

Barbara JASIEWICZ
Tomasz POTACZEK
Maciej TĘSIOROWSKI
Zbigniew FIGURA
Wojciech KĄCKI

Wydłużanie przezchrząstkowe uda – odległe wyniki funkcjonalne

Femoral lengthening by physal distraction – long-term functional results

Katedra Ortopedii,
Klinika Ortopedii i Rehabilitacji CM UJ
Zakopane, Balzera 15
Kierownik Katedry i Kliniki:
prof. dr hab. med. Maciej Tęsiorowski

Słowa kluczowe:
wydłużanie kończyn, chondrodiataza,
staw kolanowy

Key words:
limb lengthening, chondrodiatasis,
knee joint

Adres do korespondencji:
Barbara Jasiewicz,
Klinika Ortopedii i Rehabilitacji CM UJ,
34-500 Zakopane, Balzera 15;
basiajasiewicz@gmail.com,
tel. 18 2022 133

Wydłużanie przezchrząstkowe to metoda egalizacji kończyn wykorzystująca potencjał czynnej chrząstki wzrostowej. W zakresie uda odbywało się ono na poziomie chrząstki wzrostowej w części dalszej kości i mogło prowadzić do okresowego ograniczenia zgięcia w stawie kolanowym. Celem pracy jest ocena odległych wyników wydłużania przezchrząstkowego uda z uwzględnieniem sprawności stawu kolanowego. Materiał tej retrospektywnej pracy składa się z 30 chorych, 14 chłopców i 16 dziewcząt operowanych w latach 1987-1999. Skrócenie uda wynosiło średnio 5,1 cm. Ocenę wyników przeprowadzono dwuetapowo: po 8 oraz 17,4 latach. Osiągnięto wydłużenie segmentu średnio 4,8cm, a indeks wydłużania wyniósł 1,3mies/cm. Po zakończeniu leczenia zakres ruchomości w stawie kolanowym wrócił do stanu sprzed wydłużania u 23 chorych. Oceniając po latach kolano w skali Lysholma (11 chorych) uzyskano średnio 64,6 punktów (10-95). Ocenę bardzo dobrą otrzymał 1 chory, dobrą – 2 chorych, dostateczną - 5 chorych, a złą – 3 chorych. Wnioski. Wydłużanie przezchrząstkowym może wiązać się ze zmianami w stawie kolanowym po latach. W dobie innych skutecznych technik wydłużania należy wydłużanie przezchrząstkowe traktować jako metodę raczej o znaczeniu historycznym.

Wstęp

Osteogeneza dystrykcyjna czyli „metoda Ilizarowa” jest obecnie najbardziej popularną techniką wydłużania kończyn. Opiera się ona na rozciąganiu kości po jej uprzednim przecięciu, z zastosowaniem różnorodnych form stabilizacji wewnętrznej lub zewnętrznej. Tym niemniej nie jest to jedyna technika wydłużania, przed laty równie często stosowano wydłużanie przezchrząstkowe [1,2]. Podstawą tej ostatniej metody było wykorzystanie potencjału czynnej chrząstki wzrostowej. Metody te były zarezerwowane dla ludzi młodych, w okresie wzrostu. Jedną z metod była tzw. epifizjoliza dystrykcyjna, która została opisana przez Zawiałowa i Płaskina już w 1968 roku [3]. Polegała ona na szybkim rozciąganiu chrząstki wzrostowej, w odróżnieniu od drugiej metody, opisanej przez De Bastianiego i nazwanej „chondrodiatasis” [1,4]. W tym przypadku chrząstka wzrostowa była rozcią-

