

NIEKTÓRE ASPEKTY KLINICZNE I TECHNICZNE ENDOPROTEZOPLASTYKI DYSPLASTYCZNEGO STAWU BIODROWEGO

TADEUSZ GAŹDZIK*, JANUSZ KUBACKI**

* ODDZIAŁ URAZOWO-ORTOPEDYCZNY SZPITALA GÓRNICZEGO
W KATOWICACH

** ODDZIAŁ ORTOPEDII I CHIRURGII URAZOWEJ WOJEWÓDZKIEGO
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. NAJŚWIĘTSZEJ MARYI PANNY
W CZĘSTOCHOWIE

Streszczenie

W pracy przedstawiono trudności pojawiające się w czasie alloplastyki dysplastycznych stawów biodrowych.

W ostatnich latach znacznie wzrosła liczba osób ze zmianami zwyrodnieniowo-zniekształcającymi stawów biodrowych, przybierając cechy choroby społecznej. Dotyczą one coraz częściej osób stosunkowo młodych i aktywnych zawodowo. Zmiany kliniczne są początkowo nieuchwytnie z czasem prowadzą do powstania ciężkiego, nieodwracalnego kalectwa. Niestety pacjenci wielokrotnie zgłaszają się do ortopedy w późnym okresie choroby po wieloletnich, bezskutecznych próbach leczenia zachowawczego. Są oni wielokrotnie nieskutecznie leczeni na bóle korzeniowe, rwę kulszową, zmiany w stawie kolanowym. Dopiero zdjęcie radiologiczne stawu biodrowego wyjaśnia przyczynę dolegliwości [1,5,6].

Zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające stawów biodrowych nie stanowią jednolitej jednostki chorobowej, lecz powstają w następstwie działania różnych czynników. W znacznej części przypadków czynnik etiologiczny nie został poznany (coxarthrosis primaria seu idiopathica). W innych rozwijają się w następstwie różnych procesów chorobowych (urazy, choroba Perthesa, zaburzenia rozwojowe, zapalenia i inne) - coxarthrosis secundaria.

Jedną z najczęstszych przyczyn powstawania zmian zwyrodnieniowych jest wrodzona dysplazja stawu biodrowego. W biodrze dysplastycznym zawsze mamy do czynienia z niezbornością i zredukowaniem powierzchni stawowych, które stanowią przyczynę ich nadmiernego przeciążenia i uszkodzenia chrząstki stawowej. W przypadkach jej rozległego zniszczenia staw pozbawiony jest fizjologicznego amortyzatora, chroniącego przed działaniem sił mechanicznych. W wyniku tego istnieje znaczne ryzyko złamania beleczek kostnych w miejscach największego obciążenia. Stopniowo rozwijają się zmiany wytwórcze, które mogą znacznie ograniczyć ruchomość stawu oraz być przyczyną uporczywych dolegliwości bólowych.

W biodrze dysplastycznym obserwujemy ponadto znaczne zaniki mięśniowe w okolicy stawu biodrowego a w przypadkach przednio wykonywanych zabiegów korygujących dysplazję liczne blizny. Upośledzają one ruchomość stawu biodrowego, co może być przyczyną

SOME ASPECTS OF TOTAL ARTHROPLASTY IN DYSPLASTIC HIP

3

TADEUSZ GAŹDZIK*, JANUSZ KUBACKI **

* DEPARTMENT OF ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY,
MINERS HOSPITAL IN KATOWICE

** DEPARTMENT OF ORTHOPAEDICS AND TRAUMATIC
SURGERY, ST MARY'S HOSPITAL DEPARTMENT IN
CZESTOCHOWA

Abstract

The aim of this work was to present difficulties in the alloplasty of dysplastic hips.

