

JANUSZ KUBACKI*, TADEUSZ GAŹDZIK**

* ODDZIAŁ ORTOPEDII I CHIRURGII URAZOWEJ WOJ. SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. NMP W CZĘSTOCHOWIE

** ODDZIAŁ ORTOPEDYCZNO-URAZOWEGO SZPITALA GÓRNICZEGO W KATOWICACH - MURCKACH

Streszczenie

Autorzy przeanalizowali rozwój endoprotez stawu biodrowego począwszy od typu McKee-Farrara i Charnleya. Szczególną uwagę zwrócono na nowe modele endoprotez. Omówiono problemy dotyczące endoprotez cementowych i bezcementowych z kołnierzem i bez kołnierza. Przedstawiono nowe typy panewek z systemem zamocowania Fit i Fill. Stwierdzono, że rozwój endoprotezoplastyki niesie ze sobą nowe wyzwania i nowe problemy.

Pomijając kapoplastykę, endoplastykę częściową typu Austin-Moora, protezy bipolarnie stawu biodrowego, poszukiwania idealnej endoprotezy całkowitej trwają od lat 60-tych naszego stulecia. Najpierw został wprowadzony model McKee-Farrara, stosowany w kraju z końcem lat 60-tych. Endoproteza ta składa się z metalowego trzpienia z głową oraz panewki i była mocowana do kości cementem. Na kopule panewki znajdowały się wtopione, lekko wystające kolki dla lepszego jej zakotwiczenia w warstwie podchrzęstnej. Przetrwała ona kilka lat i zyskała dobrą opinię zarówno wśród ortopedów jak i pacjentów.

Największe zasługi w konstrukcji endoprotezy na początku lat 60-tych miał J. Charnley. Wielkim przełomem było wprowadzenie przez niego panewki z polietylenu. Trzpienie tego implantu były najpierw gładkie z kołnierzem podpartym w okolicy krętarzowej, później rowkowane na bokach, a głowy o rozmiarach 22-32 mm. Panewki różnej wielkości były na obwodzie wzmocnione drutem. Typy specjalne z kołnierzem – rozetą stosowane w zmianach protruzyjnych zapobiegały przemieszczaniu panewki w głąb miednicy małej. Choć obecnie pojawiły się inne, bardziej nowoczesne implanty, model Charnleya ma nadal swoich zwolenników. W doniesieniach autor endoprotezy i jego bliski współpracownik B. Wróblewski szczytą ponad 20-letnimi obserwacjami ponad 15 tysięcy endoprotezoplastyki [2, 9, 14].

JANUSZ KUBACKI*, TADEUSZ GAŹDZIK**

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

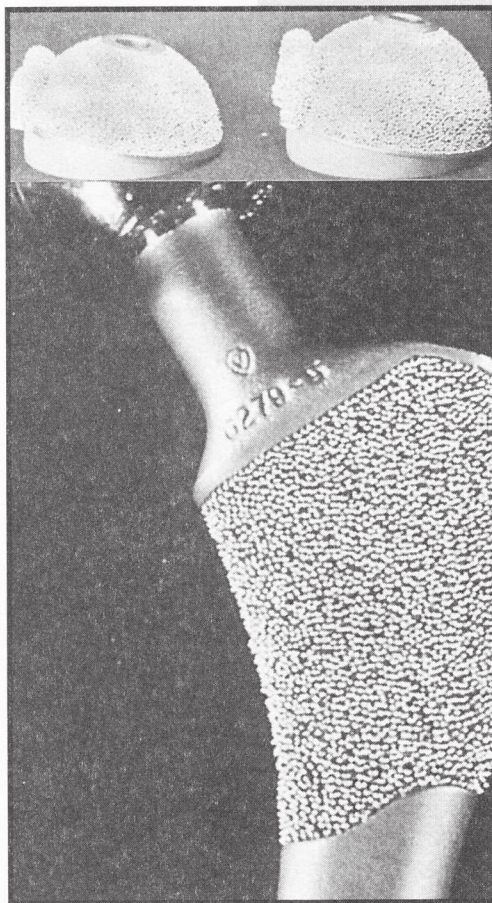
** DEPARTMENT OF ORTHOPAEDICS AND TRAUMATOLOGY, MINERS HOSPITAL IN KATOWICE-MURCKI

Abstract

The authors have analysed the development of endoprosthesis of the hip joint from to the first ones invented by Farrara and Charnley. Special attention has been paid to novel models. Discussed are the problems concerning cemented and cementless replacements with and without a collar. Presented are new types of acetabular cups with a 'Fit and Fill' fixation. It has been stated that the development of endoprosthesis brings new challenges and new problems to be solved.