Lengthening by physal distraction is a method of limb equalization that takes advantage of active epiphyseal plate potential. Femoral lengthening used the distal growth plate and it could lead to temporal limitation of knee joint flexion. The goal of this study is to analyze the long-term results of femoral distraction epiphysiolysis including knee joint functionality. Material consists of 30 patients, 14 boys and 16 girls, who underwent lengthening between 1987-1999. The average femoral shortening was 5.2cm. Results were analyzed twice, after 8 and 17.4 years. After completion of the treatment, knee joint range of motion returned to the initial values in 23 cases. Assessing the knee function with use of Lysholm scale, years after treatment, an average 64.6 points (10-95) were achieved. The result was very good in 1 case, good in 2 cases, poor in 5 cases and bad in 3 cases. Conclusions. Lengthening by physal distraction may be followed by problems with knee joint in the future. At a time of other powerful lengthening techniques, distraction epiphysiolysis should be treated rather as a historical method.

gana powoli, co miało uchronić ją przed pojawianiem się mostów kostnych hamujących jej prawidłową funkcję. Stabilizator zewnętrzny, monolateralny lub cyrkularny, w obu technikach zakładano w ten sam sposób; jedna jego część obejmowała nasadę, druga przynasadę i trzon. Precyzyjne zamontowanie stabilizatora zewnętrznego zwykle odbywało się z użyciem fluoroskopii. Następnie rozrywano chrząstkę wzrostową jednocześnie (ostra epifizjoliza) lub rozciągano ją powoli (chondrodiataza). Niewątpliwą wadą tej metody był brak wykonywania osteotomii – wydłużanie odbywało się na poziomie chrząstki wzrostowej [5]. Z powodu doniesień o przedwczesnym zarastaniu chrząstki po wydłużaniu, metody te straciły znacznie na popularności na rzecz klasycznego wydłużania metodą opisaną przez Ilizarowa [3,6,7]. Wydłużanie przezchrząstkowe uda od

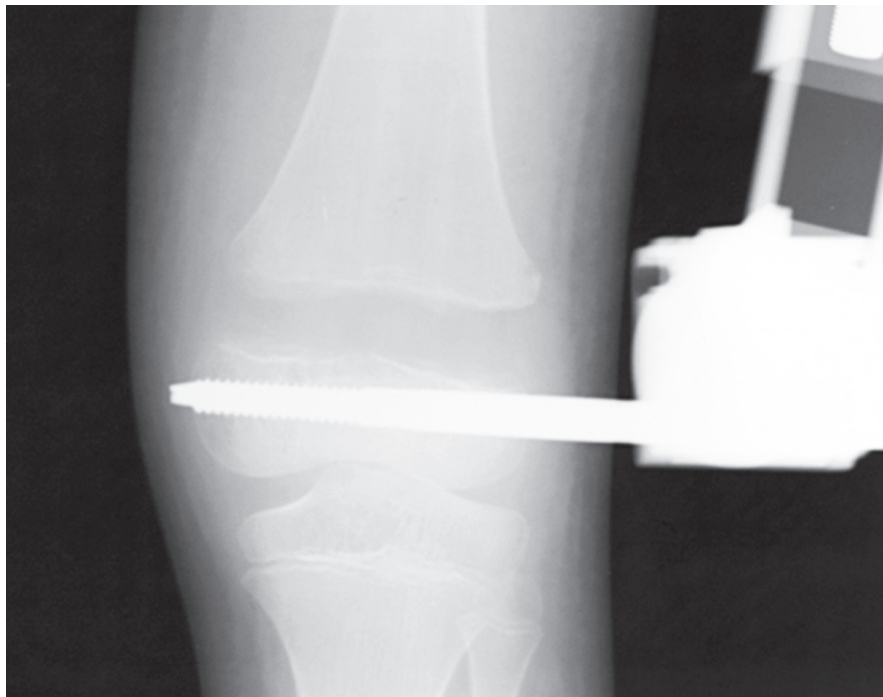
bywało się na poziomie chrząstki wzrostowej w części dalszej kości i mogło prowadzić do okresowego, ale znacznego ograniczenia zgięcia w stawie kolanowym. Wielu autorów podkreślało ten przejściowy wpływ na staw kolanowy, ale odległy wpływ wydłużania na funkcję kolana nie został określony [2].

