

## Protezowanie stawu biodrowego u psów

---

**Beata Degórska, Jacek Sterna**

z Katedry Nauk Klinicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

**T**rudno sobie wyobrazić współczesną medycynę bez możliwości leczenia z wykorzystaniem zamienników tkanek i narządów. Aby możliwe było stosowanie protez umieszczanych we wnętrzu organizmu pacjenta, należało pokonać obawy wynikające z konieczności wszczęcia obcego materiału. Jak podaje Kmiecik:

„Obserwacje czynione na podstawie reakcji organizmu na obecność ciała obcego raczej nie zachęcały do tego typu działań – rany goiły się źle. Zaobserwowano jednak, że umieszczenie obcego materiału między powierzchniami stawowymi opóźnia proces zeszywnienia stawu w jego operacyjnym leczeniu. Pierwszą taką udokumen-

towaną operację przeprowadził w Nowym Jorku w 1840 r. J.M. Carnochan z użyciem kawałka drewna do leczenia zeszywnienia stawu skroniowo-żuchwowego u człowieka” (1).

Obecnie możliwości zastąpienia protezą chorych stawów u ludzi są szerokie – oprócz protezy stawu biodrowego stosowane są rutynowo protezy stawów kolanowego i łokciowego, które do weterynarii dopiero wkraczają (2, 3).

Protezowanie stawów biodrowych jest dobrze opracowaną i szeroko stosowaną techniką leczenia chorób tych stawów zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. W weterynarii procedura ta znajduje zastosowanie głównie u psów.

Początki protezopastyki stawu biodrowego w medycynie sięgają końca XIX wieku. Prób było wiele, jednak żadna nie kończyła się powodzeniem. Przełomem w alloplastyce stawów biodrowych było zastosowanie przez Charnleya na początku lat 60. XX wieku cementu kostnego do zamocowania elementów protezy.

W weterynarii pionierami w próbach zastosowania protezy stawu biodrowego byli Brown i Gorman (4), którzy prowadzili swoje doświadczenia w latach 50. ubiegłego stulecia.

Jednakże powodzenie osiągnięto dopiero dwadzieścia lat później, wykorzystując model cementowej protezy Richard's Canine II.

### Uwagi na temat nazewnictwa

Terminy „proteza cementowa” i „cement kostny”, które zostały tu użyte, należałoby omówić. Nazwy te nie brzmią dobrze w języku polskim. Można by się spodziewać, że „proteza cementowa” zrobiona jest z cementu, tak jednak nie jest. Materiały używane do wykonania protezy omówione są dalej. W istocie termin „proteza cementowa” jest jedynie wygodnym w użyciu skrótem określenia „proteza mocowana w łożu kostnym za pomocą cementu” i w takim znaczeniu jest powszechnie w Polsce używany. Trudno zaproponować inną („proteza cementowana?”, „proteza zacementowana?”), która byłaby nazwą nie tylko nową, ale lepszą – sensowniejszą i co najmniej tak wygodną, jak ta powszechnie stosowana „proteza cementowa”. Ten ostatni termin będzie zatem używany w dalszej części pracy ze świadomością, że jest to skrót myślowy.

Co do „cementu kostnego” to można, wzorując się na uwagach Kłosa na temat „śruby korowej i gąbczastej” (5), zastąpić go innym terminem. „Cement kostny” nie jest zrobiony z kości, jest to sztuczne tworzywo akrylowe – plastik. Dostarczany jest w postaci proszku i płynu, które zmieszane w odpowiednich proporcjach polimeryzują, wydzielając przy tym stosunkowo mało ciepła i tworzą twardą masę. Cement taki ma zastosowanie w wielu ortopedycznych technikach operacyjnych. Można zatem śmiało nazwać go „cementem ortopedycznym” na podobieństwo śruby ortopedycznej czy też całej gamy cementów stomatologicznych.

### Wskazania do zastosowania protezy stawu biodrowego

Zastosowanie protezy stawu biodrowego jest zabiegiem ostatecznym i stosowanym zwykle po wyczerpaniu innych możliwych metod postępowania. W przypadku zwierząt zabieg możliwy jest do przeprowadzenia po zakończeniu wzrostu pacjenta, co u psów dużych ras ma miejsce w wieku 14–16 miesięcy życia.

