,
- korekcja i stopniowa normalizacja rozwoju ruchowego,
- poprawa oddychania fizjologicznego i przyjmowania potraw,
- poprawa strony motorycznej mowy aktywnej,
- zmniejszenie nadmiernego wycieku śliny (ślinotok),
- stymulacja rozwoju psychicznego i umysłowego.

Procedury neurodynamicznej korekcji dzielą się na dwie grupy:

- 1. Procedury oddziałujące na stan aparatu nerwowo – mięśniowego przez segmentalne struktury rdzenia kręgowego.**
- 2. Procedury oddziałujące na aktywność aparatu nerwowo-mięśniowego przeważnie przez struktury mózgu przedniego.**

Cechy charakterystyczne korekcji neurodynamicznej, to wpływ ruchów, ich oddziaływanie w szczególnych warunkach, w tzw. „zamkniętym biomechanicznym kręgu – łańcuchu”, który jest równocześnie pozycją zaburzającą odruchy patologiczne. W uzyskaniu oczekiwanego efektu, obok warunku zamkniętego łańcucha kinematycznego, w równym stopniu partycypuje także stosunkowo mała liczba poszczególnych ćwiczeń, przy ich wielokrotnym powtarzaniu.

Wpływ oddziaływania neurodynamicznego na centralne mechanizmy czynności odruchów nerwowych

a) „globalny” charakter i wielokrotne powtarzanie ćwiczenia

„Umacnianie pozytywnych i eliminowanie negatywnych reakcji neuromotorycznych osiągniemy przy niewielkiej różnorodności efektywnych rodzajów ćwiczeń i przy ich wielokrotnym powtarzaniu.” (Smoljaninow - Szargorodskij, 1966, s. 34)

Używając pojęcia „globalny” charakter ćwiczeń, mamy na myśli jednocześnie dynamiczne lub statyczne oddziaływanie na dużą liczbę grup mięśni, ścięgien, na aparat wstębularny i na ich receptory, które odbierają i przetwarzają impulsy.

Wskutek tego działania następuje zwiększony przepływ aferentnej impulsacji do przedniego mózgu, co pozytywnie wpływa na zmianę pracy neuronów, które nabywają nowych funkcji w ramach połączeń nerwowych, u których powodem nieprawidłowego ich działania były procesy patologiczne, jak np. MPD.

Przy określaniu i charakteryzowaniu danej zasady terapeutycznej opieramy się na teorii zliczania aferentnej impulsacji, a następnie na wzmacnianiu eferentnego impulsu motorycznego oraz na teorii pamięci negatywnej. Wymóg wielokrotnego powtarzania ćwiczenia zapewnia ważny mechanizm wygaszania odruchów podczas ciągłego zwiększania się spastyki mięśni wskutek MPD, jak również jest czynnikiem powodującym wygaszanie odruchów patologicznych. Warunek wielokrotnego powtarzania ćwiczenia wiąże się bezpośrednio z wymogiem mniejszej liczby poszczególnych rodzajów stosowanych ćwiczeń.

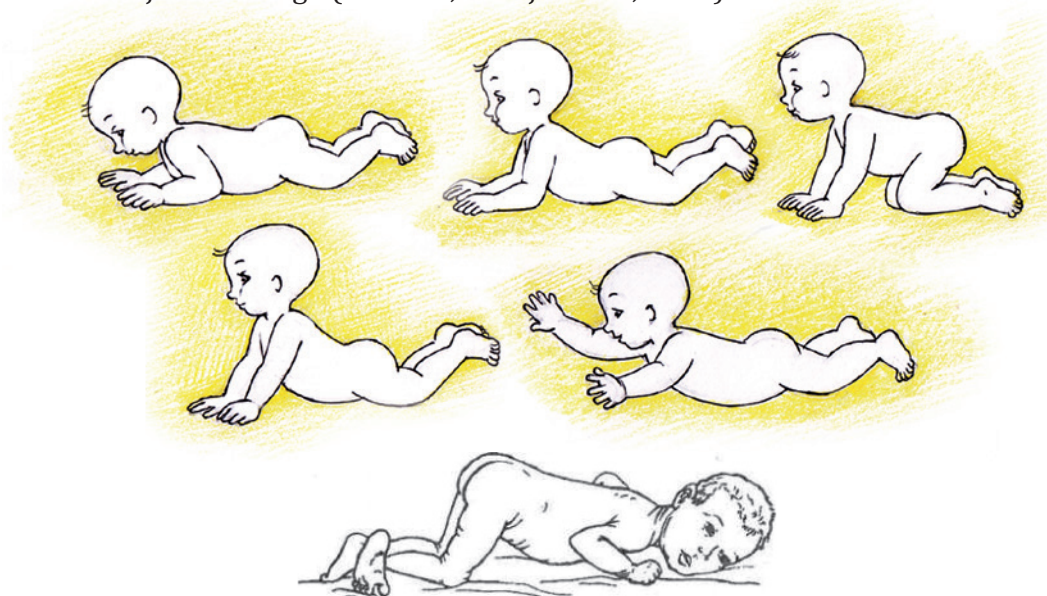
b) zasada „zamkniętego łańcucha kinematycznego”

W przypadku dzieci z uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego typu MPD, rozwój i osiąganie wyższego stopnia reakcji wyprostnych jest zawsze spowolnione wskutek długookresowo utrzymujących się i ciągle narastających odruchów patologicznych, przejawiających się w mimowolnych i niekoordynowanych ruchach, które uniemożliwiają aktywne ruchy fizyczne. W przypadku MPD korekcja neurodynamiczna obejmuje różnorodne pozycje i ruchy, których zadaniem jest powstrzymanie konkretnego odruchu patologicznego i ruchów mimowolnych. Zasada „zamkniętego łańcucha” jest oparta na konkretnej pozycji blokującej wyżej wspomniane objawy kliniczne MPD. Znaczny zakres fizjologiczny oddziaływania metod i zasad korekcji neurodynamicznej pozwala z odpowiednią intensywnością ingerować w ponowne wznowienie dróg neuromotorycznych i połączeń w przypadku ich naruszenia. Dlatego przy takiej korekcji neurodynamicznej i rehabilitacji dzieci z uszkodzeniami ośrodkowego układu nerwowego jest ważne kompleksowo działające ćwiczenie, z możliwością wariantów i zmian, w zależności od indywidualnych potrzeb dziecka.

Specyficznymi metodami działania są kinezyterapia, neurokinezyterapia, osteopatia i korekcja manualna, których implementacja do procedur korekcji neurodynamicznej synergizuje pozytywny efekt korekcji w zaburzeniach rozwoju motoryki i występowaniu niepełnosprawności w sferze psychomotorycznej u dzieci, zwłaszcza u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym, niepełnosprawnością intelektualną, a w przypadkach indywidualnych także u dzieci z innymi

diagnozami. Doświadczenie i praktyka pokazały, że dzięki regularnemu stosowaniu tych **metod powstanie baza dla właściwego rozwoju organizmu dziecka**, (m.in. także rozwoju biochemicznego), a dzięki niej znacznej poprawie ulegają również wyniki pracy innych specjalistów: lekarzy, psychologów, pedagogów, czy logopedów (Smoljaninow, 2011).

Jako przykład może służyć ruch, gdy, leżąc na brzuchu, dziecko stara się podnieść się na wyprostowanych rękach. Jest to ruch, który dziecko próbuje zrobić w pewnym okresie rozwoju po to, aby z podniesioną głową mogło rozglądać się wokół siebie. Przy normalnym rozwoju ruchowym dziecko robi to w pewien sposób samodzielnie, bez pomocy i nauki innych, gdyż jest to wynikająca z ewolucji prawidłowość rozwoju ruchów. Niemożliwość wykonania takich ruchów (na przykład przy MPD) pociąga za sobą następstwa, które możemy określić jako wynikające z zaburzenia prawidłowości rozwoju ruchowego (Vančová, Smoljaninow, 2011).



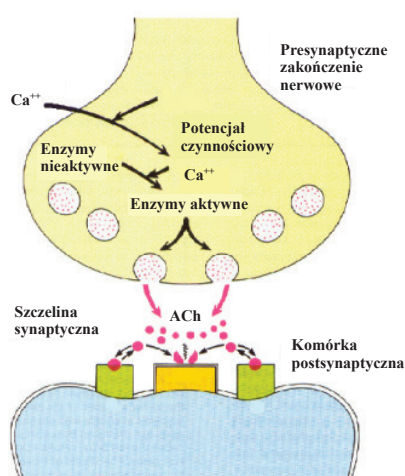
Powtórzmy więc jeszcze raz, jest oczywiste, jak ogromnie dużo musi mózg przyjąć impulsów, aby neuromotoryczny i psychomotoryczny rozwój mógł przebiegać zgodnie z normą. **U dziecka z niepełnosprawnością neuromotoryczną i psychomotoryczną (jak w przypadku MPD, ale także opóźnienia rozwoju umysłowego i wielu innych diagnoz) na bazie organicznego uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego (OUN), jednak już w pierwszych miesiącach i latach życia, to znaczy w wieku poniemowlęcym i przedszkolnym powstanie ogromny deficyt impulsacji aferentnej, wynikający przede wszystkim z pasywności motorycznej i braku aktywności we wczesnych fazach rozwoju psychomotorycznego.** Ten deficyt ma fatalny wpływ na procesy jakościowe i ilościowe rozwoju psychomotorycznego dziecka.

Aby dziecko mogło nauczyć się mówić, pisać czy rysować, w wieku poniemowlęcym i przedszkolnym musi te czynności poprzedzić adekwatny proces rozwoju psychomotorycznego. Adekwatny, to znaczy przebiegający według obowiązujących prawidłowości ewolucji i m.in. na podstawie zasad biomechaniki. Znaczy to, że wiek poniemowlęcy i przedszkolny jest okresem, kiedy niezwykle ważne jest zidentyfikowanie problemów w sferach rozwoju psychomotorycznego i, o ile to możliwe, ich rozwiązywanie i korygowanie. Artykulacja, pisanie, rysowanie czy układanie klocków, są również ćwiczeniami, ewentualnie ruchami, wykonywanymi w warunkach zamkniętego łańcucha kinematycznego. Są to ruchy bardzo złożone. Częste stosowanie takich ćwiczeń małej motoryki bez znajomości zasad biomechaniki prowadzi do pogłębienia niepełnosprawności (Smoljaninow, Vančová, 2011).

DZIAŁANIA STYMULUJĄCE METODY KOREKCJI NEURODYNAMICZNEJ DLA POPRAWY PSYCHOMOTORYCZNEJ AKTYWNOŚCI OŚRODKOWEGO UKŁADU NERWOWEGO

Jedną z najważniejszych, obok korekcji, aktywności w rozwijaniu i wsparciu dzieci z organicznym uszkodzeniem mózgu jest **stymulacja**. Jej znaczenie i wpływ są poparte wieloma badaniami z dziedziny neurologii, pediatrii, psychologii rozwoju, ale również pedagogiki specjalnej. T. Morochovičová (2011) cytuje A. B. Smith, G. Grima, M. Gaffney, K. Powell (2000), którzy wskazują na tzw. krytyczny okres uczenia się, który opisują według Wyndera (1998). Chodzi o wczesny okres rozwoju dziecka, dla którego typowa jest wysoka wrażliwość i stymulacja do zachowania niezbędnych połączeń synaptycznych. W swoim opracowaniu piszą, że gdy nie dojdzie do wysokiej jakości stymulacji sensorycznej, synapsy nie są zdolne do dalszego pełnego rozwoju. Ta teoria jest aktualna także dzisiaj (np. Doigde, 2011). Dlatego jednym z głównych wymagań planowania i realizacji stymulacji rozwoju psychomotorycznego u dzieci niepełnosprawnych jest dokładna znajomość poszczególnych okresów wrażliwości. **Stymulację specjalną** można scharakteryzować jako zestaw działań, których celem jest inspirowanie i wspieranie pożądanych zmian rozwojowych i postępów w procesie uczenia się i rozwijania osobowości jednostki, działając przede wszystkim na sferę motoryki, sensoryczną i komunikację. Istotą jest działanie ukierunkowane na receptory i analizatory oraz pobudzanie aferentnej impulsacji, które prowokuje jednostkę do ekspresji i działań na podstawie aktywności reflektorycznej, a tym samym do aktywnego uczenia się. Wykorzystuje się przy tym neuronalną i synaptyczną plastyczność ośrodkowego układu nerwowego. Opiera się na założeniu, że nawet głęboko niepełnosprawna jednostka z uszkodzeniem OUN powinna mieć możliwość samodzielnego aktywnego zbadania otoczenia i dzięki temu na podstawie aferentnych i eferentnych sygnałów związanych z procesami uczenia się zdobywać w końcu pewne doświadczenia, rozwijać zdolności i przyswajać wiedzę i umiejętności.