Celem pracy jest ocena odległych wyników wydłużania przezchrząstkowego z uwzględnieniem sprawności stawu kolanowego.

Material i metodyka

Jest to praca retrospektywna, materiał składa się z 30 chorych, 14 chłopców i 16 dziewcząt operowanych w latach 1987-1999. Średni wiek w chwili rozpoczęcia wydłużania wynosił 10,4 lat (6-14,7). Skrócenie uda wynosiło średnio 5,1 cm (3-9). Najczęstszą etiologią skrócenia była wada wrodzona (wrodzone krótkie udo, dysplazja stawu biodrowego) – 18 chorych, następnie skrócenie pozapalne – 10 chorych i porazowe – 2 chorych. Przed leczeniem zakres ruchu zgięcia w stawie kolanowym był ograniczony do 70° u jednego chorego, u pozostałych 29 chorych był prawidłowy.

Wydłużanie przezchrząstkowe uda u wszystkich chorych przeprowadzono zgodnie z opisem techniki wg Monticellego i Spinello [5,6,7]. Implantacja aparatu zewnętrznego odbywała się pod kontrolą fluoroskopii. Aparat monolateralny Wagnera zastosowano w 20 przypadkach, a cyrkularny Ilizarowa w pozostałych 10 (ryc.1, ryc.2). Bezpośrednio po założeniu aparatu zewnętrznego na sali operacyjnej wykonywano ostre złuszczenie chrząstki wzrostowej. Następnie skręcano aparat do zerowego wydłużenia. Dystrakcję rozpoczynano między 3 a 5 dobą po operacji, w tempie 2x1/4mm na dobę aż do uzyskania zaplanowanego wydłużenia. Następnie w okresie stabilizacji prowadzono rehabilitację czekając na uwapnienie regeneratu. Po odbudowie warstw korowych na wysokości regeneratu usuwano aparat zewnętrzny. Okres obserwacji do momentu ostatniego pełnego badania kontrolnego wynosił średnio 8 lat (1,5 – 21). Przeprowadzono odległą, subiektywną ocenę funkcji stawu kolanowego z użyciem ankiety Lysholm'a [8]). Ankiety uzupełniło 11 chorych, średnio po 17,4 latach (12,5-22,4) od wydłużania. Oceniano: wielkość skrócenia, wydłużenie, czas dystrakcji, czas leczenia, indeks wydłużania (czyli czas trwania leczenia w miesiącach podzielony przez wielkość wydłużenia w centymetrach), zakres ruchomości w stawie kolanowym oraz wystąpienie powikłań wg klasyfikacji Paleya [9]. Wynik leczenia oceniano w oparciu o badanie kliniczne (zakres ruchomości w stawie kolanowym, ocenę subiektywną pacjenta jak i obraz radiologiczny (pozostałe skrócenie).



Rycina 1.

Wydłużanie przezchrząstkowe uda na aparacie Wagnera. Okres dystrakcji.

Wyniki

Osiągnięto wydłużenie segmentu średnio 4,8cm (3-7) (ryc.2). Czas leczenia wynosił średnio 196 dni (90-432), a indeks wydłużania średnio 1,3mies/cm (0,7-2,8). Indeks wydłużania był większy w grupie, w której zastosowano aparat Ilizarowa, ale różnica nie była istotna statystycznie (1,5 vs. 1,2 mies/cm). W czasie leczenia chorzy chodzili o kulach, możliwie z pełnym obciążaniem wydłużanej kończyny. Mimo prowadzenia intensywnej rehabilitacji, u wszystkich chorych zanotowano znaczne ograniczenie zakresu zgięcia w stawie kolanowym pod koniec okresu dystrakcji i w początkowym okresie stabilizacji. Po zakończeniu leczenia zakres ruchomości w stawie kolanowym wrócił do stanu sprzed wydłużania i pozostał taki w okresie obserwacji u 23 chorych. Niewielkie ograniczenie zakresu zgięcia stawu kolanowego do 120° zanotowano u 3 chorych. Większe ograniczenie zgięcia do 45°-110° zaobserwowano podczas badania kontrolnego u 4 chorych, którzy przebyli w międzyczasie dodatkowo wydłużanie uda lub podudzia metodą Ilizarowa. U jednego chorego, u którego zgięcie w stawie kolanowym było ograniczone do 70° przed wydłużaniem, po leczeniu nie uległo ono zmianie. Po wydłużaniu chrząstka wzrostowa uda podjęła funkcję u wszystkich chorych, nie zaobserwowano przedwczesnego zarośnięcia chrząstki. Analizując powikłania wg klasyfikacji Paleya'a u trzech chorych wystąpiły trudności w postaci zagięcia osi kończyny na poziomie regeneratu,



