

# Deformacje neuromięśniowe stóp, kolan, bioder, miednicy u dzieci. Wtórne zespoły bólowe u dorosłych. Przyczyny, zapobieganie i leczenie

Deformations of the feet, knees, hips, pelvis in children with minimal brain dysfunction. Causes, prophylaxis and treatment in children and adults

Jacek Karski<sup>1</sup>, Tomasz Karski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Społeczno-Przyrodnicza w Lublinie

Kierownik Kliniki:

dr hab. n. med. Grzegorz Kandzierski, prof. nadzw. UM

#### Adres do korespondencji:

dr n. med. Jacek Karski

Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Dziecięcej

Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Tel. 81 746 90 60; e-mail: jkarski@vp.pl

### Streszczenie

Autorzy, na podstawie obserwacji z lat 1995–2015 955 dzieci i młodzieży w wieku od 2 do 18 lat, przedstawiają obraz kliniczny deformacji narządu ruchu na tle dysfunkcji ośrodkowego układu nerwowego (*minimal brain dysfunction* – MBD). Są to deformacje stóp, przeprosty i koślawość kolan oraz przodopochylenie miednicy z hiperlordozą lędźwiową. W pracy zawarto sposoby postępowania leczniczego w odniesieniu do deformacji stóp i kolan u dzieci, co jest bardzo ważne, bowiem niewyleczone deformacje w okresie dziecięcym są przyczyną zespołów bólowych u dorosłych. Problemy przodopochylenia miednicy i hiperlordozy lędźwiowej u dzieci oraz następowych bólów krzyża u dorosłych będą przedmiotem osobnej publikacji.

### Abstract

The authors on the material of 955 patients in age of 2–18 from the years 1995–2015 present the clinical symptoms in movement system connected with minimal brain dysfunction (MBD). In the material of these clinical dysfunctions there are following deformities: valgus and flat deformities of the feet, hyperextension and valgus deformity of knees, anterior tilt of pelvis and hyperlordosis of lumbar spine. In the paper there are also presented the possibility of treatment for feet and knees. The problems of anterior tilt of pelvis and as result hyperlordosis in lumbar spine in youth followed by back pain in adults will be the subject of next publication.

**Słowa kluczowe:** dysfunkcja neuromięśniowa (DNM), koślawość stóp, przeprosty kolan, przodopochylenie miednicy, hiperlordoza lędźwiowa

**Key words:** minimal brain dysfunction (MBD), valgus of the feet, hyperextension of the knees, anterior tilt of pelvis, hyperlordosis of the lumbar spine

## WSTĘP

Około 7% populacji młodego pokolenia w Polsce w ostatnich latach XX wieku oraz w XXI wieku to dzieci urodzone z różnorodnymi dysfunkcjami neuromięśniowymi (DNM). Pierwotnie są to zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym

(OUN), wtórnie także w obrębie narządu ruchu. W pracy nie omówiono ewidentnych przypadków mózgowego porażenia dziecięcego, skoncentrowano się jedynie na opisie postaci poronnych, które w piśmiennictwie anglojęzycznym noszą nazwę *minimal brain dysfunction* (MBD). Tą nazwą autorzy będą posługiwać się

w dalszej części niniejszego opracowania. Ponad 90% przypadków MBD to postaci spastyczne lub subspastyczne, a jedynie od 5% do 10% (prof. Harald Thom) to postaci wiotkie.

Autorzy w pracy ustosunkowują się także do pewnych pojęć ortopedów, rehabilitantów i fizjoterapeutów polskich, którzy w różnorodnych jednostkach chorobowych rozpoznają: „obniżone napięcie mięśni”, „potrzebę tworzenia poprawnych wzorców ruchów” oraz potrzebę „wzmacniania mięśni”. Nasze poglądy na ten temat przedstawiamy w rozdziale „Dyskusja”. Wyjaśnienie tych spraw jest ważne, bowiem ma istotne znaczenie w programowaniu leczenia.