SYNAPSA – Funkcjonalne połączenie neuronów

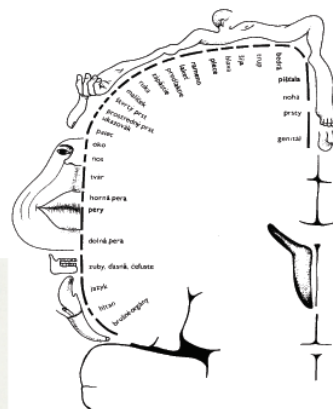
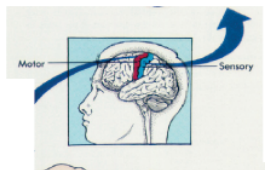


1. Impuls nerwowy
2. Wydzieli się mediator (nośnik chemiczny) do szczeliny synaptycznej
3. Mediator połączy się z receptorami postsynaptycznej membrany
4. Spowoduje powstanie impulsu nerwowego lub inne działanie

Aferentna impulsacja, o której pisze się także wyżej we wstępnych częściach, zachodzi dzięki czynności analizatorów po aferentnych, zatem dośrodkowych nerwach „czuciowych”, po których sygnały (informacje w postaci substancji chemicznych na bazie procesów bioelektrycznych) z receptorów dochodzą do rdzenia kręgowego i mózgu. Struktury mózgu przyjmują aferentną informację z peryferyjnych stref układu nerwowego, analizują ją, koordynują reakcje i po eferentnych szlakach wysyłają polecenie do aktywności, kontrolując odruchy, które zamykają się na poziomie rdzenia kręgowego. Według opinii prof. Szargorodskiego (2000) mechanizmy regulacji napięcia mięśniowego i ruchów znajdują się pod wpływem analizatora ruchowego hemisfery mózgu, jak również niżej położonych sekcji mózgu. Właśnie te struktury przy ich uszkodzeniu są przyczyną polimorficznej symptomatyki mózgowego porażenia dziecięcego. Dlatego proces terapeutyczny musi brać pod uwagę wzajemne oddziaływanie struktur mózgu i peryferyjnego układu nerwowego.

OŚRODEK RUCHOWY OUN

Mieści się w pierwszorzędowej korze ruchowej, w płacie czołowym mózgu



OŚRODEK CZUCIOWY OUN

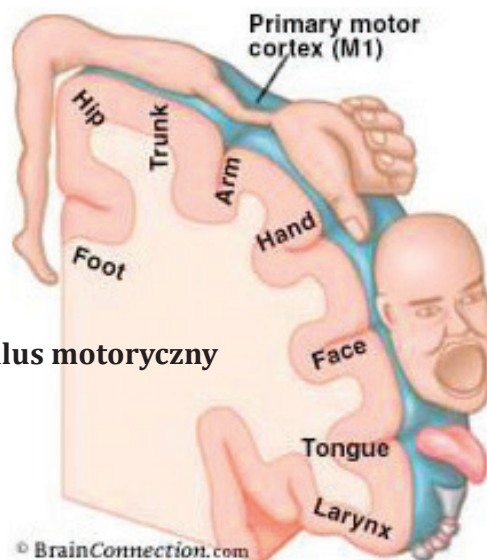
Mieści się w pierwszorzędowej korze czuciowej, w płacie ciemieniowym mózgu

Mózg może kierować ruchami jedynie wtedy, gdy będzie stale otrzymywał informację o stanie poszczególnych elementów ruchów, które docierają do niego dzięki impulsacji aferentnej. W klasycznych pracach o neurodynamice mówi się, że finalny wynik aktu ruchowego nie może być osiągnięty bez syntezy aferencji poprzedzającej, aktualnej i wstecznej. Główny udział w tym procesie ma propriocepcja.

Homunculus sensoryczny



Homunculus motoryczny



Przy **deafferentacji** z receptorów do ośrodkowego układu nerwowego nie ma dopływu potrzebnej ilości bodźców o prawidłowej jakości. Głównym powodem najczęściej bywają różnego charakteru uszkodzenia OUN. Powodem wtórnym – ograniczenie ruchliwości jako następstwo uszkodzenia OUN. Rzeczywiście, jesteśmy świadkami, że dzieci lub osoby z uszkodzeniem mózgu, jak na przykład MPD lub niepełnosprawność intelektualna, znajdują się w stanie mniej więcej trwałej deafferentacji. Pozornie chodzi o zamknięty krąg bez wyjścia.

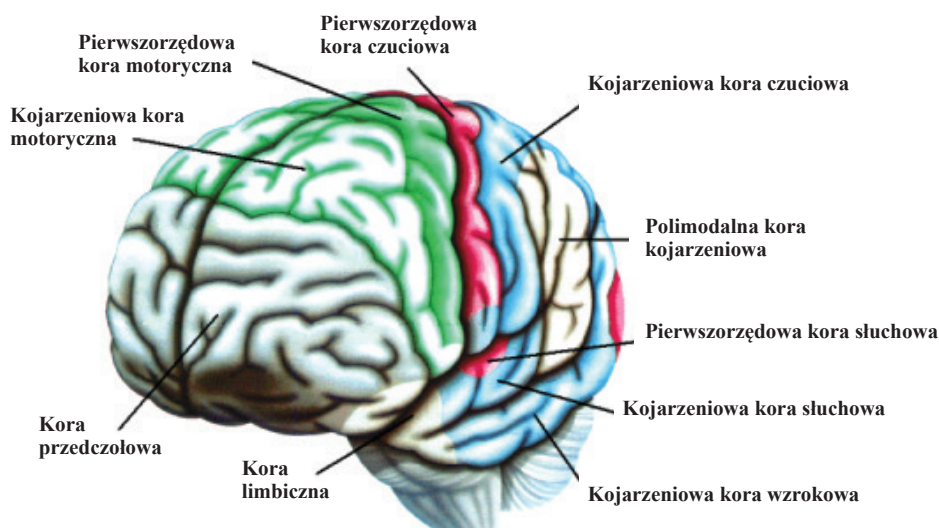
Dopiero wyniki przeprowadzonych w ostatnim dziesięcioleciu badań w dziedzinie neurologii oraz praktyczne eksperymenty w zakresie rehabilitacji (nie tylko w rozumieniu medycznym) pokazały, że krąg jest zamknięty tylko pozornie. Eksperymenty wykazały, że przy przerwaniu impulsacji aferentnej (konkretnie przerwaniu dopływu bodźców sensorycznych od ramienia do rdzenia kręgowego) dochodzi do zaprzestania używania kończyny. Przy czym motoryczna, eferentna impulsacja nie jest zaburzona. Wyjaśnienie tkwi w powiązaniu i wzajemnej zależności funkcjonalnej systemów analizatorów sensorycznych i motorycznych, części centralnych i efektorów. Obiekty doświadczalne przestają używać kończyny, chociaż z punktu widzenia warunków dla aktu ruchowego zostały one zachowane. To znaczy doszło do wyuczonego nieużywania. Skany mózgu pokazały, że na poziomie ośrodkowego układu nerwowego nastąpiło zmniejszenie tzw. map mózgu, reprezentujących w mózgu daną kończynę. Było to następstwo nieużywania kończyny, ponieważ wiedza o plastyczności mózgu i jego zdolności reorganizacji mówi, że mózgu funkcjonuje na zasadzie „używaj funkcji, bo ją stracisz”. Kolejne doświadczenia pokazały, że na podstawie odpowiedniej interwencji (systematyczny, wielokrotnie powtarzany trening nefunkcjonującej kończyny, ze stopniowym zwiększaniem obciążenia i stopnia trudności) prowadzi do ponownego „zwiększenia lub poszerzenia” map mózgu, inaczej mówiąc sieci neuronów, zapewniających sensoryczne i motoryczne monitorowanie i sterowanie funkcjami. Zatem **nie operacja chirurgiczna, ale czynność, aktywność, ruch**. Ale w tej czynności niezwykle ważną rolę odgrywa motywacja człowieka, a więc jego własne „chcenie” działania. Dlatego z punktu widzenia terapeuty jest istotne znalezienie sposobów odpowiedniego aktywizowania człowieka niepełnosprawnego, motywowania i nagradzania w sytuacji, gdy na początku jest dla niego bardzo trudne powtarzanie określonej, wymaganej czynności, gdy mu się nie udaje i traci wiarę w siebie i w możliwość poprawy.

W zgodzie z publikowanymi pracami (D. P. Shrivastava, K. M. Woolfrey, P. D. Evans, 2013), M. V. Ehrensperger, C. Hanus, Ch. Vannier, et al. (2007), Bach – y – Rita (1967, 1980), M. Merzenich (1999, 1995), E. Taub (1980, 1993, 1999, 2004), E. Kandel (2000, 2006), J. Grafman (2000), F. Jaskolski, J. M. Henley (2009), Pascual – Leone et.al. (1994), N. A. Frost, H. Shroff, H. Kong et al. (2010), M. R. Foy (2011), O. Senkov, O. Tikhobrazova, A. Dityatev (2012), Cramer, Sur, Dobkin et al. (2011), Doidge (2011) można przedstawić następujące uwagi.

Według najnowszych badań mózgu potrafi zmieniać swoją strukturę i funkcjonowanie na podstawie myślenia i aktywności (nawet w sytuacji, gdy aktywność jest wspierana z zewnątrz); uszkodzony mózgu częstokrotnie potrafi sam siebie zreorganizować, potrafi realizować substytucyjność funkcjonalną i czynnościową stref uszkodzonych. Dzięki swojej neuroplastyczności (plastyczność neuronalna, synaptyczna i plastyczność sieci neuronowych), z każdą odmienną aktywnością zmienia swoją strukturę i doskonali kręgi funkcjonalne, aby jak najlepiej odpowiadały realizacji aktualnych zdań. Analizatory zmysłowe mają stosunkowo plastyczny charakter i w przypadku uszkodzenia niekiedy jeden zmysł może zastąpić drugi i w ten sposób następuje substytucja sensoryczna. Wiele stref mózgu jest polisensorycznych i są w stanie przetworzyć sygnały z więcej niż jednego analizatora zmysłowego.

Hierarchia funkcjonalna kory mózgowej

- pierwszorzędowe (pola projekcji)
- drugorzędowe (unimodalne pola skojarzeniowe)
- trzeciorzędowe (polimodalne pola skojarzeniowe)



Działania stymulacyjne zwiększają liczbę połączeń funkcjonalnych między neuronami. Przez stymulację mózg „rośnie” we wszystkich prawie strefach. Klinicznie dowiedziono, że neurony stymulowane wysyłają nawet o 20% więcej wypustków, powiększają się, rośnie także liczba przypadających na jeden neuron synaps. Trening mózgu, przyswajanie przez powtarzanie (trening) nowej aktywności, może zmienić setki milionów połączeń między neuronami. Szara kora mózgowa swoje zdolności funkcjonalne doskonali selektywnie, aby jak najbardziej odpowiadały aktualnym zadaniom. Kształt i wielkość dynamicznych sieci neuronowych, tzw. „map mózgu” w ciągu życia zmienia się w zależności od tego, co robimy. Neurony wysyłające sygnały wspólnie, wspólnie też łączą się. Natomiast te, wysyłające sygnały oddzielne, są również oddzielone od siebie. Poszczególne neurony dzięki czynnościom stają się coraz bardziej selektywne; równocześnie pracują szybciej.

Kluczem do sukcesu w działaniach edukacyjnych czy stymulacyjnych jest dostarczanie do mózgu właściwych bodźców we właściwym czasie, we właściwej liczbie, jakości i kolejności. Wówczas dojdzie do rozpoczęcia zmiany plastyczności. Oduczenie (usunięcie) już niefunkcjonujących lub nieefektywnych, czy niewłaściwych reakcji (np. patologicznych stereotypów ruchowych) dla nowych reakcji, nowych działań i plastycznej zmiany sieci neuronowych.

W tym świetle neurodynamiczna korekcja ruchów pełni również rolę stymulacyjną, mającą zwiększyć impulsację aferentną. Pełni też rolę rehabilitacji neurologicznej i należy do grupy nieinwazyjnych procedur, metod i technik, które funkcjonują na poziomie procesów w ośrodkowym układzie nerwowym także dzięki mechanizmom kompensacyjnym OUN i prowadzą do przyswojenia nowych, efektywniejszych reakcji, którymi OUN zapewnia adaptację do środowiska. Według obecnego stanu wiedzy w zakresie neurologii rehabilitacja neurologiczna odbywa się na podstawie zdolności OUN, a zwłaszcza mózgu, do zmiany swojej struktury i kompensowania także bardzo niekorzystnych, wynikających z uszkodzenia OUN warunków neurologicznych. Mózg jest zdolny do plastycznej zmiany, regeneracji, zmiany swojej struktury i funkcji, kompensowania funkcji utraconych lub uszkodzonych, na podstawie nieinwazyjnych interwencyjnych procedur interwencyjnych (Doidge, 2011).

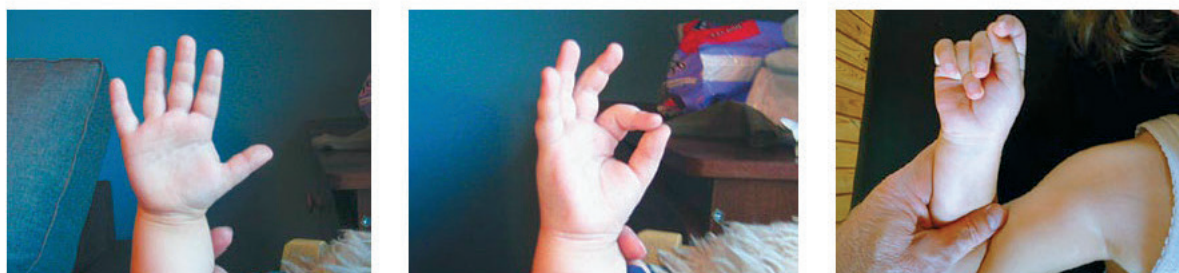
ROZWIJANIE KOŃCZYN GÓRNYCH JAKO PRIORYTETOWE ZADANIE PROGRAMU „RĘKA – MÓZG©“

Aby dziecko mogło nauczyć się mówić, pisać czy rysować, w wieku poniemowlęcym i przedszkolnym musi tę czynność poprzedzić adekwatny proces rozwoju psychomotorycznego. Adekwatny, to znaczy przebiegający według obowiązujących prawidłowości ewolucji i m.in. na podstawie zasad biomechaniki. Znaczący to, że wiek poniemowlęcy i przedszkolny jest okresem, kiedy niezwykle ważne jest zidentyfikowanie problemów w sferach rozwoju psychomotorycznego i o ile to rozwiązywanie ich i korygowanie. Artykulacja, pisanie, rysowanie czy układanie klocków, są również ćwiczeniami, ewentualnie ruchami, wykonywanymi w warunkach zamkniętego łańcucha kinematycznego. Są to ruchy bardzo złożone. Częste stosowanie takich ćwiczeń małej motoryki bez znajomości zasad biomechaniki prowadzi do pogłębienia niepełnosprawności (Smoljaninow, Vančová, 2011).