Not taking into account capoplasty, the Austin-Moor type partial endoplasty and the bipolar prosthesis of the hip joint, the search for an ideal complete endoprosthesis has been continued since 1960's. The first model used in Poland in late 1960's was that of McKee-Farrara. It was composed of a metallic stem with a head and an acetabular cup and it was fixed to the bone with cement. On the cup surface there were mounted slightly protruding pins for better anchoring in the subcartilage layer. This model was used for several years only and it received positive opinions both from the surgeons and the patients.

The greatest progress in the development of endoprosthesis in early 1960's was due to J. Charnley. A real breakthrough was the invention of an acetabular cup made of polyethylene. At first the stems of these implants were smooth with a collar supported in the trochanteric area, later they were grooved on sides, the heads being 22-32 mm in size. The acetabular cups of different sizes were reinforced with a wire along the circumference. Special types with a rosette-shaped collar, used in protrusive deformations, prevented displacement of the acetabular cup in the direction of small pelvis. Although nowadays other more advanced implants are available, the Charnley model is always in use. In communications, the inventor of this endoprosthesis and his close co-worker B. Wróblewski boast over 20 year observation of more than 15 thousand cases of endoprosthesis [2,9,14].



RYS.1. Proteza typu PCA. Okolica podkrętarzowa pokryta ziarnistą powłoką. Panewka asymetryczna z dwoma kołkami dla lepszej fiksacji i właściwej rotacji.

FIG.1. PCA type prosthesis. The subtrochanteric area covered with a granular coating; the asymmetric acetabular cup with two pins for better fixation and proper rotation.

Endoproteza Charnleya popularna w krajach Europy Zachodniej w naszym kraju nie była implantowana na szeroką skalę. W Polsce pojawiły się inne modele endoprotez, jak Weller I, II generacji z głową 32 mm, Lorda, Wagnera i inne. Modele Ringa, Judeta, Hastingsa nie były w kraju stosowane.

Końcówce lata 70-te i początek 80-tych to era endoprotez bezcementowych, których część udowa w okolicy między- i podkrętarzowej była porowata, lub pokryta hydroksyapatytem. Na stożkowatą szyję zakładano metalową lub porcelanową głowę.

Endoprotezy Parhofer-Mocha (PM), Müllera, Mittelmeiera z panewkami najczęściej typu mecring są przykładami modeli bezcementowych. Endoproteza PM z trzpieniem częściowo pokrytym hydroksyapatytem a w dolnej części nacinanym ząbkowato, posiada kołnierz. Typ Mittelmeiera jest podobny, chociaż posiada nieco inną panewkę z aluminium i wręby na całej długości trzo-

nu [3, 11, 12]. Typ Zweymüllera z otworami w okolicy międzykrętarzowej oraz model Bicontact posiadały podłużny, lukowaty kołnierz, a ich trzpień pokryty był warstwą hydroksyapatytu. Niektóre modele nie posiadały kołnierzy i w razie potrzeby mogły być zacementowane. Panewki typu mecring z titanium mogły być wkręcane śrubowato, a do ich wnętrza wprowadzano na wcisk polietylenową wkładkę.

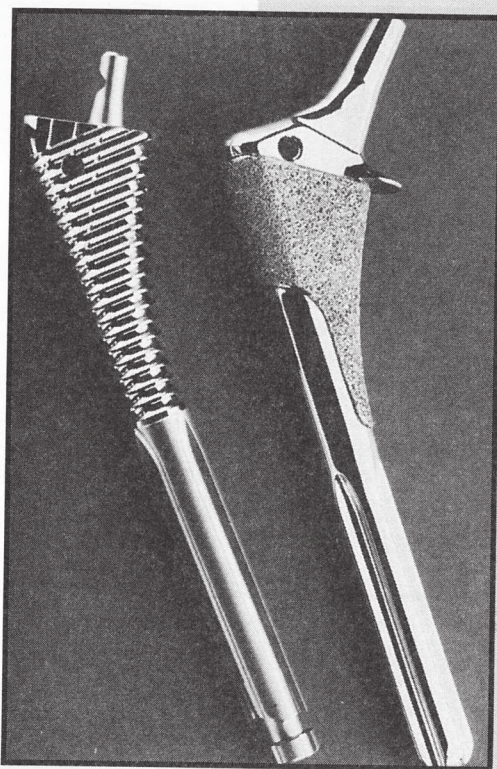
Inne typy endoprotez jak:

- model SCL (Sistema Callea Lualdi – 1976) z krótkim trzpieniem ufiksowanym pod kątem śródszpikowo, podobnie jak w gwoździu Gamma
- model ESOP z połączonymi długimi i nakręcanymi na siebie trzpieniami, oraz panewką powleczoną substancją "kościopodobną" z dwoma kołkami na kopule dla uchwycenia właściwej rotacji,
- model PCA (Porous Coated Anatomic – 1982) z powłoką apatytową i panewką podobną jak w modelu ESOP.

Powyższe typy endoprotez nie przyjęły się w naszym kraju ze względu na ograniczoną dostępność, skomplikowaną budowę i wysoką cenę.

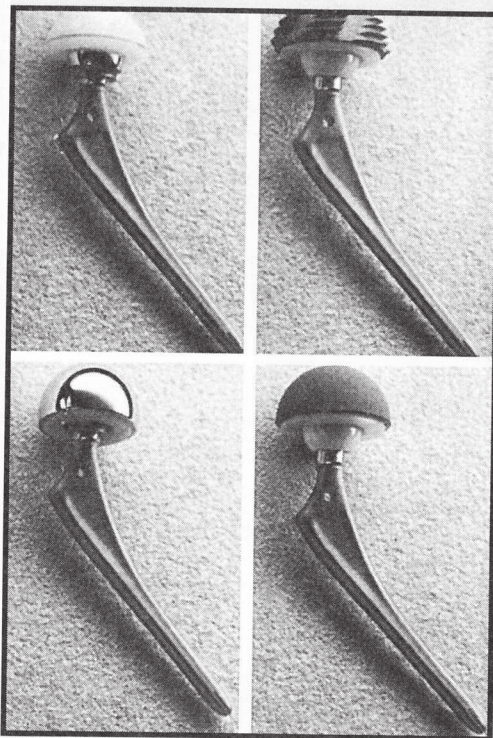
Podobnie typy endoprotez z modelowanymi trzpieniami, rowkami, nacięciami, jak Bichat II, Identifit, Mecrobloc i Norwich nie były w Polsce implantowane (rys.1,2).

Ciągły rozwój endoprotezoplastyki niesie ze sobą wiele problemów. Do najistotniejszych należy zaliczyć sposób zamocowania trzpienia i pa-



RYS.2. Proteza typu MULTILOCK z tytanium-6Al-4V, pokryta Ti-Nidium firmy Zimmer.

FIG.2 MULTILOCK type prosthesis made of Ti-6Al-4V, coated with TiNidium (Zimmer).



RYS.3. Proteza typu CENTRAMENT z panewkami: cementowaną, typu mecring (model Monachium), bipolarną, z powłoką plazmową

FIG.3. CENTRAMENT type prosthesis with different acetabular cups: cemented, mecring type (Munich model), bipolar, and plasma coated.

The Charnley endoprosthesis, commonly used in the West-European countries, was not implanted on a large scale in Poland. Other models appeared instead, such as that of Weller – 1st and 2nd generation – with a 32 mm head – that of Lord, Wagner etc. The models by Ring, Judet, Hastings were not used in Poland. Late 1970's and early 1980's were the era of cementless endoprosthesis, in which the femoral component in the inter- and subtrochanteric area was porous or coated with hydroxyapatite. Metallic or porcelain head was mounted on a conical neck.