## PRZYCZYNY I KLINICZNE POSTACI DYSFUNKCJI NEUROMIĘŚNIOWYCH

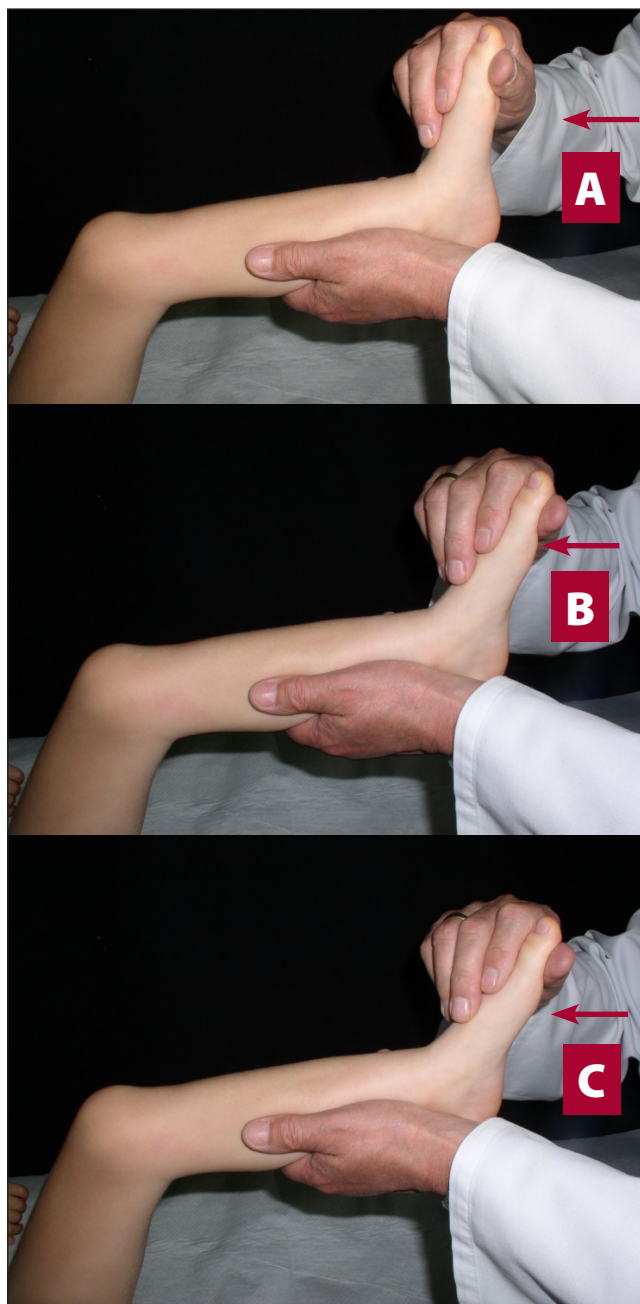
Kliniczne objawy nieprawidłowości narządu ruchu u dzieci, a mogą one przetrwać do późniejszych lat życia, to deformacje stóp, przeprosty i koślawość kolan, dysplazja bioder, wadliwe ustawienie miednicy oraz wtórna hiperlordoza lędźwiowa. Przyczyną tych nieprawidłowości są pierwotne zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN), które powstają wskutek niedotlenienia OUN w czasie ciąży i/lub w czasie porodu. Są to różnorodne patologiczne czynniki znane położnikom, neonatologom, neurologom i ortopedom [1-8].

Nieprawidłowości dotyczące stóp, kolan czy bioder wymagają odpowiedniego leczenia już w okresie noworodkowym i niemowlęcym, a także w dalszych latach życia dziecka i powinny być w pełni wyleczone już w okresie dzieciństwa. Niewyleczone deformacje są przyczyną nieprawidłowości funkcjonalnych, dużej niewydolności, zespołów bólowych i ostatecznie kalectwa osób dorosłych.

## SPOSOBY BADANIA I TESTY DIAGNOSTYCZNE U PACJENTÓW Z DNM/MBD

Planowanie leczenia rozpoczynamy od dokładnej anamnezy dotyczącej ciąży i porodu oraz od precyzyjnego badania przedmiotowego. Wywiad zwykle potwierdza związek aktualnego stanu dziecka z asfiksją płodu w trakcie trwania ciąży lub noworodka w czasie porodu.

W badaniu przedmiotowym ważne są testy diagnostyczne wspólne dla neurologii i ortopedii, takie jak: odruchy mięśniowe, *quick stretch test* (QST), test Elly Duncan (inaczej test Staeheliego lub test Thoma), test Holta, test Thomasa. Wykorzystanie testów diagnostycznych, a szczególnie QST (ryc. 1-3), jest bardzo ważne, bowiem



**Ryc. 1.** QST – *quick stretch test* (test prowokowania spastyczności zginaczy stopy). Fazy A, B i C u dziecka z dysfunkcją neuromięśniową (DNM).

**Fig. 1.** QST – *quick stretch test* (to provoke flexor spasticity of the feet). Phase A, B and C in child with minimal brain dysfunction (MBD).

zwykle przedmiotowe badanie często nie ujawnia wadliwych ustawień stawów oraz skróceń mięśni i tkanek miękkich. Odwrotnie – wykorzystanie testów umożliwi poprawne rozpoznanie i prawidłowo ukierunkuje terapię.

## STOPY KOŚLAWE LUB PŁASKO-KOŚLAWE

Przyczyny deformacji koślawych lub płasko-koślawych stóp (ryc. 4) są różne. Wady te mogą



**Ryc. 2.** Test klęczenia – ujawnia wadliwe ustawienia miednicy (anterior tilt of pelvis).

**Fig. 2.** Test kneeling – shows faulty positing of the pelvis (anterior tilt of pelvis).



**Ryc. 3.** Test wiotkości. Rycina przedstawia jeden z dziesięciu testów według Wynne-Davies.

**Fig. 3.** Test of laxity. Figure illustrates one of the ten tests by Wynne-Davies.

być m.in. wynikiem przykurczów pronatorów (mięśni – strzałkowego krótkiego i długiego), anomalii anatomicznych kości i wiotkości jako czynnika wyłącznego.