Dla najbliższego otoczenia dziecka, ale również dla niego samego, ocena jego psychomotoryki (a więc kompleksowego funkcjonowania w środowisku społecznym) jest bardzo ważna. Już w pierwszych tygodniach możemy ocenić tzw. motorykę dużą i małą, reakcję na środowisko nieożywione (zachowanie adaptacyjne) i zachowanie społeczne (reakcja na osoby). **Dlatego zaburzenia napięcia mięśniowego sygnalizują opóźnienie nie tylko rozwoju ruchowego, ale mogą być zapowiedzią także opóźnienia w rozwoju psychospołecznym.** Zaburzenia w rozwoju motoryki ogólnie mogą się przejawiać tonusem mięśniowym, niedoskonałą koordynacją ruchową, zmianami troficznymi i zaburzeniami równowagi. Objawy uszkodzenia motoryki, rozwoju adaptacyjnego i społecznego zależą nie tylko od miejsca uszkodzenia, ale również od stopnia dojrzałości (czynnik czasu) i od posiadanych przez dziecko możliwości kompensowania zakresu uszkodzenia, czyli czynnik wczesnego rozpoznania zaburzenia i jego usunięcia (Vajda, 1992).

Niektóre ruchy wykonywane przez skurcze mięśni szkieletowych są pod względem unerwienia proste, tzw. duże, inne są małe, wymagające nasilenia skurczów mięśni. **Na podstawie typologii tych ruchów mówimy o motoryce dużej i małej.** Chronologiczny postęp w tych dwóch obszarach jest dokładnie określony i uwarunkowany rozwojowo. W zgodzie z zasadą wyżej opisanego stopnia rozwoju możemy w skróconej formie opisać kolejność rozwoju motoryki dużej, od trzymania głowy, przez oparcie na przedramionach, następnie oparcie na rękach, przy czym łokcie są wysunięte, z następnym przenoszeniem wagi ciała na przedramiona i wyciągnięte ramiona. Po tym etapie dziecko zaczyna się przewracać najpierw z brzucha na plecy, a potem z pleców na brzuch. W nawiązaniu do tego, dziecko zaczyna uczyć się siadać, raczkować i wstawać. Newma-

nová (1999) wskazuje na znaczenie etapu wspinania się, gdy u dzieci, przy przenoszeniu wagi ciała na ręce, wzmacniają się mięśnie barku, ramion i rąk, kształtuje się podstawa motoryki małej, ważnej dla ćwiczenia pisania i rysowania.



Aby dziecko zajęło pozycję stojącą, musi wpierw nauczyć się klęczeć wyprostowane, z wyprostowanym kręgosłupem i wagą ciała na biodrach. Dziecko najpierw stoi z oparciem, później także bez oparcia, z ćwiczeniem „sprężynowania”. Teraz następuje ćwiczenie chodzenia, z przytrzymywaniem się mebli, a potem samodzielnie, pchając lub ciągnąc przedmioty i cofania się. Przejście z chodu do biegu jest powolne. Ćwicząc chodzenie po schodach, dziecko najpierw nauczy się wchodzić w górę, z przytrzymywaniem i przestawianiem obydwu nóg na jeden stopień, później zaczyna zmieniać nogi i dopiero potem wyprostowane schodzi w dół. Następuje ćwiczenie i wzmacnianie zmysłu równowagi, skakania i kopania. **Chronologiczny rozwój dużej motoryki następuje równoległe z rozwojem małej motoryki.** Z motorycznego punktu widzenia chwyt jest czynnością złożoną, której dzieci po zaniknięciu odruchu chwytowego muszą się uczyć od nowa. Najpierw dziecko korzysta z całej ręki. Uczy się przedmiot chwycić, potem uderza nim o inny przedmiot, za tym następuje faza wypuszczania go z ręki, a po niej rzucania. Przejście od chwytu dłonią do chwytu kleszczowego daje dziecku możliwość manipulowania małymi przedmiotami, lepiej trzymać ołówek itp. Dla rozwoju motoryki małej bardzo ważna jest również faza rozwoju rotacji w stawie nadgarstkowym. Dziecko uczy się najpierw wkręcać większe korki i gwinty, a następnie małe, wymagające dokładniejszej koordynacji i większej siły. Dziecko manipuluje różnymi przedmiotami, uczy się chwycić łyżkę, łopatkę, nabierać na nią różne rzeczy. Następnie rwać papier, miąć go itd. (Newmanová, 1999). Wszystkie te czynności wraz ze stopniowym dojrzywaniem OUN i rozwojem motorycznym są coraz bardziej zróżnicowane, wymagające dokładniejszej małej koordynacji ruchowo-czuciowej.



Obraz kliniczny mózgowego porażenia dziecięcego z reguły kształtuje się w stosunku do opóźnienia lub ograniczenia rozwoju psychomotorycznego na jednym z tych poziomów. Rozwój tego obrazu jest ściśle związany z procesem wzrostu dziecka. Z tego powodu często nie udaje się zapobiec problemom wtórnym, jakimi są przykurcze i deformacje. Przy tym dziecko z MPD, przykurczami i deformacjami się nie rodzi, nabywa je, zwłaszcza w następstwie niewłaściwego, anomalnego rozwoju. Ale następstwa przykurczów i deformacji powodują nie tylko ograniczenie ruchliwości, ale również ograniczenia sfery komunikacji, zajęć szkolnych, psychomotoryki i jakości życia dziecka. Rodzi się pytanie, czy stosowanie metod adaptacji do życia z niepełnosprawnością, przykurczami i deformacjami nie prowadzi do utrwalenia tych uszkodzeń? Przypuszczamy, że środki o charakterze adaptacyjnym są na miejscu raczej u osób dorosłych, w przypadku stanów posttraumatycznych. Ale u dzieci chodzi o uchwycenie potencjału, gradientu i o nacisk na to, do czego rozwój ma prowadzić. **Jednak w praktyce często bywa, że powstaje trwały schemat, w którym patologiczne wpływy odruchów (w MPD) przez nieodpowiednie interwencje z zewnątrz uruchamiają mechanizm powstawania patologicznych synergii, których działanie prowadzi do przykurczów i deformacji.** Uruchamia się więc schemat: anormalny przebieg odruchów z powodu uszkodzenia OUN – patologiczne synergie – przykurcze i deformacje. Z drugiej strony, właśnie przykurcze i deformacje jakby podtrzymywały ten schemat. Powstaje zamknięty krąg i przy nieodpowiednich interwencjach pojawiają się kolejne uszkodzenia i zaburzenia procesu wzrostu organizmu. W tym miejscu przypominamy słowa Bernsteina (1966): *przestrzega przed niebezpieczeństwem ćwiczenia złożonych ruchów u dzieci, których OUN i aparat mięśniowy nie są zdolne do połączeń synergicznych. Właśnie wtedy dzieciom grozi kształtowanie i umacnianie (aż z automatyzacją) patologicznych synergii grup mięśni, które potem bardzo trudno wyeliminować.* Dlatego jesteśmy przekonani, że dla realizacji maksymalnego rozwoju potencjału życiowego dzieci z MPD i niepełnosprawnością intelektualną, niezbędna jest prewencja lub minimalizacja wpływów niepełnosprawności wtórnych, uszkodzeń (Smoljaninow – Vančová, 2011).

Przypomnijmy rysunek ilustrujący spastyczne formy MPD: nadgarstki i ręce zgięte, powstają lub już powstały przykurcze mięśni – zginaczy nadgarstka i palców ...i często nieruchomy kciuk demonstruje stan, w jakim u dzieci znajdują się procesy mózgowo. Ilustracja, jak dziecko z taką bazą biomechaniczną na przykład rysuje lub układa mozaikę czy klocki, jest również typowa. Powstają przykurcze, deformacje i jedynie umacnia się i potwierdza główna niepełnosprawność – patologiczny stereotyp sterowania w korze mózgowej.

Patologiczna postawa dziecka z MPD, będąca wynikiem przykurczów i deformacji

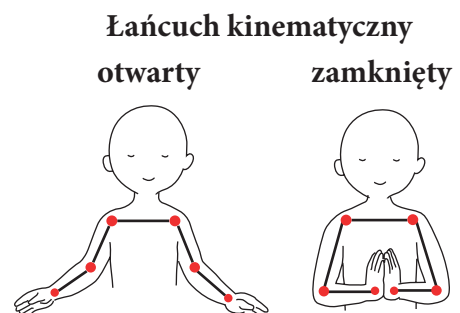


Co jest niezbędne, aby dziecko mogło na przykład wziąć do ręki ołówek i wykonywać nim ruchy po papierze, albo rozmawiać? Możemy odpowiedzieć: właściwości anatomiczne, fizjologiczne, współpraca układu sensorycznego, autoregulacja połączona z intelektem... Ale pominięta jest baza biomechaniczna, zapewniająca taki lub jakikolwiek ruch mięśni szkieletowych. Spróbujemy rozłożyć ten skomplikowany ruch na części: aby dziecko mogło chwycić przedmiot palcami, musi najpierw podnieść rękę w nadgarstku i kciuk postawić w opozycji (zatem naprzeciw) do innych. Każdy, chcąc sprawdzić tę informację, może spróbować wykonać ten ruch samodzielnie, przy czym spróbujcie później ustawić kciuk w opozycji przy zgiętym (w dół) nadgarstku. Zobaczycie, że w takiej pozycji ustawienie kciuka w opozycji jest praktycznie niemożliwe. W drugiej próbie podnieście rękę w nadgarstku – wtedy uda się wam ustawić kciuk w opozycji. Gdy w tym przypadku dotkniecie okolic ścięgien w nadgarstku po stronie zewnętrznej, sami się przekonacie, że te ścięgna pracują. Przy czym właśnie ich napinanie, ich praca zapewnia ustawienie kciuka w opozycji do pozostałych palców. Dlaczego i jak się to odbywa? Przez aktywizację określonych grup mięśni zapewnia się stabilizację nadgarstka, który stanie się oparciem dla mięśni odciągających kciuk do położenia opozycyjnego (Smoljaninow – Szargorodskij, 1996).

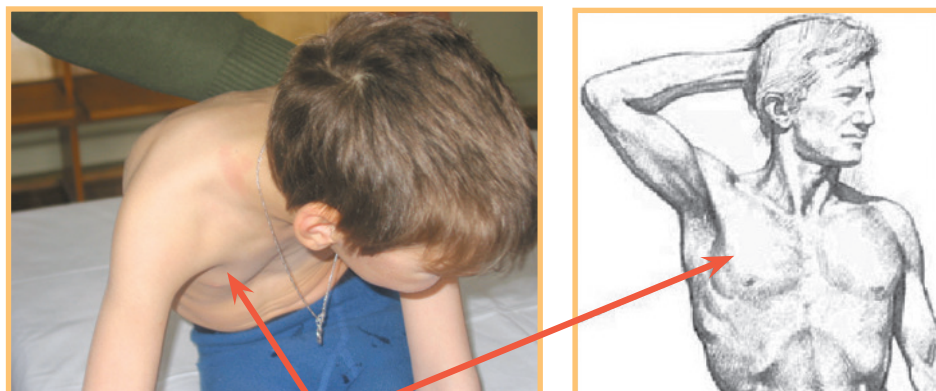


Jednakże również dla mięśni, funkcjonujących jako stabilizatory dla nadgarstka niezbędne jest oparcie, które dzięki synergii znajdują w wyżej położonych partiach kończyn górnych (mięśnie przedramienia, biceps, triceps i mięśnie obręczy barkowej) lub go nie ma (przy zaburzeniu czynności tych grup mięśni) ze wszystkimi tego negatywnymi następstwami. Ta sama zasada dotyczy motoryki narządów mowy. Mięśnie zapewniające ruch organów artykulacyjnych są przyczepione do innych mięśni, kości lub skóry i w rezultacie, pod względem biomechanicznym, dla ich funkcjonowania punktem podparcia jest obręcz barkowa, składająca się z łopatki, obojczyka i grupy mięśni. Kości te tworzą ruchomą niepełną obręcz otwartą. Jej stabilność zapewnia (lub nie, ze wszystkim następstwami) przede wszystkim napięcie mięśni romboidalnych, które z jednej strony są przyczepione do łopatek, z drugiej zaś do kręgów szyjnych. W biomechanice taka konstrukcja kości, mięśni, ścięgien i stawów nosi nazwę **łańcucha kinematycznego**.