Wskazaniem do zabiegu jest przede wszystkim dysplazja stawów biodrowych z następowymi zmianami o charakterze zwyrodnieniowym oraz z objawami bólu ze strony bioder. Innymi wskazaniami są: zmiany zwyrodnieniowe stawów biodrowych nie związane z ich dysplazją, choroba Legg – Perthesa, przewlekłe, nawracające zwichnięcie stawu biodrowego, nieprawidłowo wykonana amputacja głowy i szyjki kości udowej, nieprawidłowy wzrost lub brak wzrostu w złamaniach głowy i szyjki kości udowej, złamania w obrębie panewki stawu biodrowego (4, 6, 7, 8, 9, 10). Do niedawna proteza dostępna była dla pacjentów powyżej 13–15 kg masy ciała (7). Obecnie brak jest wskazań lub przeciwwskazań dotyczących masy ciała zwierzęcia. Zastosowanie nowych modeli protez o różnicowanych wielkościach daje możliwość operacji zwierząt bez względu na ich masę ciała. Nie ma także górnego limitu wieku, w którym może być wykonany zabieg wszczepienia protezy stawu biodrowego.

Należy podkreślić, że niezależnie od wszystkich wskazań kandydatem do zabiegu alloplastyki stawu biodrowego może być wyłącznie zwierzę, u którego występują objawy bólowe dotyczące stawów biodrowych. Niezależnie od stopnia zaawansowania zmian widocznych w badaniu radiologicznym, to klinicznie odczuwany ból decyduje o kwalifikacji pacjenta do zabiegu.

W kwalifikacji zwierząt do zabiegu należy wziąć pod uwagę przeciwwskazania, które mogą zniweczyć efekt pracochłonnej i kosztownej procedury i być przyczyną zupełnego niepowodzenia, a w najlepszym wypadku niezadowolonia właściciela zwierzęcia.

Najważniejsze z przeciwwskazań to:

1. Toczący się jakikolwiek septyczny proces zapalny – dotyczyć może zapalenia dziąseł, migdałków, pęcherza moczowego, skóry itp.
2. Zaburzenia o podłożu neurologicznym dotyczące kończyn miednicznych (zespół chwiejności, zespół końskiego ogona, przepuklina jądra miążdżystego, zwyrodnienie rdzenia kręgowego itp.).
3. Inne współistniejące zaburzenia ruchu wynikające z problemów ortopedycznych (np. przerwanie więzadła krzyżowego przedniego).
4. Nie poddające się leczeniu choroby ogólne (zaburzenia gruczołów dokrewnych, niewydolność krążenia, wątroby, nerek, zaburzenia krzepliwości krwi, choroba nowotworowa).
5. Temperament pacjenta utrudniający postępowanie pooperacyjne (nadpobudliwość, agresywność).

### Rodzaje protez

Protezy stawu biodrowego można podzielić ze względu na sposób mocowania jej ele-

### Total hip replacement in dogs

Degórska B., Sterna J. • Surgery Division, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw Agricultural Medicine.

Total hip replacement of the femoral head and acetabulum has become well established, effective method for treating disabling hip conditions in humans and in animals. Canine hip dysplasia with secondary osteoarthritis is the most common indication for hip arthroplasty. Modular hip prosthesis – cemented or cementless – has several advantages over the fixed-head system. In the modular system the femoral component is made of two separate pieces: a stem and a head. The hole in the head allows insertion of the stem at different depth. The modular system gives the surgeon a broader choice of neck length when compared with the fixed-head system.

**Keywords:** total hip replacement, dog, hip dysplasia.

mentów w łożu (cementowe i bezcementowe) oraz ze względu na jej budowę (modułowe i nie mające tej zalety).

Protezy zawsze składają się z części biodrowej i udowej.