Rycina 2.

Wydłużanie przezchrząstkowe uda. Okres stabilizacji. Widoczny tworzący się regenerat kostny.

wymagające przemontowania aparatu zewnętrznego. W 5 przypadkach doszło do zaburzenia osi regeneratu po zdjęciu aparatu zewnętrznego, została ona skorygowana podczas kolejnego wydłużania uda metodą Ilizarowa u 4 chorych, u jednego chorego poprzez osteotomię. W okresie miesiąca od usunięcia aparatu zewnętrznego trzech chorych doznało złamania uda na wysokości regeneratu (upadek z wysokości własnego ciała). Jeden chory miał wykonaną stabilizację na aparacie Ilizarowa, dwóch osteotomię korekcyjną. Kolejne etapy wydłużania uda i/lub podudzia przeprowadzono u 9 chorych. Pomimo tego podczas badania kontrolnego u 21 chorych pozostało skrócenie kończyny - średnio 3cm (1-6cm), u 9 z nich skrócenie nie przekraczało 2cm. Analizując ankietę ze skalą Lysholma, w części dotyczącej utykania uzyskano średnio 2,27 punktów. Bez utykania chodziło 2 chorych, okresowo lub delikatnie utykanie zgłaszało 5 chorych, a silne i stałe utykanie - 4 chorych. W części skali dotyczącej używania kul, lasek uzyskano średnio 3,91 punktów. Brak konieczności używania kul, lasek podało 8 chorych, chodzenie z pomocą kuli - 1 chory. Dwóch chorych zgłosiło konieczność stałego korzystania z kul z powodu braku możliwości pełnego obciążania kończyny. W części ankiety dotyczącej chodzenia po schodach uzyskano średnio 3,91 punktów. Chodzenie po schodach nie sprawiło problemów 7 chorym; dwóch zgłaszało niewielkie problemy, jeden pacjent chodził „po jednym schodzie”, a jeden napisał, że chodzenie po schodach jest niemożliwe. Przysiady bez problemów wykonywało 6 chorych, z niewielkimi problemami dwóch chorych, a trzech chorych nie mogło ich wykonać. Średnia punktów w zakresie przysiadów wyniosła 3,27. Oceniając stabilność/niestabilność własnego kolana pacjenci uzyskali średnio 25 punktów. Całkowity brak niestabilności, uczucia „uciekania” kolana zgłosiło 6 chorych, sporadyczne występowanie niestabilności przy aktywności sportowej - dwóch chorych, podczas codziennej aktywności - trzech chorych. Obrzęk kolana nie występował w ogóle u 8 chorych, występował okazjonalnie - u dwóch chorych, przy zwyczajnym wysiłku - u jednego chorego. Średnia ilość punktów w części dotyczącej obrzęku to 8,73. W części skali dotyczącej bólu uzyskano średnio 20,91 punktów. Całkowity brak bólu podało dwóch chorych, ból niestały podczas dużych wysiłków zgłosiło 6 chorych, ból przy lżejszym wysiłku - jeden chory; ból pojawiający się po przejściu mniej niż 2km - jeden chory; stały, silny ból - jeden chory. Większość ocenianych pacjentów z powodu swojej choroby podstawowej miała zaniki mięśniowe. W tej części ankiety uzyskano średnio 1 punkt. Zaniki w zakresie mięśni uda podało 10 chorych,

9 z nich miało różnicę obwodu ponad 2cm. Tylko 1 chory miał równe obwody ud. Sumując punkty w skali Lysholma uzyskano średnio 64,6 punktów (10-95). Ocenę bardzo dobrą otrzymał 1 chory, dobrą - 2 chorych, dostateczną - 5 chorych, a złą - 3 chorych.