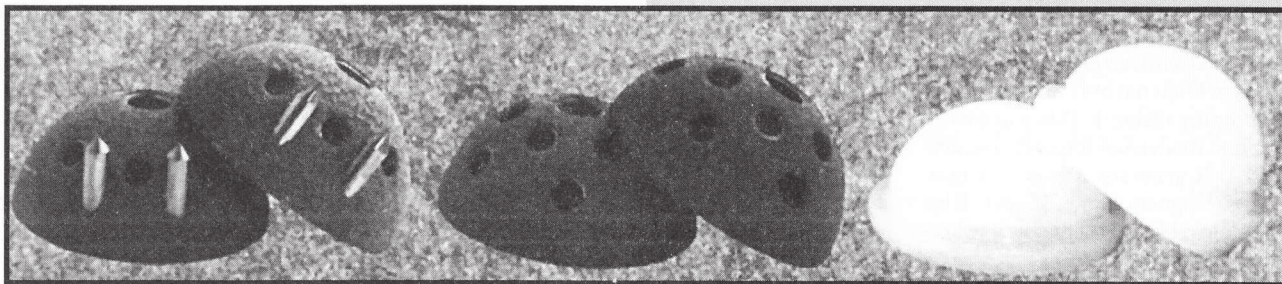
The Parhofer-Moch (PM), Müller, Mittelmeier endoprostheses with mostly mecring type acetabular cups are examples of cementless models. The PM endoprosthesis with a stem partially coated with hydroxyapatite and serrated in the lower part is provided with a collar. The Mittelmeier type is similar although it has slightly different acetabular cup made of aluminium and grooves on the whole stem length [3, 11, 12].

The Zweymüller type with the holes in the intertrochanteric area as well as the Bicontact type had an elongated, curved collar and their stems were coated with a hydroxyapatite layer. Some models were collar-free and could be fixed with cement if necessary. The mecring type acetabular cups made of titanium could be screwed-in and lined with polyethylene inserts by press-fitting. Other types of endoprosthesis, such as:

- SCL model (Sistema Callea Lualdi – 1976) with a short stem fixed in the angular intermarrow position, as in the Gamma nail;
- ESOP model with long interconnected stems screwed on one another, an acetabular cup coated with a bone-like substance and two pins on the surface for proper rotation;
- PCA model (Porous Coated Anatomic – 1982) with an apatite coating and acetabular cup similar to that in ESOP model;

were not popular in Poland because of the limited availability, complex structure and high price. The same refers to other types of endoprosthesis, with shaped stems, grooves and notches, such as the Bichat II, Identifit, Mecrobloc and Norwich, which were not used in Poland either (Figs.1,2).

The development of endoprosthesis creates many problems. Among the most important ones are the fixation method of the stem and acetabular cup, the use of osseous cement and stems with and without a collar.



RYS.4. Panewki typu kompaktowego firmy de Puy

FIG.4 Compact acetabular cups, de PUY system.

newki, stosowanie cementu kostnego oraz trzpieni z kołnierzem, lub bez kołnierza.

W dotychczasowych obserwacjach dotyczących stosowania różnorodnych typów endoprotez przebiega ciągle problem cementowania lub niecementowania implantatu. Nie jest on do końca rozwiązany pomimo obserwacji na dużym materiale klinicznym i rzetelnych opiniach chirurgów.

Podnosi się możliwość odklejenia trzpienia pomiędzy 6-8 rokiem po implantacji. Za jego przyczynę uważa się starzenie się cementu, niekorzystne działanie nacisków i naprężeń, niepełne i nierówne powierzchnie styku pomiędzy metalem, cementem i kością. Wymienione czynniki są najczęstszymi przyczynami odklejania się endoprotezy. O wiele rzadziej problemy te są poruszane w stosunku do panewki stawu. Większość autorów jest zdania, iż przed 60-tym rokiem życia nie powinno się implantować endoprotezy cementowej ze względu na duże możliwości przebudowy kostnej i brak cech osteoporozy.

Zakotwiczenie biologiczne stwarza lepsze warunki biomechaniczne dla stawu. Wióra kostne wgajają trzpień a po przebudowie umacniają przynasadę. Natomiast w podeszłym wieku, wydłużony cykl usprawniania oraz rozpoczęcia pionizacji i obciążania stanowi względne przeciwwskazanie do implantacji endoprotezy bezcementowej, chociaż w każdym przypadku kwalifikacja do zabiegu powinna być indywidualna [4, 6, 8].

Następny problem to kołnierz podpierający implantat w linii międzykrętarzowej. Trzpień z kołnierzem uważany jest przez jednych autorów za czynnik powodujący jego wyważanie, na skutek zwiększonych naprężeń. Według innych, przy dobrej technice operacyjnej, kołnierz stabilizuje trzpień. Jak widać zdania w tym zakresie są podzielone, chociaż firmy produkują coraz więcej modeli bezkołnierzowych, takich jak Bicontact, Centrament i inne. Osadzone na trzpieniach głowy o średnicy 28 mm nie budzą obecnie większych zastrzeżeń (rys. 3).