During the last years the number of people with degenerative and deformative changes of hip joints has significantly increased which assumes the features of a social disease affecting more and more often relatively young, professionally active people. Clinical changes, initially undetectable, gradually lead to serious irreversible disabilities. Unfortunately the patients often address the orthopaedist at a later stage of the disease after long and ineffective conservative treatment. In many cases the patients are treated as if they suffered from root pain or sciatic neuralgia or knee joint deformation. Finally the X-ray examination of the hip joint reveals the reason of the ailment [1,5,6].

The degenerative and deformative changes of hip joints are not classified as a separate nosological entity. They are known to appear as a result of various factors. In the majority of cases the etiologic factor remains unknown (coxarthrosis primaria seu idiopathica). In other cases they develop as a consequence of various diseases (injuries, the Perthes disease, developmental disorders, inflammations and others) - coxarthrosis secundaria.

One of the most often encountered reasons of the degenerative changes is congenital dysplasia of hip. In dysplastic hips there are always incoherent and reduced joint surfaces which cause overloading and damage of the joint cartilage. In the case of extensive damage, the joint is devoid of a physiological shock absorber which would protect it from mechanical stresses. There is a risk of bone fracture in the most loaded areas. Gradually developing changes may significantly reduce joint mobility and cause persistent ailments.

Moreover, remarkable muscular atrophy near the hip joint is observed in dysplastic hips and numerous post-operative scars after earlier corrective operations of the dysplasia. These markedly reduce hip joint mobility and may lead to trophic disturbances and rapid development of degenerative changes. The latter may cause significant deformation of the femoral bone head and of the

zaburzenia jego odżywiania i szybkiego rozwoju zmian zwyrodnieniowo-wytwórczych. Te ostatnie mogą znacznie zmienić kształt głowy kości udowej i panewki stawu biodrowego, a w miarę swojego wzrostu odpychać głowę od dna panewki. Prowadzi to do podwichnięcia stawu i dalszego pogorszenia się jego własności biomechanicznych. Niekiedy głowa kości udowej zlokalizowana jest w obrębie wtórnej panewki a w szczególności niekorzystnych sytuacjach może znajdować się w jej pobliżu. Prowadzi to do znacznego skrócenia kończyny dolnej, które może być przyczyną powstawania znacznych dolegliwości ze strony sąsiednich odcinków narządu ruchu.

Wraz z upływem wieku narasta przykurcz stawu, który może w wydatny sposób upośledzać sposób poruszania się i prowadzić do rozwoju skrzywień kręgosłupa, wadliwego ustawienia miednicy, przykurczu drugiego stawu biodrowego a nawet stawów kolanowych [5,6].

Sposoby leczenia zmian zwyrodnieniowych stawów biodrowych uległy na przestrzeni ostatnich lat znacznemu udoskonaleniu. Obecnie najczęściej stosowane są następujące zabiegi operacyjne:

- usztynienia stawu,
- plastyki stawu,
- zabiegi paliatywne,
- osteotomie,
- endoprotezoplastyki.

W ostatnich latach przeważnie wykonywana jest endoprotezoplastyka z użyciem implantów osadzanych na cencie kostnym lub bezcementowych [1,2,4,5,6].

Przed założeniem endoprotezy stawu biodrowego chorego zawsze należy uprzedzić o ewentualnej konieczności jej wymiany na nową. Ma to zwłaszcza istotne znaczenie u pacjentów z dysplastycznym stawem biodrowym, którzy zgłaszają się do leczenia operacyjnego w stosunkowo młodym wieku (35-45 rok życia). Ponadto wskazane jest poinformowanie pacjenta, że zabieg operacyjny może w niektórych przypadkach być ekstremalnie trudny ze względu na znaczne zniekształcenie panewki stawu biodrowego (płytką, pozbawioną niektórych ścian panewka o cienkim dnie) oraz bliższej nasady kości udowej (przodoskręcenie głowy kości udowej, soplłaty kształt kanału szpikowego, zmiany przebiegu kanału szpikowego po wykonywanych osteotomiach, przemieszczony ku tyłowi krętarz większy). Niekiedy konieczne jest przygotowanie specjalnych typów endoprotez zamawianych na indywidualne zamówienie. W doborze odpowiedniego typu endoprotezy pomaga wykonanie badania radiologicznego w dwóch projekcjach a niekiedy również tomografii komputerowej.