Część biodrowa to proteza panewki (albo panewka protezy). Materiałem, z którego wykonuje się komercyjne protezy panewek jest polietylen o bardzo wysokim ciężarze cząsteczkowym (ultra high molecular weight polietylene). Jest on dość odporny na ścieranie, a także posiada niewielki współczynnik tarcia w kontakcie z głową protezy. W zależności od rodzaju materiału, z którego wykonana jest para trąca: głowa – panewka, szacuje się, że ilość produktów zużycia zależnych od oporów tarcia w obrębie pary trącej może sięgać 40–100 mm/rok (11).

Część udowa protezy może stanowić jeden element. Trzpień wprowadzany do jamy szpikowej kości udowej przechodzi w odcinek odpowiadający szyjce kości udowej, a ten zakończony jest kulistą głową (ryc. 1).

Są jednak takie modele, w których trzpień protezy wraz z odcinkiem odpowiadającym szyjce kości udowej stanowi jeden element, a proteza głowy drugi, czyli protezy modułowe (ryc. 2).

Trzpień i głowy protez zazwyczaj wykonane są z tytanu lub kobalto-chromomolibdenu. Głowy endoprotez wykonywane mogą być również z materiałów bioceramicznych (np. tlenku cyrkonu). Materiały takie dają się łatwo szlifować w określonych warunkach i ze względu na znaczną twardość są odporne na ścieranie w kontakcie z polietylenem panewki (12). Ce-



ramika nie znajduje jednak zastosowania w weterynarii, gdzie powszechnie jako materiał na głowy protez wykorzystywane są stopy metali.

### Protezy cementowe

Sposób mocowania wszczepu w łożu jest niezwykle istotnym czynnikiem decydującym o losach protezy. Od prawidłowego położenia poszczególnych elementów implantu względem siebie, a także względem tkanek, zależy stabilność i funkcjonalność protezy. Jak wspomniano na wstępie, dopiero zastosowanie cementu przerwało pasmo niepowodzeń w protezowaniu stawów biodrowych. Wszystkie próby wcześniejsze nie przynosiły pożądanego efektu ze względu na obłuzowywanie się wszczepów oraz zanik tkanki kostnej w kontakcie z metalowymi elementami protezy (4). Były to protezy bezcementowe, chociaż nazwa ta wtedy jeszcze nie istniała.

Materiałem, który spaja kość i protezę jest polimetylometakrylat zwany cementem ortopedycznym. W rzeczywistości materiał ten nie ma właściwości klejących, a jedynie służy do wypełnienia przestrzeni między wszczepem a kością. Ten sposób mocowania protezy wykorzystywany był przez wiele lat i stosowany jest po dziś dzień (ryc. 3).

Okazało się jednak, że cement ortopedyczny wpływa niekorzystnie na organizm. Powodować może bowiem reakcje toksyczne i alergiczne. Podczas mocowania cementu wskutek przedostawania się drobin tłuszczu i szpiku kostnego do krwiobieg może dojść do zatorów tłuszczowych. Cement ortopedyczny może także powodować zaburzenia sercowo – naczyniowe (4, 7, 13). Niekorzystną właściwością tego materiału jest również uleganie degradacji, co osłabia mechaniczną wytrzymałość połączenia proteza-kość. Trudnymi do rozwiązania problemami związanymi z zastosowaniem cementu mogą być zakażenia toczące się na granicy kość-cement oraz aseptyczne obłuzowanie protezy (4, 14). Istotnym problemem jest także duża różnica w module sprężystości kości i cementu ortopedycznego, co sprzyja jego kruszeniu się (11).