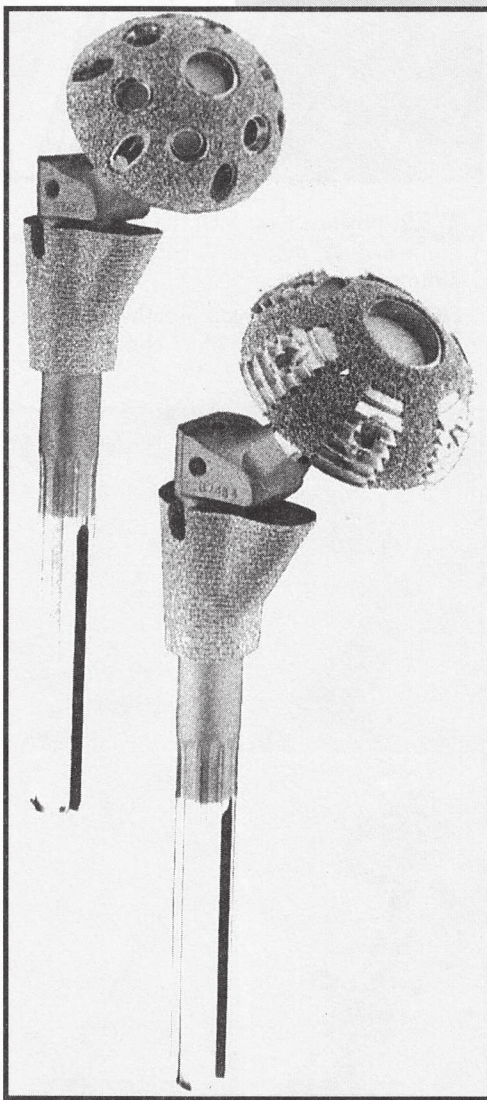
Panewki przeszły również wiele przeobrażeń, od wklejanych typu Charnleya, poprzez system mecring do powlekanych na całej kopule hydroksyapatytem z otworami dla przenikania tkanki kostnej. Rzadziej stosu-

In the investigations concerning the use of different types of endoprosthesis, there is always a big problem whether or not the implant should be cemented. There is no answer in spite of many clinical observations and reliable opinions of surgeons.

Discussed is the possibility of stem deglutination after 6-8 years brought about by ageing of the cement, unfavourable effects of loading and stresses, defective and rough contact surfaces between metal, cement and bone. The mentioned factors are predominantly responsible for the deglutination of endoprosthesis. Less frequent are problems related to the acetabular cup. The majority of authors believe that patients under 60 should not be given the cemented endoprosthesis because of highly probable bone reconstruction and lack of osteoporosis.

Biological anchoring provides better biomechanical conditions for the joint. Bone chips heal-in the stem and after restructuring they act as metaphyseal reinforcement. On the contrary, old age, extended recovery cycle, delayed assuming of standing position and loading are generally regarded as contraindications in considering implantation of cementless endoprosthesis, although in each case the qualification for the replacement should be made separately [4,6,8].

Another problem is related to the usefulness of a collar that supports the implant in the intertrochanteric line. According to some authors, the stem-collar system itself may cause displacements due to increased stresses. Others claim that the collar stabilises the stem when the surgical technique is adequate. Although the opinions are not unanimous more and more collar-free models are being produced, e.g. such systems as Bicontact, Centrament etc. The heads with a diameter of 28 mm mounted on stems are no more questioned (Fig.3). The acetabular cups have also undergone many transformations, from the inserted ones invented by Charnley, through the mecring system, to the newest ones coated with hydroxyapatite on the whole cup surface and with holes to let the osseous tissue in. Less fre-



RYS.5. Endoproteza, model S-ROM, system "FIT and FILL". Charakterystyczne trzpień z poszerzoną okolicą między- i podkrętarzową,; panewki na docisk i wkręcanie.

FIG.5 Endoprosthesis model S-ROM, 'FIT and FILL' system; characteristic stems with a widened inter- and subtrochanteric areas; acetabular cups fixed by press-fitting and screwing.

je się panewki mocowane śrubami. Obecnie nastąpiła era panewek kompaktowych, powlekanych substancją "kościopodobną" zamocowanych przez kołki i docisk jak w systemie De Puy. Zakładane do nich są nadal polietylenowe wkładki (rys. 4).