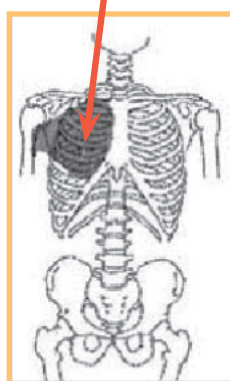
Dla ustawienia kciuka w opozycji (co jest niezbędne dla całej małej motoryki) lub czynności mięśni mowy niezbędna jest zharmonizowana praca wszystkich partii łańcucha kinematycznego. Inaczej mówiąc – cały układ kostno-mięśniowy człowieka tworzą łańcuchy kinematyczne, składające się z ogniw, kości i „ciągów” – mięśni. Mięśnie szkieletowe poruszają łańcuch kinematyczny, pełniąc rolę ciągów między ogniwami łańcucha. Z tego punktu widzenia, bez normalnego funkcjonowania wyżej położonych dźwigni i ciągów (w tym przypadku kości i mięśnie obręczy barkowej), z punktu widzenia biomechaniki poprawne ruchy organów artykulacyjnych, ale np. także palców czy przepony są niemożliwe. (Smoljaninow – Szargorodskij, 1996).



Mięsień piersiowy większy – przykład synergii zginacza i przywodziciela w mięśniach obręczy barkowej. W synergii ma udział przednia część mięśnia naramiennego, mięsień obły łopatki, górne części mięśnia trapezowego i szerokiego mięśnia grzbietowego.



Mięsień piersiowy większy (Musculus pectoralis major)



Mowę również możemy traktować jako wynik ruchów kilku grup mięśni, a od stanu mięśni obręczy barkowej zależy możliwość nauczenia dziecka mówienia. Wymowa głosek i mowa zależy także od stanu oddychania podczas mowy. Ten fakt należy przełożyć na czynności praktyczne, których celem jest nauczenie dziecka mówić lub poprawić jego mowę. Wyobraźmy sobie, jak wyglądają mięśnie oddechowe o zwiększonym napięciu mięśniowym w strefie mięśni obręczy barkowej. Ich ruchy są ograniczone i nie mogą zapewnić pełnowartościowego oddychania. **Ponieważ ruchy przepony są również dotknięte tym problemem, każdy wysiłek logopedy, skupiający się jedynie na strefie jamy ustnej, języka, warg bez wcześniejszej celowej pracy przygotowawczej w strefie mięśni oddechowych i mięśni obręczy barkowej nie przynosi odpowiednich efektów.**

Gdy przy takiej diagnozie jak MPD, od interwencji logopedycznej oczekujemy wyraźnych wyników, konieczne jest rozwiązanie następujących problemów:

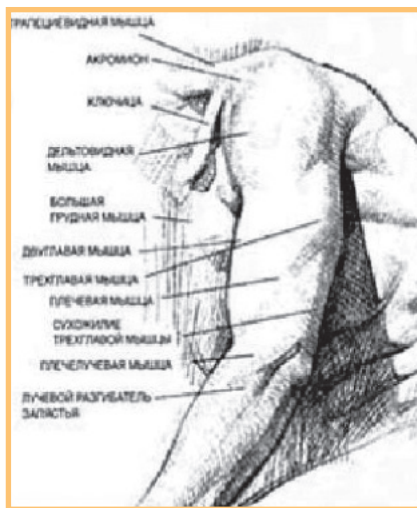
- wygaszenie, ewentualnie stłumienie, wyeliminowanie patologicznej aktywności odruchów neuromotorycznych,
- wyrównanie napięcia fizjologicznego wszystkich mięśni, mających udział w sprawności narządów mowy, ale przede wszystkim mięśni obręczy barkowej oraz mięśni artykulacyjnych i fonacyjnych,
- przygotowanie układu oddechowego do oddychania podczas mowy.

W neurodynamicznej korekcji zaburzeń przyjmujemy, że artykulacja i w ogóle powstawanie dźwięku podczas mowy jest wynikiem ruchów mięśni oddechowych i artykulacyjnych, przy czym z punktu widzenia biomechaniki i neurodynamiki ruchów warunkiem właściwych ruchów tych mięśni jest jakość funkcji mięśni obręczy barkowej, pracujących na zasadzie *zamkniętego łańcucha kinematycznego*. Oprócz obręczy barkowej, skuteczność, synergia zgięciowa obejmuje również mięsień dwugłowy ramienia, mięsień promieniowy, mięśnie nawrotne obłe i zginacze przedramienia.

Smoljaninow – Vančová (2011) demonstrują podejście interdyscyplinarne i możliwość wykorzystania programu, na przykład podczas ćwiczenia pisania. W tym skomplikowanym ruchu mięśnie muszą pracować na dwa sposoby. Chodzi o dwie funkcje – statyczną i dynamiczną. Przy wykonywaniu poprawnego ruchu duże grupy mięśni muszą utrzymać położenie całego ciała w pozycji siedzącej, mięśnie obręczy kończyny górnej i ramienia utrzymują położenie całej kończyny górnej i przez to tworzą oparcie dla funkcji dynamicznej i dają możliwość wykonania we wzajemnej koordynacji pożądaných ruchów ręki i pojedynczych jej palców (chwyt). Precyzja i siła wykonanych ruchów w ramach małej motoryki bezpośrednio zależy od synergicznego połączenia danych mięśni z mięśniami stanowiącymi podparcie dla tego ruchu. Z powyższego wynika, że bez fizjologicznego włączenia mięśni i ścięgien uczestniczących w oparciu rąk w przedramieniu (jako jednej z faz rozwoju motoryki dużej niemowlęcia), a następnie wzajemnej fizjologicznej synergii mięśni nie może dojść do właściwego rozwoju dużej motoryki ręki z rozwojem chwytu, w sensie opozycji kciuka i palców ręki. Ale to wszystko można kompleksowo rozumieć tylko przy wykorzystaniu wiedzy z zakresu anatomii, fizjologii, neurologii, kinematyki, biomechaniki, psychologii i pedagogiki specjalnej.

Równocześnie należy mieć świadomość, że warunkiem właściwego kształtowania i rozwoju małej motoryki jest właściwy rozwój sfery motoryki dużej.

Synergia grup mięśni obręczy barkowej i ramienia



Razem ze zwiększonym napięciem mięśnia piersiowego większego stopniowo tworzy się jego przykurcz. Następnie na bazie patologicznej synergii zginacza i przywodziciela przykurcze rozwijają się. Do tej synergii i pogłębiania przykurczów i powstania deformacji dołączają później także zginacze nadgarstka oraz długie i krótkie zginacze kciuka.

Przykurcze i deformacje ręki

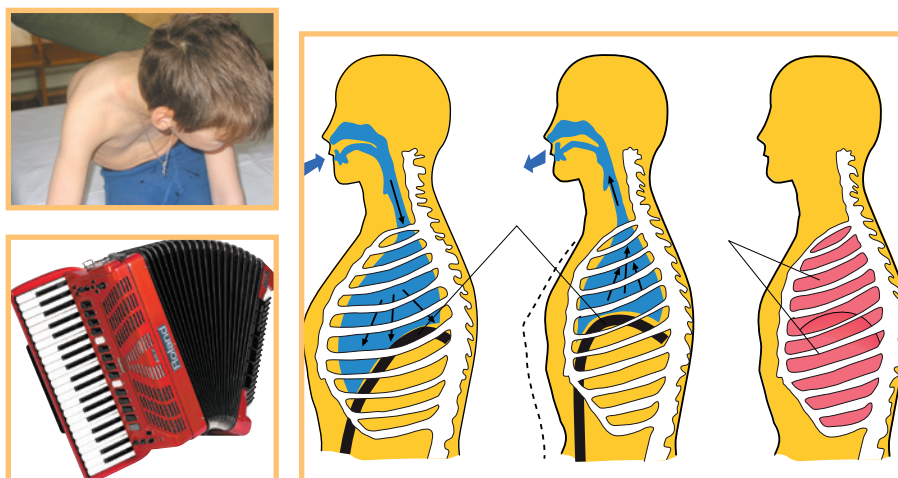
Ograniczają się również ruchy klatki piersiowej, a następnie przepony i w rezultacie dziecko na długi czas traci zdolność pełnowartościowego oddychania.



Wpływ deformacji na funkcjonalność przepony

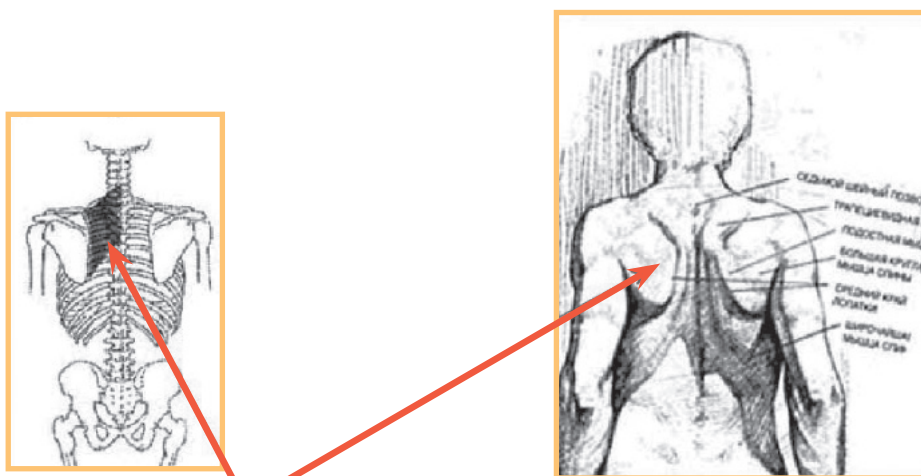
Jakość mowy (artykulacji) zależy od koordynacji ruchów wymienionych grup mięśni. Dla ukierunkowanej czynności, realizowanej przez świadome i celowe ruchy, niezbędna jest odpowiednia baza biomechaniczna. Bez jej zbudowania lub korekcji biomechanicznej i eurodynamicznej bazy ruchów nie można dziecka z symptomami MPD nauczyć, nawet przez wytrwały trening, sprawnego wykonywania ruchów narządów mowy lub jakichkolwiek innych.

Kinematyka niektórych ćwiczeń neurodynamicznych, wykonywanych w warunkach zamkniętego łańcucha kinematycznego stymuluje pracę przepony. Wśród tych ćwiczeń są też takie, w których punkty mocowania do kości ścięgien i mięśni oddechowych znajdują się w położeniu skrajnym, tworząc warunki do stopniowego przyswojenia pełnowartościowego oddychania. W ten sposób procedury neurokinezyterapii można wykorzystać również w pracy logopedy czy pedagoga w rozwiązywaniu następujących problemów:



- wyrównanie fizjologicznego napięcia mięśni, zwłaszcza w strefie obręczy barkowej,
- stworzenie bazy biomechanicznej, zapewniającej ruchy mięśni obręczy barkowej, które z punktu widzenia biomechaniki ruchów są podstawą właściwej czynności mięśni oddechowych,
- przygotowania układu oddechowego do oddychania podczas mówienia.

Jest oczywiste, że **jednym z najważniejszych mechanizmów uruchamiających tworzenie obrazu klinicznego staje się niedostateczne włączenie się i patologiczna czynność mięśnia piersiowego większego**. Ten fakt wymaga przyjęcia środków ukierunkowanych przede wszystkim na sposoby zapobiegania patologicznemu działaniu tego mięśnia i stworzenie WŁAŚCIWYCH synergii. W praktyce środki te prowadzą do wzmocnienia mięśni antagonistów mięśnia piersiowego większego. Chodzi zwłaszcza o mięśnie romboidalne grzbietu.

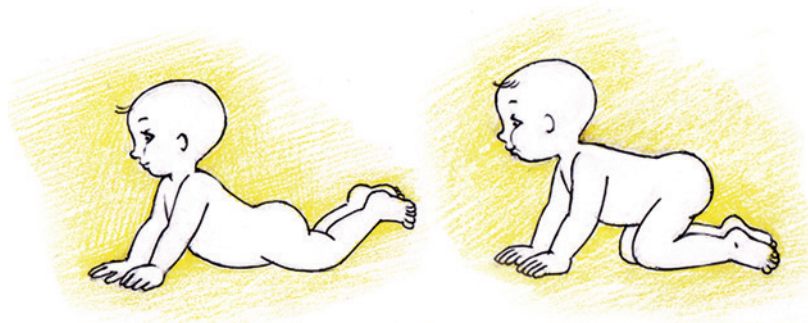


Mięśnie romboidalne

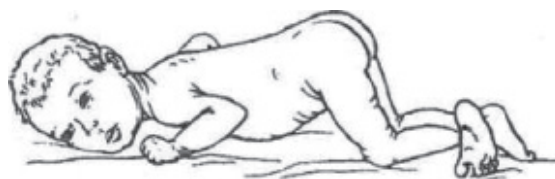


Ręce i pionizacja dziecka

W psychofizycznym rozwoju dziecka niezwykle ważnym aktem jest jego pionizacja. Przejście dziecka do pozycji stojącej odbywa się etapami. Etapy te demonstrują „pozycja na brzuchu z podparciem rękami” i „pozycja na czworakach z podparciem rękami”.



Do pozycji wyprostowanej dziecko początkowo dostaje się również przy pomocy „wolnych” rąk. Jednak u dziecka z MPD, na przykład ze zwiększonym napięciem tonicznym, spastycznością ręce nie są już takie „wolne”, jak u dziecka zdrowego. Przykładowo, przy niewygaszonym asymetrycznym tonicznym odruchu szyjnym, każdy obrót głowy w bok powoduje upadek dziecka na brzuch, gdyż jedna ręka odruchowo zaczyna się zginać.