Według autorów niniejszej publikacji najczęstszą przyczyną są jednak spastyczne lub subspastyczne skrócenia (przykurcze) zginaczy stóp, czyli mięśnia trójgłowego łydki i Achillesa,

zwykle obustronnie oraz zginaczy palców [6-12, 14, 15]. Same skrócenia powodują, że dziecko chodzi na palcach, co w języku ortopedycznym nazywa się „chodzeniem na stopach końskich”. Jednak u dzieci, u których istnieje skrócenie zginaczy stóp i równocześnie współistnieje wiotkość, przez codzienną czynność, tj. stanie i chodzenie, rozwija się deformacja kompensacyjna, czyli koślawość stóp. Wada ta w polskim społeczeństwie jest bardzo częsta, gdyż dotyczy od 7% do 11% dzieci, a według niektórych autorów nawet do 30% [3, 18]. Zatem deformacje koślawe i płasko-koślawe stóp to deformacje kompensacyjne, wynikające z pierwotnej wady neuromięśniowej, zaś głównym elementem prowadzącym do zniekształcenia są skrócenia zginaczy stóp.

Oto mechanizm powstawania wady: 1) podczas chodzenia, w fazie zakrocznej konieczne jest zgięcie grzbietowe stopy; 2) wobec skróceń zgięcie grzbietowe może odbyć się jedynie przez pronację; 3) pronacja, powtórzona wielokrotnie, przy każdym kroku, u dzieci z równoczesną wiotkością stawową z upływem czasu utrwała deformacje koślawe stóp.

Jeśli dzieci z takimi deformacjami nie są zgłaszane do leczenia odpowiednio wcześnie, wtedy terapia będzie długa i trudna. Dzieci z neurogennymi skróceniami mięśni trójgłowych łydek i Achillesów, lecz bez równoczesnej wiotkości, chodzące na palcach, a nie na całych stopach, wobec ewidentnej wady (łatwo rozpoznawanej przez rodziców) są leczone odpowiednio wcześnie. Leczenie w przypadkach łagodnych deformacji odbywa się przez ćwiczenia redresyjne, natomiast przy dużych wadach konieczne jest leczenie operacyjne. Niekiedy stosuje się także toksynę botulinową.

## PRZEPROSTY I KOŚLAWOŚĆ KOLAN

Przeprosty kolan to deformacje bardzo często towarzyszące zniekształceniom stóp. Powstanie zniekształceń kolan (ryc. 5) jest efektem kompensacyjnych zachowań narządu ruchu w sytuacji dysfunkcji neuromięśniowych. Podobnie jak przy stopach, pierwszym i zasadniczo patogennym czynnikiem jest skrócenie ścięgien Achillesa i mięśni trójgłowych łydek. W sytuacji wiotkości wielostawowej (to drugi ważny czynnik) w czasie chodzenia stopniowo rozwija się przeprost kolan. Jest efektem wymuszania prze prostu stawów kolanowych przy każdym kroku w fazie obciążania stopy minimalnie ustawionej ekwinalnie (końsko).

Natomiast koślawość stawów kolanowych jest skutkiem spastycznego lub subspastycznego



**Ryc. 4.** Koślawość stóp wskutek przykurczu Achillesów i mięśni trójglówch łydek.  
**Fig. 4.** Valgus of the feet as a result of contracture of Achilles tendon and mm. triceps surae.



**Ryc. 5.** Przeprosty kolan – jeden z typowych objawów dysfunkcji neuromięśniowej (DNM/MBD).  
**Fig. 5.** Hyperextension of the knee – one of the typical symptoms of minimal brain dysfunction (MBD).

przykurczu mięśnia naprężacza powięzi szerokiej [*musculus tensor fasciae latae* (m. TFL)] i skróceń samej powięzi szerokiej oraz pasma biodrowo-piszczelowego (ryc. 6). W koślawości kolan należy zróżnicować wadę uzależnioną od wadliwego siadania – także w sytuacji wiotkości stawowej – w pozycji telewizyjnej, tzw. płotkarskiej (ang. *TV sitting*, niem. *Najadensitz* – siad w pozycji nimfy wodnej) i tej związanej ze spastycznym

lub subspastycznym napięciem mięśnia naprężacza powięzi szerokiej.