Cechy destrukcji kostnej oraz obluźowywanie się szczególnie endoprotez cementowych stwarza poważne problemy w czasie usuwania cementu, przeklejania oraz implantowania nowej endoprotezy. W czasie kwalifikacji do zabiegu nasuwają się pytania: jakiej użyć endoprotezy?, cementowej czy bezcementowej? Pytania te jak i sam moment przeklejania endoprotezy stwarza wiele złożonych problemów a odpowiedź na nie zależy od stopnia destrukcji kości, wieku chorego oraz możliwości warsztatowych. Sz wajcarski ortopeda Muller powtarza, że endoproteza powinna być łatwa zarówno przy jej zakładaniu jak i usuwaniu. Czy zawsze tak jest? Ten kto zakłada endoprotezy biodra wie z jakimi nieraz trudnymi, skomplikowanymi sytuacjami oraz złożonymi zniekształceniami spotyka się ortopeda podczas implantacji endoprotezy [1, 7, 10, 13].

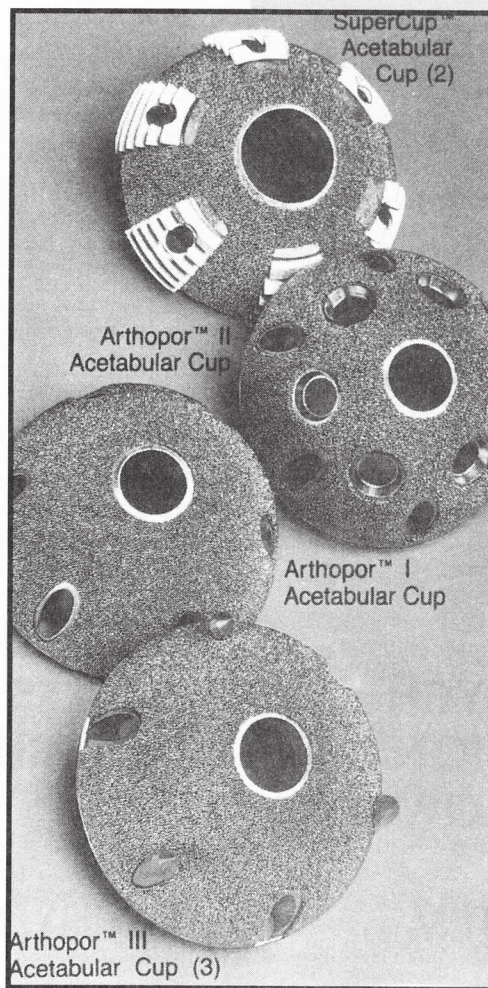
Lata 90-te przyniosły postęp w postaci trzpieni modularnych, powlekanych, panewek kompaktowych podobnie jak w najnowszej endoprotezie tytanowej Linka-Modular System. W tym modelu RIBBED okolica krętarzowa zakotwiczona jest dodatkową śrubą.

Nowy system amerykański S-ROM, oparty na zasadzie Press-Fit, Exact-Fill; w skrócie Fit and Fill polega na dopasowaniu implantatu do szerokiej przynasady co zapewnia równomierne naciski oraz dokładnym wypełnieniu wąskiego kanału kości udowej. Takie endoprotezy stosowane są w przypadkach dużych przestrzeni w okolicy miedzykrętarzowej oraz przeklejeniach. [5, 10], (rys. 5, 5a).

Endoprotezoplastyka stawu biodrowego pozostawia wiele możliwości wyboru, jak i zastosowania różnorodnych technik operacyjnych. Większości chirurgów po 20-25 latach doświadczeń wydaje się, że opanował cały warsztat. Ciągłe jednak powstają nowe rozwiązania technologiczne oraz wprowadzane są nowe modele endoprotez, które wymagają stałego doskonalenia techniki operacyjnej.

W pracy nie wspomniano o cenach implantatów, które wielokrotnie są hamulcem wyboru i ukierunkowanego postępowania chirurgicznego. Pominięto również w tych rozważaniach problem ubytków panewki, przeszczepów kostnych, przeklejeń, niepowodzeń i powikłań. Zdajemy sobie sprawę, że endoproteza nie rozwiąże wszystkich problemów leczniczych stawu biodrowego. Dlatego nasze wysiłki powinny iść także w kierunku zapobiegania uszkodzeniom stawu, wczesnego leczenia zachowawczego oraz ewentualnej korekcji chirurgicznej bez zakładania endoprotezy (osteotomie).