Istotne problemy stwarzają również przykurcze toreb - kowo-więzadłowe oraz mięśniowe (mięsień prosty uda, biodrowo - lędźwiowy, przywodziciele). Wielokrotnie bardzo trudno je pokonać w trakcie zabiegu operacyjnego co może znacznie rzutować na ostateczny wynik endoprotezoplastyki [1,3].

Wybór dostępu operacyjnego zależy w dużym stopniu od indywidualnych preferencji chirurga. Należy się jednak zawsze liczyć z koniecznością jego poszerzenia w czasie zabiegu operacyjnego. Cięcie powinno zapewnić odpowiednią ocenę wszystkich struktur stawowych. W czasie odsłaniania panewki należy bardzo ostrożnie posługiwać się podważkami, ponieważ stosunkowo łatwo uszkodzić cienkie ściany panewki miednicy (zwłaszcza przednią) [2].

Ważna jest również dokładna lokalizacja miejsca przecięcia szyjki kości udowej. W dyplastycznych stawach biodrowych krętarz mniejszy może być słabo wykształcony a szyjka kości udowej jest bardzo krótka. W takich przypadkach lokalizacja miejsca osteotomi 2 cm powyżej

acetabular cup of the hip joint. At a more advanced stage the bone head may be pushed away from the bottom of the acetabular cup. This in turn brings about subluxation of the joint and further deterioration of its biomechanical properties. Sometimes the femoral bone head is located within the secondary acetabulum and in the worst situations it can be placed outside. This is manifested by visible shortening of the lower limb which can be a reason of troublesome ailments of other parts of the limb.

At an older age contracture of the joint increases and may seriously affect its mobility. It may also lead to the development of spinal curvature and defective positioning of the pelvis, contracture of the other hip joint and even of the knee joints (5,6).

Methods of treatment of these degenerative changes have been continually improved during the last years. Currently the most frequent ones are the following operative procedures:

- arthrodesis
- arthroplasty
- palliative treatment
- osteotomy
- endoprosthesis.

The latter using cemented and cementless implants has recently been the most frequent method [1,2,4,5,6].

Prior to the insertion of an endoprosthesis the patient should be informed about possible necessity of its replacement. It is especially important for the patients with dysplastic hips who are to be operated at a relatively young age (35-45). Moreover the patient should be informed that the operation in some cases may be extremely difficult because of serious deformation of the acetabular cup (shallow acetabulum with defective walls and thin base) and nearer base of the femoral bone (antetorsion of femoral head, icicle-shaped marrow canal, different shape of the marrow canal after earlier osteotomies, backward displacement of the greater trochanter). Sometimes it becomes indispensable to prepare special endoprosthesis according to the needs of individual patient. For proper selection of endoprosthesis it is advisable to examine different X-ray views and computer tomograms.

Serious problems are also encountered with the capsule-ligament contractures and muscular contractures (straight muscle of thigh, iliopsoas muscle, adductor muscles). It is often very difficult to cope with these difficulties during the operation which may strongly affect the final result [1,3].

Selection of the surgical access depends to a significant degree on individual preferences. It should be however always considered that the access might have to be widened during the operative process. Incision should ensure proper assessment of all joint structures. While uncovering acetabulum, the elevators should be used with much care because it is relatively easy to damage thin walls of the acetabulum of the pelvis (especially the anterior one) [2].