## DYSPLAZJA BIODER

Dysplazja bioder u niemowląt występuje wskutek: 1) wiotkości tkanek i niewystarczającej stabilizacji głów kości udowych w panewkach (10%



**Ryc. 6.** Koślawość kolan – kolejny objaw dysfunkcji neuromięśniowej (DNM/MBD).

**Fig. 6.** Valgus of the knee – another symptom of minimal brain dysfunction (MBD).

przypadków); 2) w zespole przykurczów i deformacji (90% przypadków) [H. Mau, T. Karski]. Tę drugą grupę pacjentów Klisic (Jugosławia – lata 80. XX wieku) opisuje jako dysplazję postępującą (*developmental dysplasia of the hip* – DDH). W obu grupach dysplazji biodra – w stanie wiotkości i w zespole przykurczów – dodatkowym etiologicznym czynnikiem może stać się subspastyczność lub spastyczność mięśni przywodzicieli bioder. Spastyczność adduktorów bioder może dotyczyć 5% badanych dzieci (T. Karski – prace z lat 1986-1988). Współistnienie dysfunkcji neuromięśniowej znacznie utrudnia i wydłuża leczenie dysplazji. Zdecydowanie też pogarsza wyniki terapii.

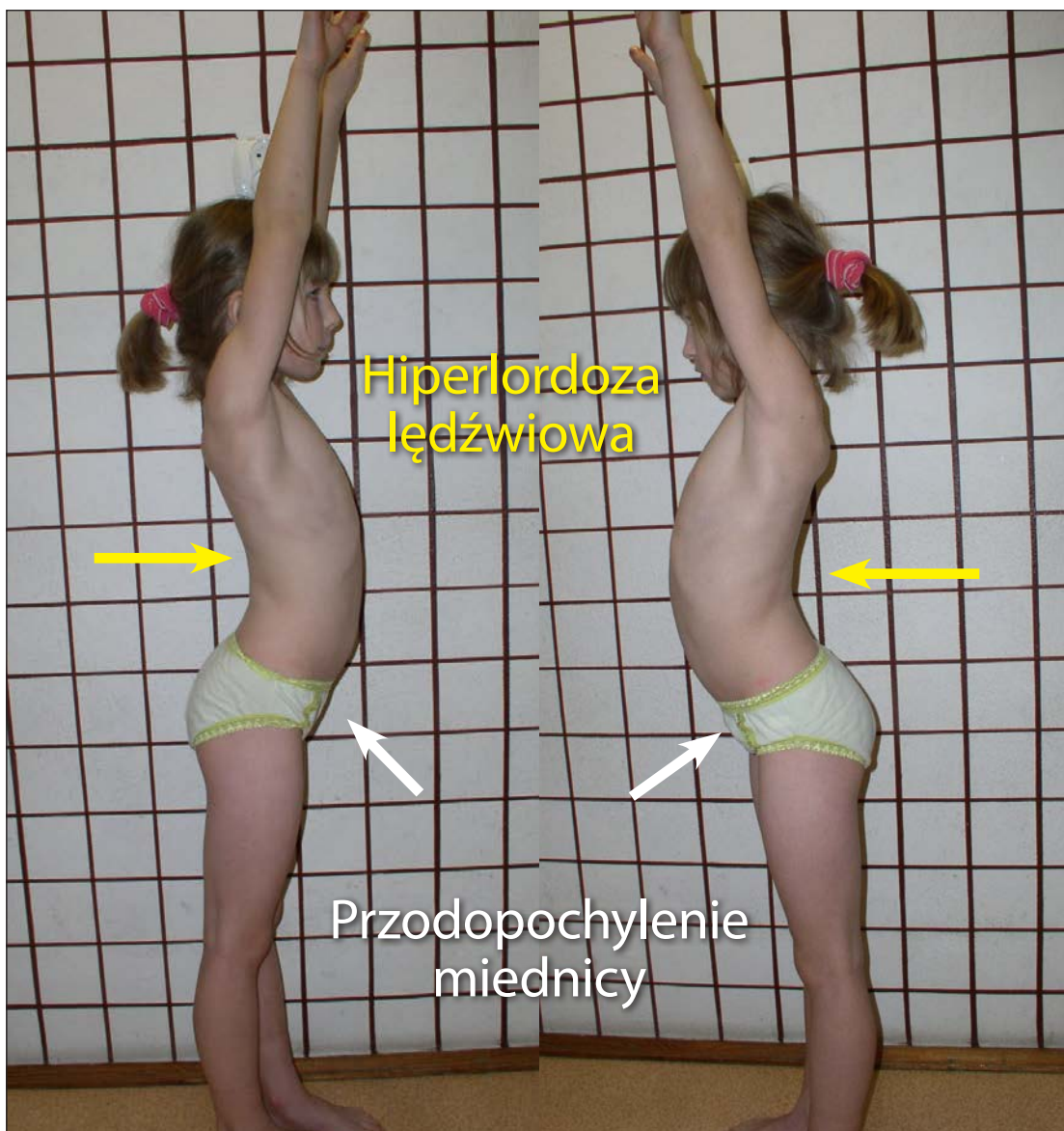
### PRZODOPOCHYLENIE MIEDNICY I HIPERLORDOZA ŁĘDŹWIOWA

U dzieci z dysfunkcjami neuromięśniowymi (DNM/MBD) bardzo często obok deformacji stóp i kolan obserwujemy także wadliwe ustawienie miednicy. Subspastyczność i spastyczność nie dotyczą bowiem jedynie zginaczy stóp, ale bardzo często także mięśni prostych ud, jednej z czterech głów mięśnia czworogłowego, je-