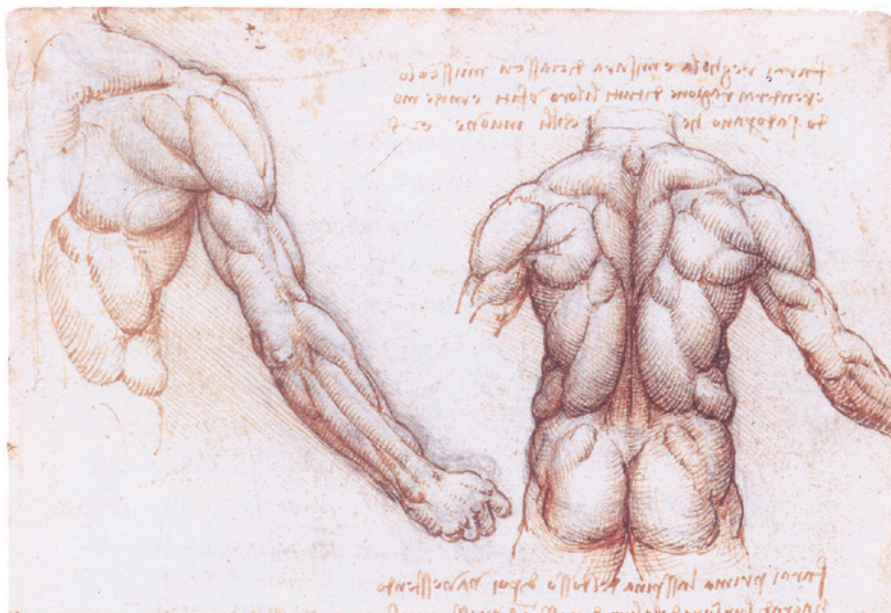
To oznacza, **że do przyjęcia pozycji pionowej konieczne jest opanowanie etapu „podparcie rękami”**. Do przyswojenia tej pozycji potrzebne są więc również sprawne ręce. Dlatego też przywiązywanie dziecka do różnych mechanicznych sprzętów rehabilitacyjnych wspierających pionizację, bez pomyślnego przejścia przez etapy „pozycja na brzuchu z podparciem na rękach” i „pozycja na czworakach z podparciem na rękach” i bez sprawnych rąk jest pozbawione logiki i nieskuteczne.

Wymienione problemy w obrębie obręczy barkowej są hamulcem rozwoju i właściwego funkcjonowania mięśni grzbietu, zwłaszcza mięśni równoległobocznych (szkic Leonarda da Vinci). Są one jedną z głównych przyczyn problemów dziecka z pionizacją, utrzymaniem wyprostowanej pozycji ciała i problemów z chodzeniem. Ćwiczenie chodzenia bez rozwiązania problemów z obręczą barkową i sprawnością rąk powoduje powstawanie przykurczów i deformacji w nogach, ukształtowanie patologicznego stereotypu ruchowego w mózgu i nie prowadzi do samodzielnego chodzenia.

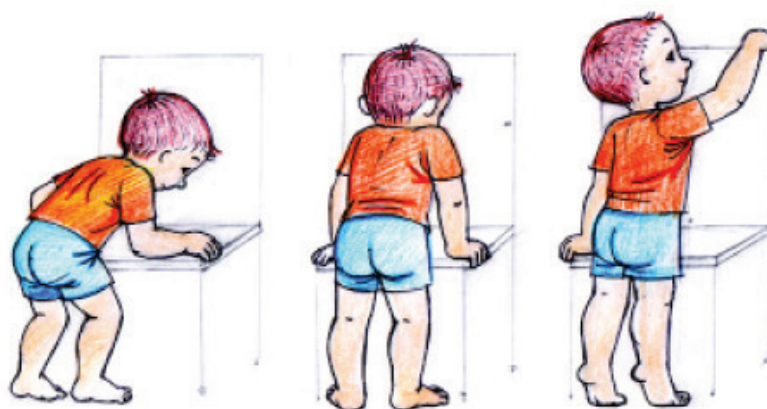
Przykurcze i deformacje widoczne w próbie przyjęcia pozycji wyprostowanej ciała



Szkic Leonarda da Vinci



Dla pionizacji i chodu bardzo ważny jest tzw. mechanizm antygravitacyjny. **Ale również do jego uruchomienia w rozwoju dziecka niezbędne są ręce.** Działanie grawitacji powoduje, że wszystkie wykonywane przez nas ruchy muszą pokonywać siłę przyciągania ziemskiego. Na początku kształtowania mechanizmu antygravitacyjnego, jako zdolności dziecka (człowieka) do przewyciężenia podczas wykonywania ruchów siły grawitacji są ręce. Początkiem kształtowania mechanizmu antygravitacyjnego konkretnie jest świadoma kontrola ruchów głowy i opanowanie pozycji na brzuchu lub na czworakach, z podparciem na rękach. Następnie ruchy pomagają w kolejnych etapach stopniowego prostowania się.



Nasze praktyczne doświadczenie pokazuje, że **pomyślna korekcja czynności mięśni obręczy barkowej u dzieci z MPD skutecznie hamuje lub osłabia rozwój głównych klinicznych objawów MPD**, co daje możliwość **zbliżenia rozwoju dziecka do normy**, jak również jego **pionizacji**.

Dlatego metoda neurodynamicznej korekcji ruchów może być postrzegana jako narzędzie i zaplecze technologiczne dla stopniowego, etapowego budowania podstaw do dalszej pracy lekarzy, pedagogów, psychologów, logopedów.

NIEKTÓRE STATYSTYCZNE WYNIKI BADANIA DZIAŁANIA METODY NEURODYNAMICZNEJ KOREKCJI RUCHÓW

*Prof. dr med. W. Szargorodskij,
Laboratorium Biomechaniki Ukraińskiego Instytutu Ortopedii i Traumatologii,
1996- 2000, Kijów*

Badanie motoryki mięśni u dzieci z MPD przed i po aplikacji metody neurodynamicznej korekcji autorstwa A. Smoljaninowa

Analiza krzywych miotonometrycznych pokazuje, że napięcie mięśniowe u osób zdrowych odznacza się skurczem tężcowym zupełnym, mogącym długo utrzymać maksymalne napięcie retencyjne. U pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym stabilnego maksymalnego napięcia mięśni nie udaje się utrzymać i są wyraźnie odnotowane wahania napięcia tonicznego mięśni w warunkach obciążenia izometrycznego, co na podstawie wielkości wahań i ich częstotliwości umożliwia ocenę stopnia uszkodzenia układu mięśniowo-nerwowego.

Już po tygodniu od aplikacji neurodynamicznej korekcji ruchów metodą Smoljaninowa obserwujemy, jak wartości wahań tonicznego napięcia mięśniowego przy wykonywaniu określonej świadomej czynności – zgięcie голени – zdecydowanie i relatywnie zmalały, co jest dowodem poprawy koordynacji skurczu mięśni.

Pomiary wykonane po 10-dniowej aplikacji pokazały, że amplituda siły skurczu przy ruchu celowym obniżyła się 1,2 do 1,6 razy. W mniejszym stopniu zmalała siła celowego napięcia mięśniowego, zarówno zginaczy, jak i prostowników голени. Wystąpiła zwiększona synchroniczność skracania włókien mięśniowych.

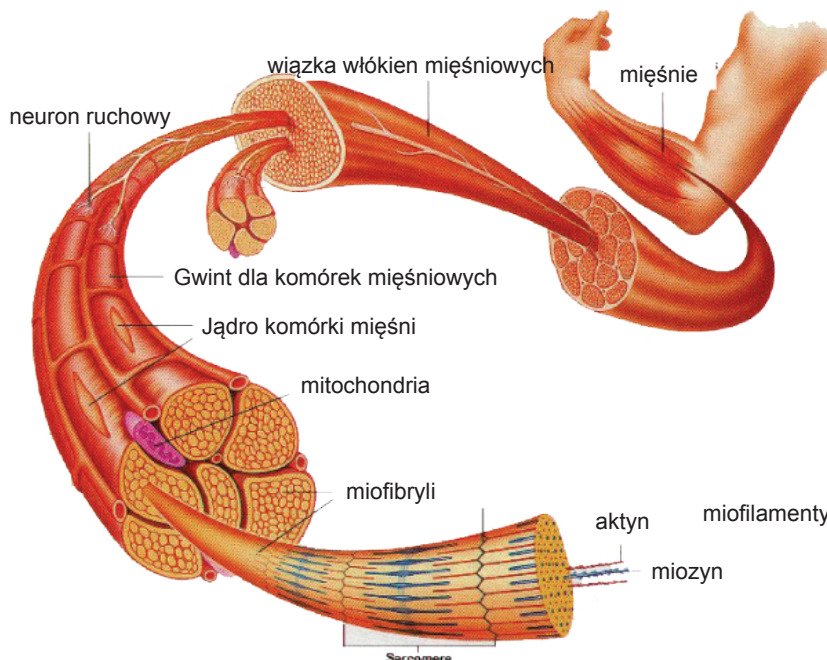
Wahania napięcia mięśni w ruchu świadomym, a więc świadomym skracaniu mięśni na początku aplikacji neurodynamicznej korekcji dla zginacza голени stanowiły 25,2%, a dla prostownika 19,5% maksymalnej siły tych grup mięśni. Na końcu 10-dniowej aplikacji metody ruchy stały się płynniejsze. Rozpiętość wahań napięcia tonicznego zginacza голени zmniejszyła się do 17,5%, prostownika do 14,2 ich maksymalnej siły. Innymi słowy, nierównomierne napięcie mięśniowe zmalało o 30,5% początkowej wartości dla zginacza i o 27,2% dla prostownika голени.

Jest to dowodem poprawy koordynacji czynności poszczególnych jednostek neuromotorycznych, regulacji wzajemnego unerwienia i tego, że skomplikowany akt ruchu – zgięcie i wyrównanie голени po aplikacji neurodynamicznej korekcji staje się bardziej uporządkowany.

Aby można było ocenić trwałość osiągniętego efektu, pacjenci z MPD, tuż przed drugim i trzecim cyklem 10-dniowej aplikacji korekcji neurodynamicznej, zostali poddani badaniom wykonywanym w odstępie 1,5 miesięcznym. W tych przypadkach cechy siłowe mięśni zginaczy i prostowników голени były o 20% lepsze niż na początku.

Amplituda wahań napięcia tonicznego prostownika голени pozostała niższa niż przed aplikacją metody. Jednak po aplikacji trzech cykli 10-dniowych stosowania metody obniżyła się

o 27, 2%, w porównaniu do wartości początkowych, a po przerwaniu leczenia – tylko o 19%. W tym przypadku możemy mówić, że efektowi aplikacji metody towarzyszyły płynniejsze ruchy, co świadczy o większej sile skracania mięśni.



Dlatego jest to powód, aby przypuszczać, że działanie metody Smoljaninowa neurodynamicznej korekcji na ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy oraz układ ruchu jest trwałe. Obniżenie napięcia mięśniowego i zwiększenie płynności ruchów i cech siłowych skoordynowanej czynności skracania mięśni tworzy dobrą podstawę do sukcesów w pracy korekcyjnej.

*Prof. dr Alica Vančová, dr Tatiana Morochovičová
Instytut Pedagogiki Specjalnej, Katedra Pedagogiki Specjalnej
Wydziału Pedagogicznego Uniwersytetu Komenskigo w Bratysławie,
publikowane w 2001-20014, Bratysława, Kraków, Kijów, Ołomuniec,
Cumberland-Rhode Island USA*

Wyniki badania wpływu procedur korekcji neurodynamicznej na rozwój sfery motorycznej u dzieci z MPD i niepełnosprawnością intelektualną, na ich możliwości w zakresie małej motoryki, samoobsługi, higieny i motoryki

Badanie efektów i wpływu procedur neurodynamicznej korekcji na rozwój sfery motorycznej u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym i niepełnosprawnością intelektualną na próbie 20 dzieci prowadzono wielokrotnie, m.in. we współpracy A. Smoljaninowa, A. Vančovej i T. Morochovičovej (2011) w ramach trzyletniego badania. Próbę badawczą w 2009 r. stanowiła grupa dzieci z MPD (z zachowaniem proporcji 1:1 płci, tj. 10 dziewcząt i 10 chłopców), podzielona:

- według wieku – z podstawowej grupy 20 dzieci, 10 było w wieku do 6 lat i 10 w wieku powyżej 6 lat,
- według diagnozy – 15 dzieci z diagnozą spastycznej formy MPD i 5 dzieci z niespastyczną formą MPD.

Wybrane pytania badawcze:

- Czy odbycie neurokinezyterapii w ramach programu edukacyjno-rehabilitacyjnego „Ręka – Mózg” ma pozytywny wpływ na rozwój funkcji ruchowych i umiejętności psychosocjalnych u wszystkich uczestniczących w terapii dzieci?
- Jakie różnice występują w rozwoju dzieci z uwagi na ich wiek i diagnozę?
- Czy poprawa motoryki dużej jest widoczna w poprawie zdolności funkcjonalnych dziecka z niepełnosprawnością także w zakresie samoobsługi i umiejętności socjalnych?

W pierwszej linii badania chodziło o ocenę efektywności danego programu przy zastosowaniu oceny jakościowej testowania każdej osoby oddzielnie w dwóch okresach. Do tej oceny wykorzystano następujące metody badawcze:

- *badania literaturowe* – analiza źródeł dotyczących danej problematyki badawczej,
- *metodę obserwacyjną* – na potrzeby badania wybraliśmy nieustrukturyzowaną obserwację uczestniczącą, gdy aktywnie uczestniczyliśmy w czynnościach obserwowanych osób,
- *metody testowe* – badanie za pomocą zestawu zadań w dokładnie ustalonych warunkach ich zadawania, wykonywania, administrowania, oceny i interpretacji. W naszym badaniu konkretnie posłużyliśmy się dwoma zestawami testowymi: *Skala Funkcjonalna Motoryki Dużej GMFM 66 (Gross Motor Function Measure 66)* i *Pediatryczna Skala Oceny Niepełnosprawności (PEDI - Pediatric Evaluation of Disability Inventory)*,
- *metody eksploracyjne* – wywiad kierowany z rodzicami, ewentualnie prawnymi przedstawicielami badanych dzieci dla uzupełnienia danych anamnestycznych.