It is also of importance to precisely determine the area of incision of the femoral neck. In the dysplastic hip joints the small trochanter may be underdeveloped and the femoral neck may be very short. In such cases osteotomy at 2 cm above the trochanter may be inconvenient for or may completely disable fixation of an endoprosthesis. Therefore in many cases the stem is mounted at a bigge distance which often forces a more

krętarza może utrudniać a nawet uniemożliwiać założenie endoprotezy. Dlatego w wielu przypadkach trzpień osadzany jest bardziej dystalnie, co wielokrotnie zmusza nas do większej resekcji bliższego końca kości udowej. Pogarsza to w istotnym stopniu warunki anatomiczne w czasie realloplastyki stawu biodrowego.

Panewka dysplastycznego stawu biodrowego jest płytka, co zmusza do jej pogłębienia. Wykonywanie tego etapu operacji wymaga szczególnej ostrożności ponieważ łatwo może dojść do perforacji cienkiego jej dna. W takich przypadkach konieczne jest jego odtworzenie przez zastosowanie odpowiednich pierścieni lub koszyczków oraz przeszczepów kostnych. Jeżeli ściana miednicy jest cienka i brak jest górnego brzegu panewki wskazane jest wykonanie przeszczepu kostnego, który mocujemy za pomocą śrub nad górnym brzegiem panewki. Może on z biegiem czasu ulegać resorpcji, co stwarza ryzyko obłuzowania panewki endoprotezy. Obecnie produkowane są specjalne typy panewek endoprotez, które można umocować do kości miednicy nawet w przypadkach znacznej dysplazji panewki miednicy.

Znaczne problemy mogą powstać przy wysokich zwichnięciach stawu biodrowego. Zakładanie panewek endoprotez we wtórnych panewkach miednicy jest trudne, ponieważ grubość kości w tej okolicy jest zwykle bardzo mała. Pomimo zastosowania znacznych przeszczepów nie zawsze jest możliwe otoczenie kością panewki endoprotezy, co może być przyczyną jej wcześniejszego obłuzowywania. Próby sprowadzenia bliższego końca kości udowej do właściwego położenia na wysokość pierwotnej panewki nie zawsze kończą się powodzeniem. Musi ono być zawsze wykonywane bardzo ostrożnie, bowiem łatwo może dojść do uszkodzenia nerwów (szczególnie kulszowego i udowego) oraz naczyń kończyny dolnej. Ponadto po takim rękoczynie dochodzi do powstania nadmiernego przeciążenia pomiędzy głową i panewką endoprotezy, co sprzyja jej obłuzowaniu [1,3].

Kolejne trudności powstają w czasie przygotowywania bliższego końca kości udowej do założenia trzpienia endoprotezy. Ze względu na znaczne przodoskręcenie trudno jest ustawić trzpień we właściwym położeniu, co znacznie utrudnia właściwe scentrowanie elementów endoprotezy. W czasie wykonywania kanału dla trzpienia endoprotezy łatwo może dojść do perforacji trzonu kości udowej lub złamania bliższego jej końca. W przypadku takich powikłań zespolenie złamania może być bardzo trudne.

Bardzo poważne problemy chirurgiczne występują również w przypadku operowania chorych, u których na stawie biodrowym wykonywane były zabiegi korekcyjne, zwłaszcza osteotomie korekcyjne. W takich przypadkach kształt kanału szpikowego może być nieregularny a w niektórych przypadkach jest całkowicie zarośnięty. Zmusza to niekiedy do jego wytworzenia pod kontrolą rentgenowską [3].

Ważnym zagadnieniem w czasie leczenia biodra dysplastycznego jest odpowiednie zniesienie przykurczów torebkowo-więzadłowych i mięśniowych. Zbyt duża mobilizacja stawu może być przyczyną złych wyników funkcjonalnych. W takich przypadkach pomimo zniesienia dolegliwości bólowych chorzy mają istotne trudności w czasie chodzenia.

Przedstawione powyżej zagadnienia stanowią jedynie mały wycinek trudności, z jakimi spotyka się chirurg operujący dysplastyczny staw biodrowy. W każdym przypadku postępowanie operacyjne powinno być prowadzone indywidualnie po dokładnej ocenie stopnia nasilenia i rozległości zmian patologicznych. W wielu przypadkach zapobiega to przykrym niespodziankom

extensive resection of the femoral bone. This significantly worsens the anatomic conditions of realloplasty of the hip joint.