dnej dwustawowej. Przyczep obwodowy całego mięśnia znajduje się na guzowatości piszczeli. Przyczep bliższy trzech głów tego mięśnia występuje w obrębie bliższej części kości udowej, natomiast przyczep mięśnia prostego uda znajduje się na kolcu biodrowym przednim dolnym kości biodrowej. Tym samym ta część mięśnia staje się nie tylko prostownikiem kolana, ale także zginaczem biodra. Jego skrócenie w przebiegu DNM/MBD jest przyczyną przodopochylenia miednicy i wtórnej hiperlordozy lędźwiowej (ryc. 7). Wada ta jest bardzo częsta w społeczeństwie polskim – występuje bowiem u około 11% populacji. Niewyleczona w dzieciństwie hiperlordoza lędźwiowa jest bardzo częstą przyczyną bólów krzyża u dorosłych. Zagadnienia te stanowią jednak inny, obszerny temat badawczy oraz leczniczy i będą przedmiotem osobnej publikacji.

### PROBLEMY PSYCHOLOGICZNE I INNE ORTOPEDYCZNE U DZIECI Z DNM/MBD

Obserwacje pediatryczne, neurologiczne, psychologiczne i ortopedyczne wskazują, że dzieci z deformacjami płasko-koślawymi stóp w prze-



**Ryc. 7.** Przodopochylenie miednicy i hiperlordoza lędźwiowa – częsta wada u dzieci z DNM/MBD.

*Fig. 7.* Anterior tilt of pelvis and hiperlordosis of the lumbar part of spine – deformity very frequent observed in children with MBD.

biegu DNM/MBD są w swoich zachowaniach nerwowe, nieopanowane, „mają humory”, lubią płakać bez przyczyny i równocześnie szukają bliskiego kontaktu z rodzicami. Dzieci takie lubią skakać ze wszystkich przedmiotów, jakie znajdują w swoim otoczeniu. Wielokrotne, powtarzane każdego dnia skakanie może prowadzić do martwicy głowy kości udowej, czyli do choroby Perthesa [5]. Choroba ta trwa od 2 do 4 lat i powoduje duże, utrwalone zmiany w obrębie głowy kości udowej, dyskongruencję stawu biodrowego i ostatecznie duże zmiany patologiczne stawu biodrowego. Należy więc pamiętać o „skakaniu” jako czynnika etiologicznym choroby Perthesa i chronić dzieci przed tą długotrwałą, niszczącą chorobą prowadzącą do koksartrozy u dorosłych.

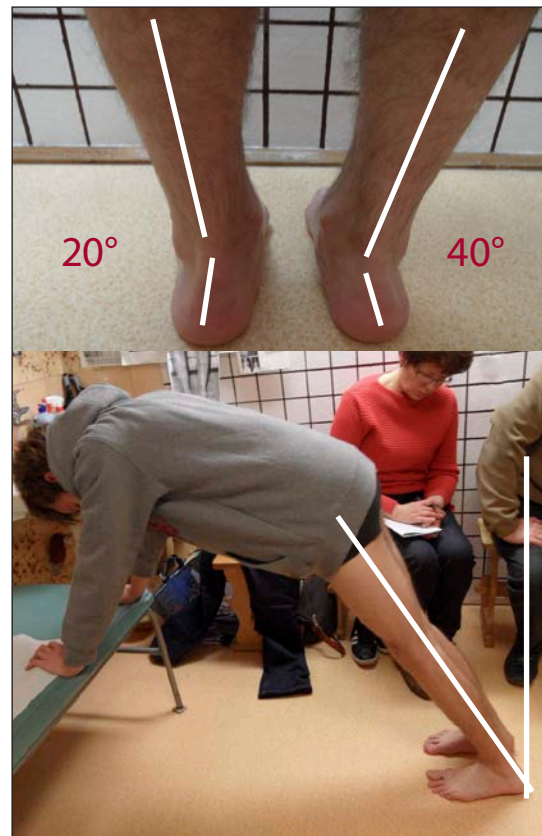
Dla psychicznego wyciszenia dzieci z DNM/MBD (równoznaczne z ADHD) konieczne jest poprawne stymulowanie ich rozwoju psychicznego przez miłość, muzykę i odpowiednie programy edukacji oraz terapii zajęciowej – domowej, przedszkolnej i szkolnej.