W drugiej linii badania chodziło o wykorzystanie metod statystycznego opracowania wyników i weryfikacji przyjętych hipotez. Do tego celu posłużono się następującymi metodami badawczymi:

- *Kołmogorow – Smirnow, Test zgodności*, weryfikujący hipotezę o pochodzeniu danych z normalnego rozkładu. Oparty na testowaniu równości funkcji dystrybucyjnych.
- *T-test* – weryfikujący hipotezę o relacji dwóch niezależnych losowych wyborów. Zakłada, że zmienne pochodzą z normalnego rozkładu.
- *Sparowany test t* – weryfikujący hipotezę o relacji dwóch losowych, zależnych wyborów.
- *Współczynnik korelacji Pearsona* – testujący korelację między zmiennymi, skorzystaliśmy z testu, opartego na Współczynniku korelacji Pearsona. Dany test weryfikuje wartość Współczynnika korelacji Pearsona, czy jest on dodatni (pozytywnie skorelowane zmienne) lub ujemny (negatywnie skorelowane zmienne), albo zerowy (zmienne nieskorelowane).
- *Analizę skupień* – metoda dokonująca grupowania elementów we względnie jednorodne skupienia. W analizie hierarchicznej opieramy się na konkretnych obiektach, które na podstawie stopnia podobieństwa stopniowo łączymy w skupienia. W przypadku analizy niehierarchicznej opieramy się na włączeniu obiektów do z góry wybranej liczby

skupień. Odznaczają się one wewnętrzną homogenicznością i heterogenicznością między poszczególnymi skupieniami.

W dalszej ocenie prezentowane są wyniki pretestu i posttestu całej grupy w Skali Funkcjonowania Motoryki Dużej GMFM i *Pediatrycznej Skali Oceny Zdolności Funkcjonalnych PEDI*.

Tab. 1. Różnica oceny punktowej Skali Funkcjonowania Motoryki Dużej GMFM, z zaliczeniem do kategorii wiekowej

L.P. resp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kat. wiek.	B	B	B	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B	B	A
GMFM/09	0	45	30	27	7	0	45	3	26	52	30	16	7	62	15	6	23	18	152	11
GMFM/11	5	75	36	41	14	2	66	9	54	103	65	38	29	131	25	19	30	39	168	48
Różnica wyników	5	30	6	14	7	2	21	6	28	51	35	22	22	69	10	13	7	21	16	37

Wyznaczyliśmy dwie kategorie wiekowe:

A – dzieci w wieku do 6 lat (ukończonych podczas testowania wyjściowego)

B – dzieci w wieku ponad 6 lat (ukończonych podczas testowania wyjściowego)

Tab. 2. Różnica oceny punktowej PEDI, z zaliczeniem do kategorii wiekowej

L.P. resp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kat. wiek.	B	B	B	A	A	B	A	A	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B	B	A
PEDI/09	6	78	40	14	17	8	27	7	45	59	13	14	4	50	75	83	91	39	104	4
PEDI/11	11	93	48	21	47	10	53	14	102	161	44	33	24	128	82	86	96	91	133	26
Różnica wyników	5	15	8	7	30	2	26	7	57	102	31	19	20	78	7	3	5	52	29	22

PEDI/09 – wyniki wstępnej oceny dokonanej w lutym 2009

PEDI/11 – wyniki wstępnej oceny dokonanej w lutym 2011

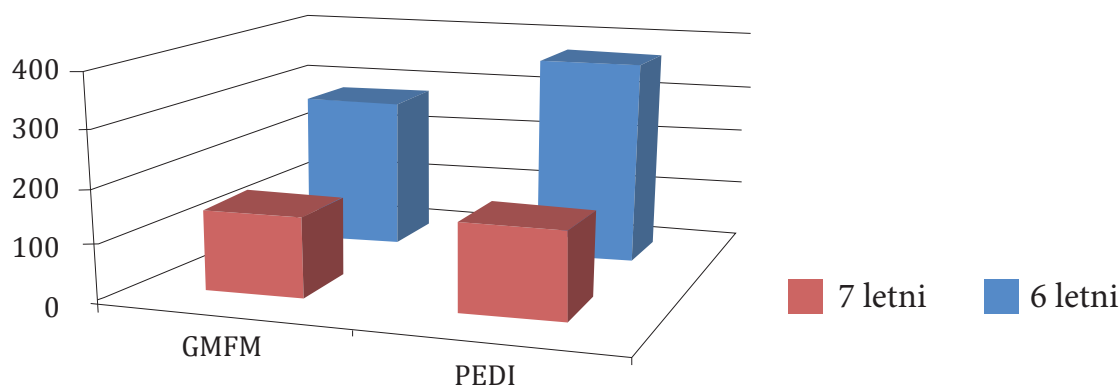
Tab. 3. Porównanie różnicy według kategorii wiekowych

Kategorie wiekowe	A	B
Różnica w GMFM w punktach	277	145
Różnice wyniku PEDI w punktach	368	157

Różnica w GMFM w punktach – suma różnic jednej grupy dziesięcioosobowej.

Różnice wyniku PEDI w punktach – suma różnic jednej grupy dziesięcioosobowej.

Wykres 1. Różnica punkowa według kategorii wiekowych



Biorąc pod uwagę prezentowane wyniki uzyskane za pomocą oceny statystycznej danych z testów GMFM i PEDI, można stwierdzić, że probandy całej próby odnotowały zarówno ilościowy, jak i ilościowy wzrost monitorowanych wyników i przejawów w zakresie motoryki dużej, który odzwierciedlił się w obszarze zdolności funkcjonalnych. Można to uważać jako istotne dla potwierdzenia efektywności neurodynamicznej korekcji w ramach aplikowanego programu „Ręka - Mózg©” u dzieci z MPD.

ROZWÓJ I IMPLEMENTACJA PROGRAMU „RĘKA – MÓZG©” DO PRACY Z DZIEĆMI Z MPD I ICH RODZICAMI

Informacje kontaktowe

Obecnie Program „Ręka - Mózg©” jest z powodzeniem realizowany w wielu specjalistycznych placówkach w różnych krajach. Ze specjalistami, którzy ukończyli szkolenie w zakresie posługiwania się metodami programu, jego autorzy współpracują już od dawna i wspólnie, nieustannie program doskonalą. Wiedza i teorie naukowe, jak również zdobyte podczas realizacji programu doświadczenia praktyczne są bazą dla prac naukowych w różnych dziedzinach (medycyna, pedagogika, psychologia). Autorzy programu chętnie widzą kolejnych specjalistów, gdyż daje to możliwość dalszego rozwoju i wzbogacania o nowe, zaawansowane sposoby korekcji rozwoju dziecka.

Leczenie, rehabilitacja i pomoc dla dzieci z MPD jest procesem długofalowym, w którym niezbędny jest udział wielu specjalistów (lekarzy, pedagogów, psychologów, logopedów itd.), którzy muszą być dobrze przygotowani do pracy ze specyficznymi symptomami MPD. Takich specjalistów rodzice poszukują także zagranicą. Pociąga to za sobą znaczne wydatki finansowe i wymaga wiele wysiłku i energii. Dlatego zrozumiałe jest zgromadzenie specjalistów w jednym miejscu. Ważne jest również, aby poszczególne metody można było adaptować do warunków różnych placówek (szkoły, domy pobytu dziennego, szpitale). Jest więc oczywiste, że **specjaliści muszą być odpowiednio przygotowani do korzystania z nowoczesnych, zaawansowanych metod i technologii pracy**. Można to zrealizować przez szkolenia. Jeśli idzie o rodziców, to niekiedy gubią się w zalewie informacji i reklam, wydając pieniądze i energię w sposób nieracjonalny. Dlatego dla zwiększenia efektywności wydatków i sił rodziców na pomoc dziecku celowe jest szkolenie także ich.

Dlatego ważną częścią Programu „Ręka - Mózg©” jest zapewnienie szkoleń dla specjalistów i rodziców. Dla rodziców jest przeznaczona „Szkoła dla rodziców”, w której mogą zapoznać się z głównymi oznakami mózgowego porażenia dziecięcego, z zasadami pracy korekcyjnej oraz nauczą się pracy z dziećmi w warunkach domowych. Rodzice mogą przyjść, poznać

organizowane dla dzieci z MPD i ich rodziców pobyty edukacyjno-rehabilitacyjne, podczas których pracuje się metodami programu i bezpłatnie poznać zasady pracy. Neurodynamiczna korekcja i neurokinezyterapia jest wspierana przez wiele stowarzyszeń, fundacji i sponsorów. W Słowacji jest to przede wszystkim Fundacja J&T w projekcie „Stokrotka” i stowarzyszenie obywatelskie Kinezis Klub Tatry. Informacje na

www.nadaciajt.sk

kinezisklubtaty@gmail.com

www.epsynel.eu

Szkolenie dla specjalistów organizuje Instytut Pedagogiki Specjalnej i Laboratorium EPSY-NEL Wydziału Pedagogicznego Uniwersytetu Komenskigo w Bratysławie pod kierownictwem dziekan prof. dr Alicy Vančovej. Po ukończeniu niektórych szkoleń można uzyskać kredyty. Program szkoleń przygotował międzynarodowy zespół specjalistów i praktyków z danej dziedziny. Dwa razy w roku jest organizowane seminarium szkoleniowe, podczas którego można zapoznać się z zasadami teoretycznymi i praktycznym wykorzystaniem metod pracy i otrzymać materiały szkoleniowe i podręczniki. Szkolenie obejmuje także zajęcia praktyczne z dziećmi w różnym wieku i dotkniętych różną formą MPD. Informacje na www.epsynel.eu

Wyniki pracy Programu „Ręka - Mózg” są regularnie prezentowane na międzynarodowych konferencjach naukowych i publikowane w postaci monografii, prac naukowych, ale również podręczników dla rodziców i specjalistów.

Informacje kontaktowe:

e-mail: epsynel@epsynel.eu;

e-mail: kinezis@i.ua;

e-mail: kinezisklubtaty@gmail.com

www.epsynel.eu

www.kinezisklub.com

KORZYSTANIE Z LITERATURY

- ARANCIO, O., – CHAO, M. V. 2007. Neurotrophins, synaptic plasticity and dementia. In *Current Opinion in Neurobiology*. [online]. 2007, vol. 17, no. 3, p. 325–330 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0959438807000451/1-s2.0-S0959438807000451-main.pdf?_tid=a167cb12-7a83-11e2-b599-00000aacb361&acdnat=1361271834_b33441f811e53460953c2b867636ee04. ISSN 0959-4388.
- ATKINSON, R. L. 2003. *Psychologie*. 2. vyd. Praha : Portál, s.r.o., 2003. 752 s. ISBN 80-7178-640-3.
- AYERS, M. 2004. Neurofeedback for Cerebral Palsy. In *Journal of Neurotherapy*. [online]. 2004. vol. 8, no. 2. p. 93-94 [cit. 2009-03-05]. Dostupné na internete: <http://www.flexiblebrain.com/Ayers%202002%20JNT%20.pdf>. ISSN 1530-017X.
- BACHERS, A. 2004. Neurofeedback with Cerebral Palsy and Mental Retardation: a case report. In *Journal of Neurotherapy*. [online]. 2004. vol. 8, no. 2. p. 95-96 [cit. 2009-03-05]. Dostupné na internete: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J184v08n02_08. ISSN 1530-017X.
- BRODAL, P. 2008. *Centrálny nervový systém : štruktúra a funkcia*. 1. vyd. Martin : Osveta, spol. s r.o., 2008. 517 s. ISBN 978-80-8063-256-4.
- Бернштейн Н.А. Биодинамика локомоции: генез, структура, изменения// Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка/ Под ред. Н.А. Бернштейна. —М.: Физкультура и спорт, 1940. — С. 9—47. Бернштейн Н.А. О построении движений. — М.: Медгиз, 1947— 256 с.
- Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. —М.: Медицина, 1966. — 352 с.
- BRONNIKOV, V.A., KRAVTSOV, J.I. 2005. Nespecificheskiye sistemy mozga i peabilitacija ditej s cerebraljnema paralichame. In *Zhurnal nevrologii i psichologii im. S.S. Korsakova* [online]. No.6 /2005, [cit. 2009-12-08]. Dostupné na internete: <http://www.mediasphera.ru/journals/korsakov/detail/100/1050/>
- DOIDGE, N. 2011. *Váš mozek se dokáže změnit*. Brno : Computer Press, a.s., 2011. 292 s. ISBN 978-80-251-3331-6.
- DUMAN, R. S., – VOLETI, B. 2012. Signaling pathways underlying the pathophysiology and treatment of depression: novel mechanisms for rapid-acting agents. In *Trends in Neurosciences*. [online]. 2012. vol. 35, no. 1, p. 47 -56 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0166223611001913/1-s2.0-S0166223611001913-main.pdf?_tid=0e2a511a-7a85-11e2-a7a3-00000aacb35f&acdnat=1361272446_108c05eca407f611082c02a0ca8e504d. ISSN 0166-2236.
- FABER, J. 2001. *Elektroencefalografie a psychofyziologie*. Praha : ISV, 2001. 170 s. ISBN 80-85866-74-9.
- FABER, J. 2005. *QEEG : korelace EEG analýzy s psychologickými testy*. 1. vyd. Praha : Galén, 2005. 192 s. ISBN 80-7262-364-8.
- FABER, J. 2010. *Malý EEG atlas : Small EEG atlas*. 1. vyd. České Budějovice : PROTISK s.r.o., 2010. 228 s.
- FOY, M. R. 2011. Ovarian hormones, aging and stress on hippocampal synaptic plasticity. In *Neurobiology of Learning and Memory*. [online]. 2011, vol. 95, no. 2, p. 134–144 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S1074742710001899/1-s2.0-S1074742710001899-main.pdf?_tid=daf5817e-7a85-11e2-8124-00000aab0f26&acdnat=1361272789_567d661277b3981b7834cdec1865802. ISSN 1074-7427.
- FROST, N. A., – KERR, J. M., – LU, H. E. 2010. A network of networks: cytoskeletal control of compartmentalized function within dendritic spines. In *Current Opinion in Neurobiology*. [online]. 2010, vol. 20, no. 5, p. 578–587 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0959438810001066/1-s2.0-S0959438810001066-main.pdf?_tid=217ca01e=7-86a11-2e9-35b00000-aac362b&acdnat=1361272908_924822afaadc15ea2f6795737cf1c498. ISSN 0959-4388.
- FROST, N. A., – SHROFF, H., – KONG, H. et al. 2010. Single-Molecule Discrimination of Discrete Perisynaptic and Distributed Sites of Actin Filament Assembly within Dendritic Spines. In *Neuron*. [online]. 2010, vol. 67, no. 1, p. 86–99 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0896627310004228/1-s2.0-S0896627310004228-main.pdf?_tid=b924525a-7a85-11e2-86a2-00000aab0f01&acdnat=1361272733_de16020c52cce0a4f979746b93f3b25e. ISSN 0896-6273.
- GANGALE, D. C. 2004. Rehabilitace orofaciální oblasti. Praha: Portál 2004, 229 s., ISBN 80-247-0534-6
- GOTO, Y., – YANG, CH. R., – OTANI, S. 2010. Functional and Dysfunctional Synaptic Plasticity in Prefrontal Cortex: Roles in Psychiatric Disorders. In *Society of Biological Psychiatry*. [online]. 2010. vol.67, no. 3, p.199–207 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0006322309010464/1-s2.0-S0006322309010464-main.pdf?_tid=e8bd3582=7-84a11-2e-77ba00000-aac35bd&acdnat=1361272383_6bd6160d663ebf8cfac71ba1969f1b9. ISSN 0006-3223.
- GRAWE, K. 2007. *Neuropsychoterapie*. Praha : Portál, s.r.o., 2007. 488 s. ISBN 978-80-7367-311-6.