The acetabulum of a dysplastic hip joint is too shallow and must be deepened. This stage of the operation requires particular caution as it is easy to cause perforation of the extremely thin base. In such cases the damaged acetabulum has to be reconstructed by using ring-shaped or basket-shaped elements and bone grafts. If the pelvis wall is thin and the upper edge of the acetabulum is missing then it is advisable to use bone graft, which is fixed by means of screws above the upper edge of the acetabulum. After some time it can undergo resorption which may cause loosening of the endoprosthesis acetabulum. At present special acetabula for the endoprosthesis are available, which can be fixed to the pelvic bones even in the cases of serious dysplasia of the acetabulum.

Serious problems may be encountered in the case of significant dislocation of hip joint. Insertion of the endoprosthesis acetabulum in the secondary pelvic acetabula is difficult because the bone is usually extremely thin in this area. In spite of using many grafts it is not always possible to adequately furnish the acetabulum with the bone tissue which may cause its premature loosening. Attempts to reset the proper position of the nearer end of femoral bone to the level of primary acetabulum are not always successful. This operation must be carried out very carefully because of possible damage of nerves (especially the sciatic and femoral nerves) and vessels of the lower limb. In addition, after such treatment there appear significant stresses between the head and the acetabulum of the endoprosthesis which finally leads to its loosening [1,3]

Further problems are encountered while preparing the nearer end of femoral bone for the insertion of endoprosthesis stem. Due to significant antetorsion, proper positioning of the stem and alignment of the endoprosthesis elements are very difficult. While preparing the canal for the endoprosthesis stem it may happen that the stem of the femoral bone gets perforated or its nearer end breaks. In the case of such complications uniting of the fracture may be very difficult.

Very serious surgical problems are also encountered when patients have undergone corrective treatment of the hip joint, especially the corrective osteotomy. In such cases the bone marrow canal may have irregular shape or may be completely blocked which requires its reconstruction assisted with X-ray monitoring.

An important question in the treatment of dysplastic hips is the relieve of capsule-ligament and muscular contractures. Too high mobilisation of the joint may bring about wrong functional results. Even if the ailment is relieved, the patients may have big difficulties in walking.

The above discussed issues are only examples of problems encountered in surgical treatment of dysplastic hips. In each case the operating procedure must be established individually after very detailed assessment of the progression and the extent of pathological changes. In many cases this prevents the appearance of unexpected situations during the operation.

Surgical treatment of degenerative changes of dysplastic hip joints is not always successful. Developmental disturbances of the pelvis and femoral bone make difficult proper adjustment of the endoprosthesis stem and acetabulum which significantly affects its durability.

w czasie operacji. Leczenie operacyjne zmian zwyrodnieniowych stawów biodrowych na podłożu dysplazji nie zawsze kończy się powodzeniem. Zaburzenia rozwojowe miednicy i kości udowej zmniejszają możliwość odpowiedniego dopasowania trzpienia i panewki endoprotezy, co ma istotny wpływ na jej trwałość. Nie zawsze możliwe jest również zrealizowanie oczekiwań chorych, jak wyrównanie długości kończyn dolnych, poprawa ruchomości stawu i pełne zniesienie dolegliwości bólowych. Ma to zwłaszcza istotne znaczenie u młodych kobiet, które zwracają szczególną uwagę na estetykę chodu. Dlatego aby uniknąć rozczarowań konieczne jest zawsze dokładne poinformowanie chorego o możliwościach chirurga [1,3,7,8,9].

Endoprotezoplastyka dysplastycznych stawów biodrowych stawia przed chirurgiem znaczne wyzwania, ponieważ operacja ma zapewnić choremu prowadzenie aktywnego życia. Powinna ona być zawsze wykonywana przez chirurga dysponującego odpowiednim doświadczeniem klinicznym.