## FIZJOTERAPIA W PROFILAKTYCE I LECZENIU

Leczenie deformacji stóp oraz leczenie deformacji kolan i miednicy to usuwanie skrótów przykurczonych tkanek, tj. skrótów mięśni, ścięgien, torebek, powięzi. Dla korekcji deformacji koślawych stóp ważne są ćwiczenia usuwające przykurcze mięśni trójgłowych łydek i Achillesów (ryc. 8). Tylko takie leczenie daje dobre efekty. Zalecane przez niektórych lekarzy ćwiczenia

wzmacniające mięśnie, w obrębie grup przeciwstawnych do skręceń, nie przynoszą oczekiwanych efektów leczniczych, a nawet są przyczyną deformacji jatrogennych. O takim wadliwym „leczeniu” więcej w części „Dyskusja”.

Specjalne znaczenie ma terapia dysplazji bioder, szczególnie u dzieci z równoczesną dysfunkcją neuromięśniową (DNM/MBD). Leczenie dysplazji u tych dzieci musi być długie, cierpliwe i wymaga dobrej współpracy lekarza z rodzicami. Polega ono na pielęgnacji odwiedzeniowej (abdukcyjnej) niemowląt, a także na stosowaniu aparatów ortopedycznych. Błędem jest zalecanie przez rehabilitantów noszenia dzieci „twarzą do przodu” bez abdukcji bioder (ryc. 9). Odwrotnie – ważna jest pielęgnacja dzieci z dużym zgięciem i odwiedzeniem bioder, co stabilizuje stawy biodrowe i chroni je przed niedorozwojem. Na czas snu dzieci z dysplazją bioder i równoczesną dysfunkcją neuromięśniową wymagają stosowania abdukcyjnych aparatów ortopedycznych (ryc. 10). Wiotkość w przebiegu