Jednak terażniejszość i przyszłość niesie za sobą nie tylko nowe wyzwania, ale i nowe możliwości alloplastyki. W naszym kraju zakładamy coraz więcej endoprotez. Ocenę naszych wysiłków będziemy mogli zweryfikować po 5 a najlepiej 10-15 latach obserwacji.



RYS.5A. Rodzaje panewek stosowanych w systemie S-ROM typu Arthopor. Kopuły, pokryte substancją kościopodobną, na wkręcanie, z otworami na dociski i kołki stabilizujące.

FIG.5A Different acetabular cups used in the S-ROM system Arthopor type; cups coated with a bone-like substance, fixed by screwing, with tightening holes and stabilising pins

quently used are acetabular cups fixed with screws. At present the most advanced are compact acetabular cups coated with a bone-like substance and fixed by means of pins and press-fitting as in the de Puy system. They are always provided with polyethylene inserts. (Fig.4).

Bone destruction and loosening of endoprostheses, especially the cemented ones, create serious problems in cement removal, reinsertion and implantation of a new endoprosthesis. In qualifying for the treatment the question arises about the type of replacement to be used, i.e. the cemented or the cementless one. The answer to this question and appointing due time for the replacement treatment depend on the extent of bone destruction, age of the patient and technical feasibility. Although according to the Swiss orthopaedist Mller the endoprosthesis should be easy to implant and to remove, it is not always the case. Everyone who has ever dealt with the insertion of the hip endoprosthesis knows how difficult situations and how complex deformations can be encountered in practice [1,7,10,13].

The 1990's have brought much progress, i.e. modular stems, coated compact acetabular cups, as that in the newest titanium endoprosthesis Linka-Modular System. In the RIBBED model the trochanteric area is anchored with an additional screw.

The latest American S-ROM system, based on Press-Fit and Exact-Fill procedure, shortly referred to as 'Fit and Fill' consists in fitting the implant to a wide metaphysis which ensures uniform loading and good filling of the narrow channel in the

thigh bone. These endoprostheses are used in the case of large spaces in the intertrochanteric area and in reinsertions [5,10] (Figs.5, 5a).

The endoprosthesoplasty of hip joint provides many choices as regards the system and surgical technique. Most surgeons with a 20 – 25 years experience seem to have acquired mastery in the technique. It happens, however, that new techniques and new models are continually being developed which requires continuous perfecting of the surgical skills.

The present paper has not discussed some properties of implants which often limit the available choices of treatment. Left out are also the problems connected to acetabular cup defects, osseous grafts, reinsertions, failures and complications. We realise that the endoprosthesis itself will not solve all the problems of the hip joint treatment. Therefore our efforts should be directed also at prevention, early conservative therapy and surgical corrections without resorting to endoprosthesis (osteotomy).

However, the state-of-art and future developments bring not only new challenges but also new possibilities for the alloplasty. The number of implanted endoprostheses in Poland continually increases. The evaluation of our achievements requires long-term observations, i.e. 5 years or even 10-15 years long.

- [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]. Furlong F. J., Osborn J. E.: Fixation hip protheses by hydroxyapatite coating. J. Bone Jt Surg., 73-B (1991), 441-445.
- [4]. Gadzik T.: Endoprotezoplastyka stawów biodrowych u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 6, 3A, (1966), 59-63.
- [5]. Gristina A. G., Coombs R., Hugenford D.: Joint replacement. State of the art. Mosby Year Book, St. Louis 1990.
- [6]. Haddad R. J., Cook S. D., Brinker M. R.: A comparison of three varieties of noncemented porous-coated hip replacement. J. Bone Jt Surg., 72-B, (1990), 2-8.
- [7]. Halley D. K., Wróblewski B. M.: Long-term results of low-friction arthroplasty in patients 30 years of age and younger. Clin. Orthop., 211, (1986), 43-50.