Dyskusja

W ostatnich 30 latach, w ślad za rozwojem i unowocześnianiem technik wydłużania kończyn, nastąpiła ich coraz to większa popularyzacja. Wydłużenie uda lub podudzia stało się rutynowym zabiegiem ortopedycznym. Pojawia się jednak pytanie, jakie są odległe skutki wydłużania segmentu. Wydłużanie przezchrząstkowe było jedną metodą wydłużania, stosunkowo popularną przed 20-25 laty. Wymagało czynnej chrząstki wzrostowej i zwykle było stosowane pod koniec okresu wzrostu - głównie ze względu na ryzyko przedwczesnego zamknięcia chrząstki [3,10]. W omawianym materiale wieki chorych był często młodszy, a wydłużanie przezchrząstkowe stosowane było jako pierwszy etap w dwuetapowym planie egalizacji kończyny. W grupie chorych leczonych przed ponad 30 laty, była to ówczesnie jedyna dostępna w Polsce metoda wydłużania. Z takiego „doboru” chorych wynika z jednej strony duży procent pacjentów ze złożonymi i dużymi skróceniami kończyn, a z drugiej operowanie chorych w młodszym wieku niż zalecany przez innych autorów. Największą opisywaną wadą tej metody jest przedwczesne zamknięcie chrząstki wzrostowej (3). Należy zaznaczyć, że mimo to nie zanotowano przedwczesnego zarośnięcia chrząstki wzrostowej opisywanej przez innych autorów [3,4,6,7]. Narastanie skrócenia w okresie obserwacji można tłumaczyć mniejszym potencjałem wzrostowym wydłużanej chrząstki wzrostowej, co potwierdzają badania doświadczalne Fjelda [11]. De Bastiani stwierdził wolniejszy wzrost segmentu po wydłużaniu przezchrząstkowym przed 10 rokiem życia [1]. Dlatego niski średni wiek pacjentów, w porównaniu z innymi doniesieniami, także może tłumaczyć narastanie skrócenia w okresie dojrzewania [1,3,12]. Użytkana wielkość wydłużenia oraz indeks wydłużania są porównywalne do opisywanych w literaturze, podobnie jak problemy ze znacznym ograniczeniem ruchomości stawu kolanowego w czasie wydłużania [3,13]. Powikłania związane z zaburzeniem osi regeneratu mogą wynikać ze zbyt krótkiego czasu utrzymywania aparatu zewnętrznego oraz z trudności przestrzegania zaleceń odciążania kończyny przez miesiąc po usunięciu aparatu u młodszych dzieci. Większość autorów jest zgodna, że ruchomość w stawie kolanowym po leczeniu wraca do stanu prawidłowego, poza pojedynczymi przypadkami

[1,3,13]. Nie ma natomiast opracowań co się dzieje ze stawem kolanowym po kilkunastu latach od wydłużania. Dlatego autorzy starając się odpowiedzieć na to pytanie, posłużyli się ankietą wg Lysholma. Ankieta ta koncentruje się na funkcji stawu kolanowego. Pewne je punkty nie są dostosowane do specyfiki po wydłużaniu kończyny, np. utykanie wynika z pozostałego skrócenia, a niekoniecznie z chondromalacji. Nie podlega jednak wątpliwości, że wydłużanie przezchrząstkowe ma ujemny wpływ na stan stawu kolanowego. Istnieje ryzyko uszkodzeń w zakresie struktur śródstawowych, które wymagają dalszej diagnostyki. Obecnie wydaje się, że technika wydłużania przezchrząstkowego ma zastosowanie tylko w wyjątkowych sytuacjach [14]. Taką może być guz kości wymagający resekcji większości trzonu, jak opisują to Gao i wsp. [15]. Innym stale aktualnym zastosowaniem dystrakcji poprzez chrząstkę nasadową jest korekcja osi w chorobę Blounta - istnieje wtedy szansa na korekcję dokładnie na wysokości deformacji [16,17].