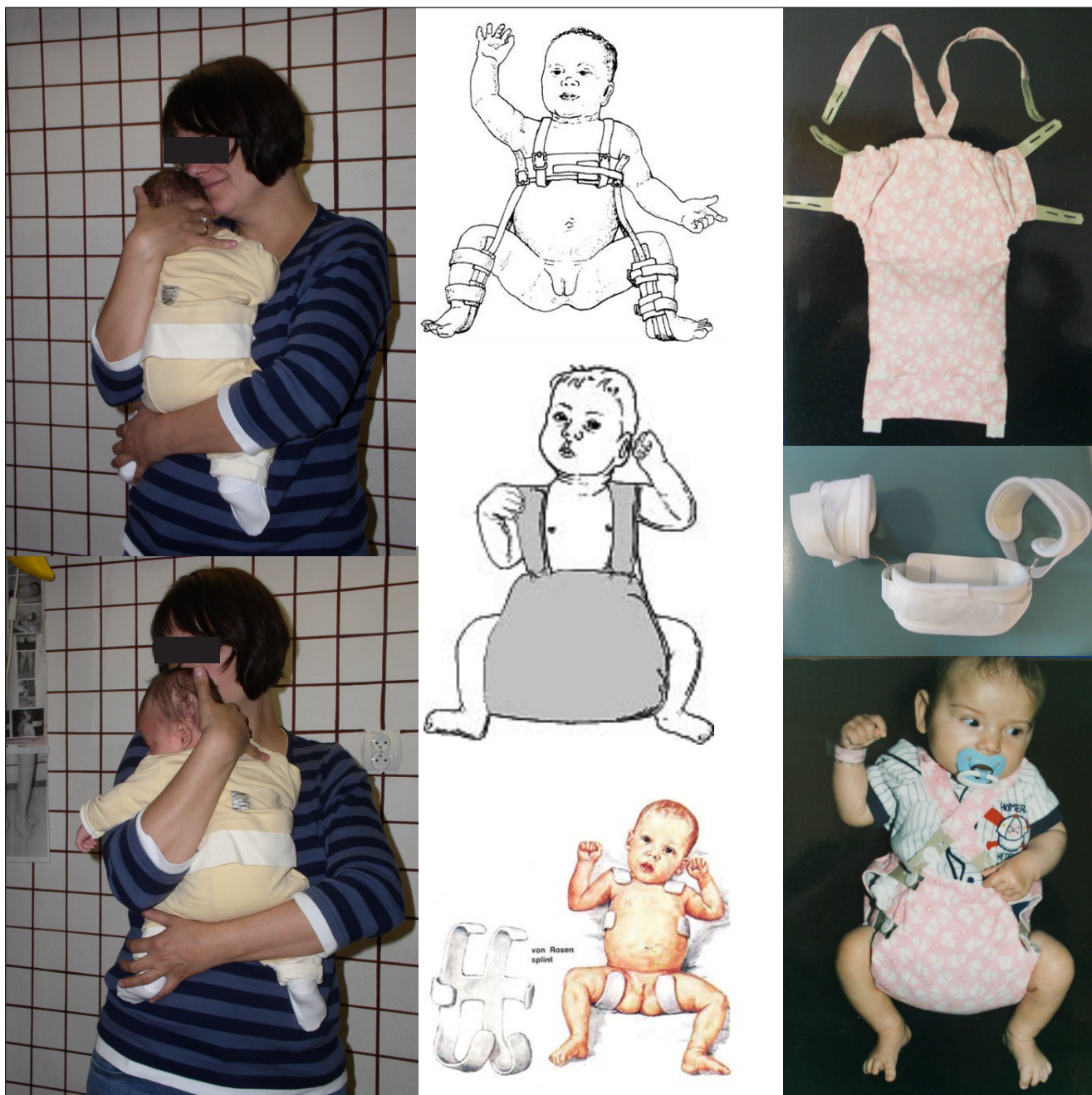


**Ryc. 8.** Sposób ćwiczeń dla zmniejszenia koślawości stóp.  
**Fig. 8.** Kinesiotherapy to remove the valgus deformity of feet.



**Ryc. 9.** Wadliwy sposób pielęgnacji niemowląt. Taka pielęgnacja powoduje: 1) brak abdukcji bioder, postęp dysplazji; 2) szkodliwy ucisk na narządy klatki piersiowej i jamy brzusznej; 3) dziecko nie widzi ust i oczu matki – gorzej rozwija się psychicznie, później mówi.

**Fig. 9.** Faulty way of the baby care. Such care results: 1) no abduction – hip dysplasia progress; 2) harmful pressure on the organs of the chest and abdomen; 3) child does not see the mouth and eyes of the mother – less developed mentally, delayed speech.



**Ryc. 10.** Prawidłowy sposób pielęgnacji niemowląt. Typy poprawnego zaopatrzenia ortopedycznego.  
**Fig. 10.** Proper nursing of infants. Various types of orthopedic devices.

DNM/MBD jest nieprawidłowością trudną w leczeniu, o czym będzie mowa w dalszej części.

## DYSKUSJA

W dyskusjach naukowych klinicystów, a szczególnie dotyczących terapii, ważne jest poprawne postrzeganie sprawy „wiotkości” tkankowej oraz spastyczności, czyli skróceń mięśni. W tym obszarze klinicznym pomyłki są powszechne. Bardzo często lekarze rehabilitanci i fizjoterapeu-

ci rozpoznają u dzieci „obniżenie napięcia mięśniowego”. W związku z mylnym rozpoznaniem zalecają gimnastykę leczniczą polegającą na „wzmacnianiu mięśni”. Wyjaśniamy: rozpoznanie nie jest prawidłowe, a postępowanie lecznicze wzmacniania mięśni zupełnie błędne.

U dzieci z DNM/MBD (neurogennymi dysfunkcjami narządu ruchu) bardzo często obserwujemy wiotkość tkankową, to zaś jest związane ze zmianami biologicznymi kolagenu, który traci zdolności stabilizujące więzadeł, torebek stawowych, ścięgien, rozciągien i powięzi. Mięśnie



w większości przypadków nie mają żadnych pierwotnych „osłabień”, ale odwrotnie – wykazują zwiększone napięcie i przez to powodują skrócenia oraz wadliwe ustawienia stawów. Leczenie ma pokonać te skrócenia (przykurcze) – nasze sposoby terapii zostały przedstawione we wcześniejszej części artykułu. Leczenie wiotkości jest trudne, często mało skuteczne, jednak kąpiele solankowe, ewentualnie w wodach geotermalnych, wpływają stabilizująco na kolagen, a przez to na stawy i cały narząd ruchu. Podobnie uważają znani ortopedzi niemieccy: prof. Harald Thom oraz dr Leonhard Döderlein.

## WNIOSKI

1. W Polsce od 7% do 11% populacji dzieci i młodzieży ma objawy ze strony OUN w postaci dysfunkcji neuromięśniowych (DNM/MBD).
2. W przebiegu DNM/MBD występują skrócenia mięśni, ale jednocześnie często istnieje wiotkość kolagenu, co klinicznie objawia się

wiotkością tkanek miękkich, a więc wiotkością stawów.

3. W sytuacji takiej podwójnej patologii, czyli skróceń i równocześnie wiotkości, rozwijają się stopy płasko-koślawe lub stopy koślawe, przeprosty kolan i przodopochylenie miednicy z hiperlordozą lędźwiową.
4. Niewyleczone w dzieciństwie DNM/MBD i wtórne wskutek dysfunkcji neuromięśniowej deformacje narządu ruchu są częstą przyczyną bólów i cierpień dorosłych.
5. Wczesne rozpoznanie oraz leczenie deformacji narządu ruchu wskutek DNM/MBD już u dzieci stanowi jedyną skuteczną, prawidłową profilaktykę zespołów bólowych stóp, kolan i kręgosłupa u dorosłych.
6. W leczeniu zarówno dzieci, jak i dorosłych skutecznym sposobem jest kinezyterapia, czyli ćwiczenia usuwające przykurcze i wadliwe ustawienia stawów oraz jako uzupełnienie termoterapia, a także zabiegi fizyko-terapeutyczne (skuteczność u 95% chorych). W utrwalonych wadach konieczne bywa leczenie operacyjne (5% chorych).