- [8]. Kelly J. G.: Surgical treatment of the rheumatoid hip. Ann. Rheum. Dis., 4, (1990), 858-862.
- [9]. Kubacki J.: Alloplastyka stawów w aspekcie zagadnień ortopedycznych i rehabilitacyjnych. AWF Katowice, 1996.
- [10]. Laurencou M.: Protheses avec ciment ou protheses sans ciment. Evolution actuelle. J. Med. Lyon, 1993, 1488, 237-239.
- [11]. Mittelmeier H., Heisel J., Siebel T.: 10 years of experience with metal-granular coating of cementless Autophor-Hip Prothesis and Titanium-Polyethylene Screw Cup CST. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 3, (1994), 223-225.
- [12]. Parhofer R., Weinhart R., Frehner W.: 15 years personal experience with cement-free primary hip-joint endoprotheses. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 3, (1994), 218-222.
- [13]. Peterson M., Fulford P., Denham R.: Loosening of the femoral component after total hip replacement. J. Bone Jt Surg., 63-B, (1986), 92-97.
- [14]. Wróblewski B. M.: Charnley low-friction arthroplasty. Review of the present status and prospect for the future. Clin. Orthop., 210, (1986), 37-42.

OCENA GOJENIA UBYTKÓW KOSTNYCH ZUCHWY WYPEŁNIONYCH WŁÓKNIĄ WĘGLOWĄ NASYCONĄ HYDROKSYAPATYTEM U KRÓLIKÓW

TADEUSZ CIEŚLIK*, BOGNA POGORZELSKA-STRONCZAK*, ZBIGNIEW SZCZUREK**, RAFAŁ KOSZOWSKI*, DANIEL SABAT**

* I KATEDRA I KLINIKA CHIRURGII SZCZĘKOWO-TWARZOWEJ ŚLAM W ZABRZU

** I KATEDRA I ZAKŁAD PATOMORFOLOGII ŚLAM W ZABRZU

Streszczenie

Autorzy wykonali badania doświadczalne celem sprawdzenia czy połączenie z hydroksyapatytem zapewni włókninie węglowej lepsze własności biologiczne. Do doświadczenia użyli 36 królików, które podzielili na trzy równe grupy. Każdemu zwierzęciu wykonywali na trzonie żuchwy ubytek kostny wielkości 6 x 4 x 2 mm. W grupie pierwszej ubytki goili się w obecności skrzepu krwi. W grupie drugiej wypełniali je włókniną węglową, natomiast w grupie trzeciej włókniną węglową nasyconą hydroksyapatytem. Uzyskane wyniki potwierdziły wysokie walory biologiczne włókniny węglowej i hydroksyapatytu. Wykonane doświadczenie nie potwierdziło jednak wyraźnego polepszenia własności biologicznych włókniny na skutek połączenia z hydroksyapatytem.

Słowa kluczowe: włóknina węglowa, ubytki kostne, gojenie, hydroksyapatyt.

Najczęściej stosowanymi materiałami w rekonstrukcyjnej chirurgii kostnej są autogenne przeszczepy kostne. Konieczność wykonania dodatkowego zabiegu operacyjnego powoduje poszukiwania zastępczych biozgodnych materiałów nie-

EVALUATION OF HEALING PROCESS IN RABBIT MANDIBULAR BONE DEFECTS FILLED WITH CARBON FELT AND HYDROXYAPATITE

TADEUSZ CIEŚLIK*, BOGNA POGORZELSKA-STRONCZAK*, ZBIGNIEW SZCZUREK**, RAFAŁ KOSZOWSKI*, DANIEL SABAT**

* I DEPARTMENT OF MAXILLOFACIAL SURGERY, SILESIA ACADEMY OF MEDICINE, ZABRZE, POLAND

** I DEPARTMENT OF PATHOMORPHOLOGY, SILESIA ACADEMY OF MEDICINE, ZABRZE, POLAND

Summary

The authors performed experiments in order to find out if carbon felt can have better biological properties when combined with hydroxyapatite. Thirty-six rabbits were divided into 3 equal groups. A bone defect (size 6 x 4 x 2mm) was made in each mandible body. In group I the healing process was supported by blood clot. In group II the defects were filled with carbon felt, while in group III the carbon felt was saturated with hydroxyapatite. The results confirmed high biological quality of carbon felt and hydroxyapatite. However, no confirmation was obtained as to improving the biological properties of the felt upon combining with hydroxyapatite.

Key words: carbon fibrin, hydroxyapatite, bone defects, healing

Autogenic bone grafts are widely used in reconstructive surgery. Biocompatible inorganic materials are sought in an attempt to avoid additional operations. Numerous investigations have shown that some fibrous carbon materials may be adequate [2, 3, 16, 17]. One of them is carbon fibrin. This Polish material was invented and manufactured at the Depart-