- GRAY, J. D., – MILNER, T. A., – MCEWEN, B. S. 2012. Dynamic plasticity: the role of glucocorticoids, brain-derived neurotrophic factor and other trophic factors. In *Neuroscience*. [online]. 2012, artical in press, [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0306452212008615/1-s2.0-S0306452212008615-main.pdf?_tid=7651517a-7a86-11e2-9c5f-00000aab0f6c&acdnat=1361273050_02b937b188dcdb2da-375dec9bea2c468. ISSN 1529-2401.
- HARČARÍKOVÁ, T., SMOLJANINOV, G. A., VANČOVÁ, A.: Niektoré nové metódy komplexnej rehabilitácie a špeciálno-pedagogickej intervencie u detí s diagnózou detská mozgová obrna = Some new methods of comprehensive rehabilitation and special educational intervention in children with cerebral palsy. In: *Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami 1= Education of pupils with special educational needs 1.* – Brno : Paido, 2007. – S. 273-286. – ISBN 978-80-7315-163-8
- HALEY, S.M., COSTER, W.J. et. al. 1998. Pediatric Evaluation of Disability Inventory. PEDI Scoring Forms (25) Boston 1998, ISBN 9780761617655
- HARTMAN, S., NORTON, J. 2002. Interexaminer reliability and cranial osteopathy, the scientific review of alternative medicine. Vol 6. ,NO.1 , 2002 , s. 12 Pdf. verzia
- HAWARD-JONES, P. 2007. *Neuroscience and Education: Issues and Opportunities*. London : Institute of Education University, 2007. 28 s. ISBN 0-85473-741-3.
- HRAZDIRA, Č., et al. 1980. Speciální neurologie. Praha: AVICENUM 1980, s. 335
- HARČARÍKOVÁ, T. : Pedagogika telesne postihnutých, chorých a zdravotne oslabených : teoretické základy. – 1. vyd. – Bratislava : Iris, 2011. – 368 s. ISBN 978-80-89238-59-0
- JANKOVSKÝ, J. 2006. Ucelená rehabilitace dětí s tělesným a kombinovaným postižením. 2.vyd. Praha: TRITON 2006. 173 s., ISBN 80-7254-730-5
- JASKOLSKI, F., – HENLEY, J. M. 2009. Synaptic receptor trafficking: the lateral point of view. In *Neuroscience*. [online]. 2009, vol. 158, no. 1, p. 19–24 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0306452208001097/1-s2.0-S0306452208001097-main.pdf?_tid=9795ab48-7a85-11e2-a96e-00000aab0f02&acdnat=1361272678_beaed0358995b7789a2236ca9393a845. ISSN 1529-2401.
- JAVORKA, K. a kol. 2001: *Lekárska fyziológia*. Martin: Osveta, 2001. 678 s. ISBN 80-8063-023-2
- JESENSKÝ, J. 1995. Uvedení do rehabilitace zdravotne postižených. Praha: Karolinum, 1995. 159 s. ISBN 80-7066-941-1
- JOHNSTON, M.V. 2003. Brain plasticity in paediatric neurology, *European Journal of Paediatric Neurology* [online]. vol. 3, no. 7 [cit. 2010-09-03]. Dostupné na internete: <http://gcbcenter.kennedykrieger.org/pdfs/famrepub3.pdf> ISSN 1090-3798
- JOHNSTON, M.V. 2009. Plasticity in the developing brain: Implication for rehabilitation. In *Developmental disabilities research* [online]. 2009, vol.15, no2 [cit. dňa 2009-11-25]. Dostupné na internete: <http://fitchlab.com/FitchLabBin/NeuroDev%20Downloads/25.Johnston.2009.PDF> ISSN 1098-2779
- KALIŽŇUK, E. S., 1987. *Psichičeskije narušenija pri detskich cerebralnech paraličach*. Kyjev: Vešča škola, 1987. 269 s.
- KETELAAR, M., VERMMER, A., et al. 2001. Effects of a Functional Therapy Program on Motor Abilities of Children With Cerebral Palsy. In *Physical Therapy* [online]. vol. 81, no. 9 [cit. 2009-12-08]. Dostupné na internete: <http://physther.org/content/81/9/1534.full> ISSN 0031-9023
- KNAFO, S., – ESTEBAN, J. A. 2012. Common pathways for growth and for plasticity. In *Current Opinion in Neurobiology*. [online]. 2012, vol. 22, no. 3, p. 405–411 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S095943881200030X/1-s2.0-S095943881200030X-main.pdf?_tid=4c31d8a6-7a86-11e2-ad40-00000aacb35d&acdnat=1361272979_a1c5c944a0c2d18e9f20bc0979ef4c0f. ISSN 0959-4388. http://www.detskaklinika.sk/uploadedfiles/1_Uvod_do_pediatrie_pre_nemedicinske_smery.pdf.
- KOUKOLÍK, F. 2003. *JÁ : o vztahu mozku, vědomí a sebeuvědomování*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2003. 384 s. ISBN 80-246-0736-0.
- KOMÁREK, V. – ZUMROVÁ, A. 2000. *Dětská neurologie*. Praha: Galén, 2000. 195 s. ISBN 80-7262-081-9
- KRAUS, J. et al. 2005. *Dětská mozgová obrna*. Praha: GRADA Publishing, 2005. 344 s. ISBN 80-247-1018-8
- LESNÝ, I., ŠITZ, J. 1989. *Neurologie a psychiatrie pro speciální pedagogy*. Praha: SPN, 1989. 229 s. ISBN 80-04-22922-0
- LIPTAK, G. 2005. Complementary and alterantive therapies for cerebral palsy. In *Mental retardation and development disabilities research reviews* [online]. 2005, New York, 2005, [cit. 2010-11-03] Dostupné na internete: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionequino/complementary_and_alternative_therapies.pdf
- LOPÚCHOVÁ, J.: Z výskumu rozvíjania úrovne jemnej motoriky u detí s poruchami zraku [elektronický dokument] Popis urobený 6.10.2010. In: *e-Pedagogium*. – Č. 5 (2009), s. 49-67 URL: <http://www.upol.cz/fakulty/pdf/e-pedagogium>

- LOVE, R. J., WEBB, W. G. 2009. *Mozek a řeč: neurologie nejen pro logopédy*. Praha: Portál 2009, 371 s. ISBN 978-80-7367-464-9
- LURIJA, A. R. 1982. *Základy neuropsychologie*. 1. vyd. Bratislava : SPN, 1982. 408 s.
- MILLER, F. 2004. *Cerebral Palsy*. [CD-ROM]. Wilmington: Springer Science+Business Media, 2004. ISBN 0-387-20437-7
- MILLER, F., BACHRACH, S.J. 2006. *Cerebral Palsy. A Complete Guide for Caregiving*. [CD-ROM]. Baltimore: A Johns Hopkins Press Health Book, 2006. ISBN ISBN 0-8018-8355-5
- NEWMAN, S. 1999. *Hry a činnosti pro vývoj dítěte s postižením: rozvoj kognitivních, pohybových, smyslových, emočních a sociálních dovedností*. Praha: Portál 2004, 167 s. ISBN 80-7178-872-4
- NUDO, R.J. 2003. Adaptive plasticity in motor cortex: implications for rehabilitation for rehabilitation after brain injury. In *Journal of Rehabilitation Medicine special supplement* [online]. no. 41 [cit. 2011-3-12]. Dostupné na internete: <http://jrm.medicaljournals.se/files/pdf/35/41/7-10.pdf>
- MAGUSCHAK, K. A., – RESSLER, K. J. 2012. The dynamic role of beta-catenin in synaptic plasticity. In *Neuropharmacology*. [online]. 2012, vol. 62, no. 1, p. 78-88 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0028390811003650/1-s2.0-S0028390811003650-main.pdf?_tid=022cb4b4-7a87-11e2-9b35-00000aacb362&acdnat=1361273285_8dafc89519ae501d73ec7c3eec805369. ISSN 0028-3908
- MEDINA, J. 2011. *Pravidla mozku dítěte*. 1. vyd. Brno : Computer Press, a.s., 2011. 224 s. ISBN 978-80-251-3619-5.
- MEDINA, J. 2012. *Pravidla mozku : nejnovější vědecké poznatky pro úspěch v práci, doma i ve škole*. 1. vyd. Brno : BizBooks, 2012. 288 s. ISBN 978-80-265-0015-5.
- MELCHERT, K. 2011. *Grundlagen der Psychomotorik im Kontext der Arbeit mit Kindern in den ersten drei Lebensjahren*. [online]. 2011, [cit. 2013-02-07]. Dostupné na internete: http://www.kita-fachtexte.de/fileadmin/website/FT_melchert_2011.pdf.
- MILLER, F. – BACHRACH, J. S. 2006. *Cerebral palsy : A complete guide for caregiving*. 2. vyd. Baltimore : The Johns Hopkins University Press, 2006. 511s. ISBN 0-8018-3554-7.
- MILLER, F. 2005. *Cerebral palsy*. New York : Springer, 2005. 1066 s. ISBN 0-387-20437-7.
- MILNERWOOD, A. J., – RAYMOND, L. A. 2010. Early synaptic pathophysiology in neurodegeneration : insights from Huntington's disease. In *Trends in Neurosciences*. [online]. 2010, vol. 33, no. 11, p. 513- 523 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0166223610001177/1-s2.0-S0166223610001177-main.pdf?_tid=299df768-7a84-11e2-8acc-00000aab0f01&acdnat=1361272062_e5246c1701c803b2e-4301b1ee0b4591f. ISSN 0166-2236.
- MONASTRA, V.J. – LYNN, S. – LINDEN, M. et. al. 2005. Electroencephalographic Biofeedback in the treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity disorder. In *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. [online]. 2005, vol. 30, no. 2, p. 95-114 [cit. 2012-10-12]. Dostupné na internete: <http://altmedrev.com/publications/12/2/146.pdf>. ISSN 1573-3270.
- MONASTRA, V.J. – MONASTRA, D.M. – GEORGE, S. 2002. The Effects of Stimulant Therapy, EEG Biofeedback, and Parenting Style on the Primary Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. In *Applied psychophysiology and biofeedback*. [online]. 2002, vol. 27, no. 4, p. 231-249 [cit. 2012-10-12]. Dostupné na internete: <http://organicsmanufacturer.com/effectsofstimulanttherapyonadd.pdf>. ISSN 1573-3270.
- MOROCHOVIČOVÁ, T.: Stimulácia vývinu v rámci špeciálnopedagogických intervenčných programov v procese ranej intervencie u detí s ťažkým zdravotným postihnutím
In: *Paedagogica specialis* 26. – Bratislava : Iris, 2012. – S. 399-412. – ISBN 978-80-223-3287-3
- MOROCHOVIČOVÁ, T.: Hodnotenie vývinu motoriky u detí s detskou mozgovou obrnou v ranom veku prostredníctvom testu GMFM 66. Recenzované. In: *Špeciálna pedagogika na Slovensku v kontexte rokov 1967-2012 [elektronický zdroj]*. – Bratislava : Iris, 2012. – CD-ROM, S. 503-518. – ISBN 978-80-89256-94-5
- MOROCHOVIČOVÁ, T. 2011. *Možnosti využívania stimulačných a stimulačno-rehabilitačných metód, techník a metodík v rámci špeciálnopedagogických intervencií v procese pozitívneho ovplyvňovania psychomotorického vývinu detí a ťažkým zdravotným postihnutím*. Dizertačná práca. Školiteľ: Alica Vančová. Bratislava : Pedagogická fakulta UK, 2011.
- ROGERS, WITT, et al. 1998. Simultaneous Palpation of the Craniosacral Rate at the Head and Feet: Intrarater and Interrater Reliability and Rate Comparisons. In *Physical Therapy* [online]. 1998, vol.78, no. 11 [cit. 2011-3-7]. Dostupné na internete: <http://www.phyther.net/content/78/11/1175.full.pdf>. ISSN 0031-9023
- RAKÚS, A. 2009. Neuroplasticita. In *Neurológia pre prax*. [online]. 2009, roč. 10, č. 2, s. 77-79 [cit. 2013-02-07]. Dostupné na internete: http://www.neurologiapreprax.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=3740&magazine_id=3. ISSN 1335-9592.
- ROSENBAUM, P. L. et al.1990. Issues in Measuring Change in Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A Special Communication. In *Physical Therapy* [online]. 1990, vol. 70, no 2 [cit. 2009-11-23]. Dostupné na internete: <http://www.physicaltherapyonline.net/content/70/2/125.full.pdf>. ISSN 0031-9023