Wnioski

1. Jakkolwiek wydłużanie przez chrząstkowe wydaje się być sprawdzoną metodą do średnich i małych wydłużeń, ale szczególną uwagę należy zwrócić na funkcję stawu kolanowego.

2. Wydłużanie przezchrząstkowym może wiązać się ze zmianami w stawie kolanowym po latach. Wskazane są dalsze badania uszkodzeń w stawie kolanowym po wydłużaniu sąsiedniego segmentu.

3. W dobie innych skutecznych technik wydłużania należy wydłużanie przezchrząstkowe traktować jako metodę raczej o znaczeniu historycznym.

Piśmiennictwo

1. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi Brivio L, Trivella G. Chondrodystasia - controlled symmetrical distraction of the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68(4):550-556.
2. Zarzycki D, Tesiorowski M, Zarzycka M, Kacki W, Jasiewicz B. Long-term results of lower limb lengthening by physal distraction. *J Pediatr Orthop* 2002;22(3):367-370.
3. Niedzielski K, Synder M, Borowski A. Distraction epiphysiolysis in the treatment of uneven limb length. *Ortop Traumatol Rehabil* 2002;4(4):459-463.
4. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi Brivio L, Trivella G. Limb lengthening by distraction of the epiphyseal plate. A comparison of two techniques in the rabbit. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68(4):545-549.
5. Monticelli G, Spinelli R. Distraction epiphysiolysis as a method of limb lengthening.

I. Experimental study. *Clin Orthop Relat Res* 1981;154:254-261.

6. **Monticelli G, Spinelli R, Bonucci E.** Distraction epiphysiolyse as a method of limb lengthening. II. Morphologic investigations. *Clin Orthop Relat Res* 1981;154:262-273

7. **Monticelli G, Spinelli R.** Distraction epiphysiolyse as a method of limb lengthening. III. Clinical applications. *Clin Orthop Relat Res* 1981;154:274-285.

8. **Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Stretton WI, Hawkins RJ.** Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee scale for various chondral disorders of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1139-1145.

9. **Paley D.** Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop Relat Res* 1990;250:81-104.

10. **Nakamura K, Nagano A, Tobimatsu H, Kurokawa T.** Tibial lengthening by epiphyseal distraction. *Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi* 1988;62(1):37-41.

11. **Fjeld TO, Steen H.** Growth retardation after experimental limb lengthening by epiphyseal distraction *J Pediatr Orthop* 1990;10(4):463-466.

12. **Aldegheri R, Trivella G, Lavini F.** Epiphyseal distraction. Chondrodiatasis. *Clin Orthop Relat Res* 1989;241:117-127.

13. **Langlois V, Laville JM.**: [Physeal distraction for limb length discrepancy and angular deformity]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;91(3):199-207.

14. **Behera P, Gopinathan NR, Kumar A, Saibaba B, Sudesh P, John R.** Distal femoral physeal crush injury with metaphyseal comminution - A report of two cases and a new perspective to physeal injury. *Chin J Traumatol* 2017;20(6):366-369.

15. **Gao S, Zheng Y, Cai Q, Yao W, Wang J.** Preliminary clinical research on epiphyseal distraction in osteosarcoma in children. *World J Surg Oncol* 2014;12:251.

16. **de Pablos J, Alfaro J, Barrios C.** Treatment of adolescent Blount disease by asymmetric physeal distraction. *J Pediatr Orthop* 1997;17(1):54-58.

17. **de Pablos J, Arbeloa-Gutierrez L, Arenas-Miquelez A.** Update on treatment of adolescent Blount disease. *Curr Opin Pediatr* 2018;30(1):71-77.