It is not always possible either to meet patients expectations regarding adjustment of the leg length, improvement of joint mobility or complete relieve of the ailments. This is of particular significance for young women patients who pay much attention to the aesthetic aspect of gait. Therefore in order to avoid disappointments it is indispensable to give the patient full information on surgical possibilities [1,3,7,8,9].

Endoprosthesoplasty of dysplastic hips is a real challenge for the surgeon because it should give the patient an opportunity of leading active life. It should be always carried out by a surgeon with proper clinical experience.

Piśmiennictwo

- [1]. Chapman M. W.: Operative Orthopaedics. Lippincott Company, Philadelphia 1988.
- [2]. Charnley J.: Low-friction arthroplasty of the hip. Theory and practice. Springer, New York 1979.
- [3]. Crenshaw A. H.: Campbell's operative orthopaedics. Mosby, St. Louis 1992.
- [4]. Furlong F. J., Osborn J. F.: Fixation hip prostheses by hydroxyapatite coating. J. Bone Jt Surg., 1991, 73-B, 441-445.
- [5]. Garlicki M., Kreczko R.: Arthrosis deformans coxae. PZWL, Warszawa 1974.
- [6]. Kubacki J.: Alloplastyka stawów w aspekcie zagadnień

References

- ortopedycznych i rehabilitacyjnych. AWF Katowice, 1996.
- [7]. Ling R. S. M.: Complications of total hip replacement. Churchill Livingstone, Edinburgh 1984.
- [8]. Peterson M., Fulford P., Denham R.: Loosening of the femoral component after total hip replacement. J. Bone Jt Surg., 1986, 63-B, 92-97.
- [9]. Wróblewski B. M.: Charnley low-friction arthroplasty. Review of the past present status and prospect for the future. Clin. Orthop., 1986, 210, 37-42.

PRZYDATNOŚĆ WARSTWY WĘGLOWEJ NA POWIERZCHNI IMPLANTÓW ZE STOPU Co-Cr-Mo

Z. PASZENDA, J. MARCINIAK

INSTYTUT MATERIAŁÓW INŻYNIERSKICH I BIOMEDYCZNYCH,
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ W GLIWICACH

USEFULNESS OF CARBON COATING ON IMPLANTS MADE OF Co-Cr-Mo ALLOY

Z. PASZENDA, J. MARCINIAK

INSTITUTE OF ENGINEERING AND BIOMEDICAL MATERIALS, SILESIAN
TECHNICAL UNIVERSITY, GLIWICE, POLAND

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań odporności korozyjnej odlewniczego stopu Co-Cr-Mo z naniesioną warstwą węglową przy różnicowanej jego strukturze i sposobie przygotowania powierzchni. Zbadano strukturę stopu w stanie lanym i przesyconym oraz odporność na korozję wżerową metodą potencjodynamiczną w warunkach symulujących środowisko tkankowe. Ogólnie stwierdzono, że o własnościach fizykochemicznych warstwy węglowej decyduje ilość węglików występujących w osnowie metalicznej, jak też obecność warstwy pasywnej wytworzonej na podłożu metalicznym.

Słowa kluczowe: chirurgia kostna, materiały na endoprotezy, odporność korozyjna, warstwy węglowe.

Abstract

The paper presents the results of investigations on the corrosion resistance of a carbon coated Co-Cr-Mo cast alloy with different structures and surface finish. The alloy was investigated in the as-cast condition and after a solution heat treatment. Resistance to pitting corrosion was tested using a potentiodynamic method in a simulated tissue environment. It has been found that the number of carbides occurring in the metallic matrix and the presence of passive films on alloy surface have a decisive effect on physical and chemical properties of the carbon coating.

Keywords: bone surgery, materials for endoprostheses, corrosion resistance, carbon coatings.