---

## Piśmiennictwo

1. Chang H.W., Lin C.J., Kuo L.C. i wsp.: Three-dimensional measurement of foot arch in preschool children. *Biomed Eng Online* 2012, Sep 25; 11(1): 76.
2. Czochońska J.: Badanie i ocena neurorozwojowa niemowląt i noworodków. Wydawnictwo Folium, Lublin 1995.
3. Döderlein L.: Infantile Zerebralparese. Diagnostik, konservative und operative Therapie, <http://www.springer.com/de/book/9783642353185> (dostęp: 15.10.2015).
4. De Pellegrin M.: Subtalar screw – arthroereisis for correction of flat foot in children. *Orthopade* 2005 Sep; 34(9): 941-953.
5. Kałakucki J.: Wybrane parametry rozwoju psychoruchowego u dzieci z chorobą Perthesa (praca doktorska). Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin 2010.
6. Karski T., Manolikakis G., Karska M. i wsp.: Kompleksowe leczenie ortopedyczne zaburzeń czynnościowych i przykurczów u dzieci z mózgowym porażeniem (m.p.dz.). *Chir Narz Ruchu Pol* 1996; LXI, Supl. 3B: 171-177.
7. Karski T., Wośko I.: Die Thom-Operation in der Behandlung von spastischen Kniekontrakturen bei Kinder. *Beitr Orthop Traumatol* 30/1983; H. 2: 90-94.
8. Karski T., Wośko I., Ostrowski J.: Operacja wg Thoma w leczeniu przykurczów zgięciowych kolan u dzieci z porażeniami mózgowymi. *Postępy Rehabilitacji* 1990; 4: 29-32.
9. Karski T., Konec W., Malicki M.: Statische und jatrogene Knieckplattfussdeformitäten bei Kinder. *Erklärung der Erscheinungen und Möglichkeiten der Therapie*. Szekesfehervar, 1990, October, 4-6. Dni Ortopedyczne Węgierskiego Towarzystwa Ortopedycznego.
10. Karski J., Karski T., Kałakucki J., Długosz M.: Cerebral palsy – problems of diagnosis and treatment. *Lublin RAO method in treatment*. *Pohyb Ustr* 2010; R. 17, č. 3/4 suppl.: 374-377.
11. Karski J., Karski T., Kałakucki J.: Contracture of tractus ilio-tibialis as an important factor in etiology of „genua valga idiopathica”, habitual subluxation and luxation of patella. New operative therapy as advising procedure for „Decade of Bone and Joint 2000-2010”, [w:] 60th Annual International Congress of the Egyptian Orthopaedic Association. Cairo, 17-20 November 2008; Abstr: 129-130.
12. Karski T.: Wpływ osi kończyn na kształt i czynność stóp oraz sposób zużywania obuwia. *Przegląd Skórzany* 1986; 3/472: 53-55.
13. Karski T.: Wrodzone i nabyte wady stóp u dzieci, [w:] Piątkowski S. (red.): *Ortopedia, traumatologia i rehabilitacja narządów ruchu*. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 1990; 217-220.
14. Karski T., Konec W., Malicki M.: Statische und jatrogene Knieckplattfussdeformitäten bei Kinder. *Erklärung der Erscheinungen und Möglichkeiten der Therapie*. Szekesfehervar, 1990, October, 4-6. Dni Ortopedyczne Węgierskiego Towarzystwa Ortopedycznego.
15. Karski T., Karski J., Snela S., Ostrowski J.: Knieckfussdeformitäten bei Kindern mit spastischer Verkürzung der Achillessehne. *Internationaler Gemeinschaftskongress*, 1995, 15-17 Juni, Berlin, Kurzfassungen – Block 6.
16. Łuba R.: Działalność badawczo-wdrożeniowa Instytutu Przemysłu Skórzanego w zakresie ochrony stóp ludności Polski. *Przegląd Skórzany* 1994; 5.
17. Ostrowski J., Karski T., Karski J., Snela S.: Fussdeformitäten bei Kindern und Jugendlichen, insbesondere nach operativer Klumpfußbehandlung. *Internationaler Gemeinschaftskongress*, 1995, 15-17 Juni, Berlin, Kurzfassungen – Block 6.
18. [www.ortopedia.karski.lublin.pl](http://www.ortopedia.karski.lublin.pl) (dostęp: 15.10.2015).