### Protezy bezcementowe

Krytyka sposobu mocowania protezy za pomocą cementu ortopedycznego spowodowała na początku lat 80. XX wieku powstanie i rozwój współczesnych technik bezcementowych. Trzpień protezy stosowany w tym przypadku może być tak skonstruowany, aby doszło do zwiększenia jego powierzchni, np. może być w  $\frac{1}{3}$  górnej pokryty porowatą warstwą. W pory o średnicy 40–400 mikrometrów wrasta tkanka kostna, co zwiększa powierzchnię kontaktu kość-metal (4, 15). Mocowanie wszcze-



Ryc. 1. Proteza niemodułowa firmy PEROT



Ryc. 2. Proteza modułowa firmy PORTE

pu w kości udowej odbywa się z użyciem siły (12, 16). Aby trzpień nie ulegał wstępnej niestabilności, otwór w kości udowej musi być bardzo precyzyjnie dopasowany

do rozmiarów trzpienia. Jeśli otwór wykonany pierwotnie będzie zbyt ciasny, podczas mocowania trzpienia dojdzie do zniszczenia powierzchni w łożu kości udowej,





Ryc. 3. Cement ortopedyczny



Ryc. 4. Instrumentarium do mocowania protezy cementowej firmy PORTE

mogą pojawić się mikropęknięcia prowadzące do wtórnej niestabilności. Z kolei wykonanie zbyt dużego łoża dla trzpienia powoduje niewystarczający kontakt między trzpieniem a kością i prowadzi w efekcie do pierwotnej niestabilności, co w późniejszym okresie jest przyczyną bólu. Uważa się, że szczelina między kością i wszczepem mniejsza niż 0,25 mm powinna zapewnić odpowiedni kontakt obu powierzchni i umożliwić przerastanie tkanką kostną.

Mocowanie trzpienia protezy bez użycia cementu jest trudniejsze niż w technice cementowej. Wymaga znacznie obszerniejszego instrumentarium oraz doświadczenia chirurga w bardzo precyzyjnym i starannym wykonaniu łoża.

Istotnym problemem jest także właściwy dobór parametrów materiału na trzpień endoprotezy, ponieważ zbyt mała sztywność w stosunku do sztywności kości powodować może wzajemne przemieszczanie się wszczepu względem kości i brak możliwości przerastania tkanką kostną. Zbyt duża sztywność implantu prowadzi do zaburzonego obciążania kości i sprzyja jej zanikowi, a co za tym idzie prowadzi do obłuzowania trzpienia (12).

### Problem wyboru protezy

Z biegiem czasu okazało się, że wyniki odległe zabiegów bez użycia cementu porównywalne są z zabiegami z użyciem cementu ortopedycznego. Liczba powikłań czy też niepowodzeń w obu technikach operacyjnych jest podobna i sięga średnio 3% w technice z użyciem cementu (17) i 5–6% w technikach bezcementowych (16, 18). Część przyczyn niepowodzeń jest podobna, część bywa, rzecz jasna, różna ze względu na różną technikę implantacji, jednak ze względu na podobną skuteczność obu technik nie można powiedzieć, że użycie jednej z nich daje znacząco lepsze wyniki niż użycie drugiej.

Pytanie, które nurtuje lekarzy, planujących zajęcie się leczeniem pacjentów z uży-

ciem protezy, dotyczy zazwyczaj tego, na którą protezę się zdecydować: cementową czy bezcementową. Jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie nie ma, każda z metod ma swoje niewątpliwe zalety i wady. Taki był wynik dyskusji na poważnym forum, jakim jest spotkanie członków ESVOT (19). Ci z lekarzy, którzy posługują się metodą z użyciem cementu są jej zwolennikami, a ci, którzy wykorzystują technikę bezcementową uważają tę wersję postępowania za lepszą.

Nikt nie podważa jednak zalety protez modułowych, chociaż protezy niemodułowe typu Richard's Canine II nadal z powodzeniem są stosowane. Modułowość protezy polega na możliwości doboru przed zabiegiem na podstawie zdjęcia rentgenowskiego trzpienia, głowy i panewki z kilku rozmiarów, tworząc harmonijną i pasującą do konkretnego pacjenta całość. Poza tym nawet po ostatecznym zamocowaniu w łożach zarówno panewki, jak i trzpienia można nadal dokonać pewnej regulacji. Głowy protez modułowych mają bowiem różnej głębokości otwory służące do ich osadzenia na bliższym końcu trzpienia (odpowiadającym szyjce kości udowej). W przypadku stwierdzenia niedopasowania przygotowanej wcześniej protezy głowy do panewki i wynikającej z tego luzności stawu (lub odwrotnie – problem z wprowadzeniem głowy protezy do panewki) można skorzystać z innej głowy, która odpowiednio płycej lub głębiej nasunie się na trzpień. Autorzy w praktyce własnej korzystają z dostępnej na krajowym rynku modułowej protezy stawu biodrowego (ryc. 2, 4).