- RUSSELL, J.D., ROSENABAUM, P.L., et. al. 2002. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. Cambridge: Mac Keith Press 2002, 234 s., ISBN 1-89868329-8
- RYBÁR, J., – BEŇUŠKOVÁ, L., – KVASNIČKA, V. 2002. *Kognitívne vedy*. Bratislava : Kalligram, 2002. 357s. ISBN 80-7149-515-8.
- SEMIONOVA, K.A.: Detskie cerebral'nyje paraliči. Moskva, Medicina 1968.
- SEMIONOVA, K.A.: Problemma rehabilitacii perinatal'nych poraženii central'noj nervnoj systemi. Moskva, Akademia medicinskich nauk 1990.
- SENKOV, O., – TIKHOBRAZOVA, O., – DITYATEV, A. 2012. PSA-NCAM: Synaptic functions mediated by its interactions with proteoglycans and glutamate receptors. In *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. [online]. 2012, vol. 44, no. 4, p. 591– 595 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S135727251200012X/1-s2.0-S135727251200012X-main.pdf?_tid=fd732544-7a85-11e2-98be-00000aacb35e&acdnat=1361272847_73d6f585fec4e3b259996c3dfadf7724. ISSN 1357-2725.
- SHARMA, S. K. 2010. Protein acetylation in synaptic plasticity and memory. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. [online]. 2010, vol. 34, no. 8, p.1234–1240 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0149763410000448/1-s2.0-S0149763410000448-main.pdf?_tid=c2290ed0-7a86-11e2-a77a-00000aacb361&acdnat=1361273177_d9f1cb7fdf69e7f84b204081d7184233. ISSN 0149-7634.
- SHAW, CH. A., – MCEACHERN, J. C. 2001. *Toward a Theory of Neuroplasticity*. [online]. Philadelphia : Taylor&Francis Group, 2001. 489 p. [cit. 2013-02-07]. Dostupné na internete: http://www.google.sk/books?hl=sk&lr=&id=cbeY_fm0YPgC&oi=fnd&pg=PR12&dq=Toward+a+Theory+of+Neuroplasticity&ots=34LjyJHhB_&sig=YbGWBjB0a1RRums7YbPYB5Ld_c&redir_esc=y#v=onepage&q=Toward%20a%20Theory%20of%20Neuroplasticity&f=false. ISBN 1-84169-021-X.
- SHERLIN, L. H. – ARNS, M. – LUBAR, J. et. al. 2012. Neurofeedback and basic learning theory: implications for research and practice. In *Journal of Neurotherapy*. [online]. 2012. vol. 15, no. 4. p. 292 – 304 [cit. 2013-02-05]. Dostupné na internete: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10874208.2011.623089>. ISSN 1530-017X.
- SHOGREN, K. A. et. al. 2009. Perspectives. In *Intellectual and developmental disabilities* [online]. 2009, vol. 47, no. 4, p. 307 – 319. [cit.2011-01-06]. Dostupné na internete: http://scholar.google.sk/scholar?q=SHOGREN+Perspectives.+In+Intellectual+and+developmental+disabilities+&hl=sk&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar
- SCHARFF, L. – MARCUS, D.A. – MASEK, B. J. 2002. A controlled study of minimal-contact thermal biofeedback treatment in children with migraine. In *Journal of pediatric psychology*. [online]. 2002. vol. 27, no. 2. p. 109 – 119 [cit. 2010-02-05]. Dostupné na internete: <http://jpepsy.oxfordjournals.org/content/27/2/109.full.pdf+html>. ISSN 1465-735X
- SMITH, A.B., GRIMA , G., et. al. 2000. Early Childhood Education.[online]. Otago: Children's Issues Centre, 2000. 160 s. [cit. 2009-11-23]. Dostupné na internete: <http://www.taskforce.ece.govt.nz/wp-content/uploads/2010/11/ECE-Literature-Review.pdf>. ISBN 0-477-05170-7
- SMOLIANINOV, A.G. – VANČOVÁ, A. – HARČARÍKOVÁ, T. 2009. Komplexná rehabilitácia viacnásobne postihnutých. In *Komplexná rehabilitácia viacnásobne postihnutých – niektoré nové metodiky a programy*, Bratislava: MABAG 2009, s. 13 – 29, ISBN 978-80-89113-43-9
- SMOLJANINOV, G. A., VANČOVÁ, A.: Hand – Gehirn, [Ruka – mozog]. – 1. vyd. – Praha, Knihy nejen pro bohaté, 2011. – 98 s., ISBN 978-80-86499-06-2
- SMOLJANINOV, A.G.: Neurokineziterapie. Ruka – Mozek. Kijev, Press – KIT 2011. ISBN 978-966-96973-8-7
- SMOLJANINOV, A.G., ŠARGORODSKIJ V.S.: Kineziterapija detskoho cerebral'nogo paraliča, Anatol', Kyjev 1996. s. 59
- SMOLIANINOW, A.G.; SHARGORODSKIJ, V.S.: Die Kinesiotherapie bei infantile Cerebralparese. Havel Spree Verlag, Munchen 2000
- SMOLJANINOV, A.G., VANČOVÁ, A.: Ruka – Mozg. Kyjev, 2011, Press – KIT ISBN 978-966-9617-4-3
- STEHLÍK, A. et al. 1977. Dítě s mozgovou obrnou v rodině. Praha: AVICENUM 1977, 242 s.
- TROJAN, S. et al. 1990. Centrální mechanizmy řízení motoriky – teorie, poruchy a léčebná rehabilitace. Praha: Avicenu, 1990. 249 s. ISBN 80-201-0054-7
- TROJAN, S. et al. 1996. Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. Praha: GRADA Publishing, 1996. 175 s. ISBN 80-7169-257-3
- TYL, J. – SEDLÁKOVÁ, V. 1996. EEG Biofeedback tréning na 1. LF: Nová neuroterapeutická metodá zavádená v ČR. In *Propsy*. [online]. [cit. 2009-05-31]. Dostupné na internete: <http://www.psychoterapie-tyl.cz/clanky.php>.
- TYL, J. – TYLOVÁ, V. 2003. *Nové metody nápravy: Komplexní příručka pro pedagogy, lékaře, psychology... i rodiče dětí s LMD*. 3. vyd. [online]. Praha : AAPB ČR – Biofeedback Institut, 2003. 23 s. [cit. 2009-03-05]. Dostupné na internete: http://www.eegbiofeedback.cz/ke_stazeni.
- TROJAN, S. et al. 1990. Centrální mechanizmy řízení motoriky – teorie, poruchy a léčebná rehabilitace. Praha: Avicenu, 1990. 249 s. ISBN 80-201-0054-7

- TROJAN, S. et al. 1996. Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. Praha: GRADA Publishing, 1996. 175 s. ISBN 80-7169-257-3
- UPLEDGER, J. 1995. Craniosacral Therapy. In *Physical Therapy* [online]. 1995, vol. 75, no. 4 [cit. 2011-03-05]. Dostupné na internete: <http://physther.net/content/75/4/328.full.pdf> ISSN 0031-9023
- VAJDA, P. et al. 1992. Špeciálna neurológia pre somatopédov. Bratislava: Univerzita Komenského, 1992. 109 s. ISBN 80-223-0411-5
- VÁGNEROVÁ, M. 1999. *Psychopatologie pro pomáhající profese* : variabilita a patologie lidské psychiky. 3. vyd. Praha : Portál, 1999. 444 s. ISBN 80-7178-678-0.
- VÁGNEROVÁ, M. 2008. *Vývojová psychologie I: dětství a dospívání*. Praha : Karolinum, 2008. 468 s. ISBN 978-80-246-0956-0.
- VAILLEN, C., – POIRIER, R., – LAROCHE S. 2008. Genes, plasticity and mental retardation. In *Behavioural Brain Research*. [online]. 2008, vol. 192, no. 1, p. 88 – 105 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0166432808000338/1-s2.0-S0166432808000338-main.pdf?_tid=bc4bcc2a-7a84-11e2-8dfc-00000aab0f02&acdnat=1361272308_f8d5b7bf382593f3ae5468f45f0c90b4. ISSN 0166-4328.
- VANČOVÁ, A., SMOLJANINOV, G. A.: Reka – Mózg : Metodologija i Program – kompleksowy program rozwoju i wsparcia dla dzieci i młodzieży z głęboką niepełnosprawnością. In: *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis : Studia Paedagogica 2.* – Kraków : Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, 2012. – S. 353-363
- VANČOVÁ, A.: *Edukácia viacnásobne postihnutých*. Bratislava, Sapientia 2001. ISBN
- VANČOVÁ, A.: *Základy pedagogiky mentálne postihnutých*. Bratislava, Sapientia 2005. 332 s. ISBN 80-968797-6-6
- VANČOVÁ, A.: *Pedagogika viacnásobne postihnutých* . Bratislava, KKT pre PdF UK 2010. 173 s., ISBN: 978-80-970228-1-5
- VÁŠEK, Š.: Základy špeciálnej pedagogiky. – 3. dopl. vyd. – Bratislava : Sapientia, 2007. – 218 s. ISBN 978-80-89229-09-3, 5. dopl. vyd. – Bratislava : Sapientia, 2011 . – ISBN 978-80-89229-21-5
- VOJTA, V., PETERS, A. 1995. Vojtův princip-svalové souhryv reflexní lokomoci a motorická ontogeneze. Praha: GRADA publishing, 1995. 181 s. ISBN 80-7169-004-X
- VOJTA, V. 1993. Cerebrálne poruchy pohybového ústrojenstva v dojčenskom veku. Bratislava: Vydavateľstvo MK3, 1993. 226 s. ISBN 80-966-983-0-3
- VOJTA, V. 1993. Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku. Praha: AVICENUM, 1993. 367 s. ISBN 80-85424-98-3
- VYGOTSKIJ, L.J. 1976. Vývoj vyšších psychických funkcí. Praha: SPN 1976, 363 s.
- VYGOTSKIJ, L.J. 2004. Psychologie myšlení a řeči. Praha: Portál, 2004. 135 s. ISBN 80-7178- 943-7
- WALDEN, R. TAYLOR, S. et al. 2007 . Major Congenital Anomalies Place Extremely Low Birth Weight Infants at Higher Risk for Poor Growth and Developmental Outcomes. In *Pediatrics* [online], Nov 5, [cit. 2010-9-3]. Dostupné na internete: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/120/6/e1512>. ISSN 1098-4275
- WIRTH, V., PATTULLO, K. 1994. Interrater Reliability of Craniosacral Rate Measurements and Their Relationship With Subjects' and Examiners' Heart and Respiratory Rate Measurements. In *Physical Therapy* [online]. vol. 74, no. 1024 [cit. 2011-3-12]. Dostupné na internete: <http://ptjournal.apta.org/content/74/10/908.full.pdf>.
- WASSENBERG – SEVERIJNEN, J.E. 2005. Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI): calibrating the Dutch version [online]. Utrecht: ISED, [cit. 2009-01-12]. Dostupné na internete : <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2010-0715-200143/UUindex.html>. ISBN 90-393-3877-9
- YIRMIYA, R., – GOSHEN, I. 2011. Immune modulation of learning, memory, neural plasticity and neurogenesis. In *Brain, Behavior, and Immunity*. [online]. 2011, vol. 25, no. 2, p. 181–213 [cit. 2013-02-06]. Dostupné na internete: http://ac.els-cdn.com/S0889159110005210/1-s2.0-S0889159110005210-main.pdf?_tid=dfd561fe-7a86-11e2-b169-00000aab0f6b&acdnat=1361273227_5284ab98b846f211ca4581852f3a3e3c. ISSN 0889-1591.
- YU, J. – KANG, H. – JUNG, J. 2012. Effects of Neurofeedback on brain waves and cognitive functions of children with cerebral palsy: a randomized control trial. In *Journal of Physical Therapy Science*. [online]. 2012. vol. 24, no. 9. p. 809-812 [cit. 2013-02-05]. Dostupné na internete: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/24/9/24_809/_pdf. ISSN 2187-5626.
- YUCHA, C. – MONGOMERY, D. 2008. *Evidence-based practice in Biofeedback and Neurofeedback*. Wheat Ridge: AAPB, 2008. 81 s. ISBN 1-887114-19-X.