Pozytywne doświadczenia z użyciem protez modułowych sprawiły, że wprowadzone później protezy bezcementowe są wyłącznie wszczepami modułowymi.

### Piśmiennictwo

1. Kmiecik M., Panasiuk M.: Historia i rozwój protezoplastyki biodra. *Kwartalnik Ortopedyczny* 1993, 3, 23, 1–22.

2. Conzemius M.: Total elbow replacement in the dog. *1<sup>st</sup> World Orthopaedic Veterinary Congress*, Munich 2002, s. 61.
3. Turner T. M.: Canine total stifle arthroplasty. *1<sup>st</sup> World Orthopaedic Veterinary Congress*, Munich 2002, s. 192.
4. Alexander J. W.: Small animal practice. Canine hip dysplasia. *Vet. Clin. North Am.* 1992, 22, 3.
5. Klos Z.: Właściwości śruby ortopedycznej i jej zastosowanie w leczeniu złamań kości u koni. *Nowa Wet.* 1995, 2, 13–18.
6. Slatter D.: *Textbook of Small Animal Surgery*. 2<sup>nd</sup> ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia 1993, s. 1799–1801.
7. Massat B. J.: Calkowita rekonstrukcja stawu biodrowego psa przy pomocy protezy cementowanej. *Waltham Focus* 1995, 5, 4, 21–31.
8. Olmstead M. L.: Canine cemented total hip replacements: State of the art. *J. Small Anim. Pract.* 1995, 36, 395–399.
9. Bojrab M., Ellison G. W., Slocum B.: *Current Techniques in Small Animal Surgery*. 4<sup>th</sup> ed., Williams&Wilkins, Baltimore 1998, 1173–1185.
10. Brinker W. O., Piermatte D. L., Flo G. L.: *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment*. 2<sup>nd</sup> ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia 1997, s. 453–458.
11. Gierzyńska-Dolna M.: Problemy tribologiczne w naturalnych i zastępczych stawach człowieka. *Inżynieria Biomateriałów* 1997, 1, 8–12.
12. Będziński R.: *Biomechanika inżynierska*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997, s. 54–55, 119–154.
13. Otto K., Matis U.: Changes in cardiopulmonary variables and platelet count during anesthesia for total hip replacement in dogs. *Vet. Surgery* 1994, 23, 266–273.
14. Edwards M. R., Egger E. L., Schwarz P. D.: Aseptic loosening of femoral implant after cemented total hip arthroplasty in dogs: 11 cases in 10 dogs (1991–1995). *J. Am. Vet. Med. Ass.* 1997, 211, 5, 580–586.
15. Grosman F., Hetmańczyk M., Balin A., Toborek J.: Mechaniczne i materiałowe uwarunkowania rozwoju endoprotezoplastyki. *Inżynieria Materiałowa* 1994, 15, 73–76.
16. De Young D. J., De Young B. A., Aberman H. A., Kenna R. V., Hungerford D. S.: Implantation of an uncemented total hip prosthesis technique and initial results of 100 arthroplasties. *Vet. Surgery* 1992, 21, 3, 168–177.
17. Matiz U., Holz I.: Clinical experience and long-term results of the cemented biomechanical hip. *1<sup>st</sup> World Orthopaedic Veterinary Congress*, Munich 2002, s. 139–140.
18. Montavon P. M., Tepic S.: Clinical application of Zurich cementless-canine total hip prosthesis. *1<sup>st</sup> World Orthopaedic Veterinary Congress*, Munich 2002, s. 150.
19. Total hip replacement seminar. Pre-Congress Day of the 12<sup>th</sup> ESVOT Congress Munich, 2004.

Dr. B. Degórska, Katedra Nauk Klinicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-787 Warszawa