

- kompozyt porowatej ceramiki korundowej z nośnikiem PAW z Wankomycyną oraz bez dodatku antybiotyku nie wywołują działania cytotoksycznego.
- warto podjąć badania na zwierzętach, celem oceny wpływu tych kompozytów na reakcję miejscową tkanek po implantacji.

Piśmiennictwo

- [1] Lewandowski R., Rutowski R., Staniszevska-Kuś J., Pielka S., Wnukiewicz B.: Odczyn tkankowy po implantacji biomateriałów ceramicznych z wprowadzonym na powierzchnię potencjałem elektrokinetycznym zeta; *Polimery w Medycynie* 34 (2004) 13 – 25
- [2] Hryniewicz W.; Antybiotykoterapia wobec problemu narastającej oporności drobnoustrojów; *Mikrobiologia Medycyna* 1 (1994) 19 – 23
- [3] Stengel D., Bauwens K., Sehouli J.; Systematic review and meta-analysis of antibiotic therapy for bone and joint infections; *Lancet Infectious Diseases* 1 (2001) 175–188
- [4] Dash A., Cudworth II G.; Therapeutic Applications of Implantable Drug Delivery Systems; *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods* 40 (1998) 1–12
- [5] Neut D., Van de Belt H., Van Horn J.; Residual gentamicin-release from antibiotic-loaded polymethylmethacrylate beads after 5 years of implantation; *Biomaterials* 24 (2003) 1829–1831
- [6] Ruszczyk Z., Friess W.; Collagen as a carrier for on-site delivery of antibacterial drugs; *Advanced Drug Delivery Reviews* 55 (2003) 1679– 1698
- [7] Huneault L., Lussier B., Dubreuil P.; Prevention and treatment of experimental osteomyelitis in dogs with cipro.oxacin-loaded crosslinked high amylose starch implants; *Journal of Orthopaedic Research* 22 (2004) 1351–1357
- [8] Kanellakopoulou K., Giamarellos – Bourboulis E.; Carrier Systems for the Local Delivery of Antibiotics in Bone Infections; *Drugs* 59 (2000) 1223 – 1232
- [9] Jones M., Karlowsky J., Draghi D.; Antibiotic susceptibility of bacteria most commonly isolated from bone related infections: the role of cephalosporins in antimicrobial therapy; *International Journal of Antimicrobial Agents* 23 (2004) 240–246

Conclusions

- the composite of porous corundum ceramic with PVOH carrier and with or without added wankomycine did not cause any cytotoxicity effects;
- this is worth to continue the assessment of those materials on live animals to evaluate the local effects on tissue reaction after implantation of these tested composites.

References

- [10] Bieniek J., Święcicki Z., Rosiek G.; Właściwości i zastosowanie kliniczne porowatej ceramiki korundowej; *Szkło i Ceramika* (1998) 49
- [11] Bieniek J., Oleszkiewicz L.; Porowata ceramika korundowa w zastosowaniu klinicznym; *Chirurgia Narządu Ruchu Ortop. Pol.* 50 (1985) 378 – 384
- [12] PN – EN ISO 10933-5 (2001): Biologiczna ocena wyrobów medycznych – Część 5: Badania cytotoksyczności in vitro
- [13] Nelson C., McLaren S., Skinner R.; The treatment of experimental osteomyelitis by surgical debridement and the implantation of calcium sulfate tobramycin pellets; *Journal of Orthopaedic Research* 20 (2002) 643–647
- [14] Radina S., El-Bassyounia G., Vresilovic E.; In vivo tissue response to resorbable silica xerogels as controlled-release materials; *Biomaterials* 26 (2005) 1043–1052
- [15] Juszkiewicz W.; Badania odczynu tkankowego na wszczepy cementu nieorganicznego z Wankomycyną; *Rozprawa Doktorska*; Wrocław 2001
- [16] Lew D., Waldvogel F.; Osteomyelitis; *Lancet* 364 (2004) 369–379
- [17] Haas D., McAndrew M.; Bacterial Osteomyelitis in Adults: Evolving Considerations in Diagnosis and Treatment; *American Journal of Medicine* 101 (1996) 550–561
- [18] Parsons B., Strauss E.; Surgical management of chronic osteomyelitis; *The American Journal of Surgery* 188 (Suppl. to July 2004) 57S–66S
- [19] Klawitter J., Hulbert S.; Application of porous ceramics for the attachment of load bearing internal orthopedic applications; *Biomed. Mater. Res. Symp.*; 2 (1971) 161 – 229.

CHARAKTERYSTYKA DRUTÓW PROWADZĄCYCH STOSOWANYCH W PRZEZSKÓRNEJ NEFROLITOTRYPY

JOANNA PRZONDZIONO*, JANUSZ SZALA**, JAN KAWECKI***

POLITECHNIKA ŚLĄSKA W KATOWICACH

*KATEDRA MODELOWANIA PROCESÓW I INŻYNIERII MEDYCZNEJ

**KATEDRA NAUKI O MATERIAŁACH

***SZPITAL IM. PROF. MICHAŁOWSKIEGO W KATOWICACH

MAILTO:JOANNA.PRZONDZIONO@POLSL.PL

[*Inżynieria Biomateriałów, 58-60,(2006),178-180*]

Wprowadzenie

Endourologia jest dziedziną urologii, obejmującą zabiegi diagnostyczne i lecznicze wykonywane w obrębie dróg moczowych przy użyciu sprzętu endoskopowego (wzierników optycznych), bez konieczności operacyjnego dotarcia do narządu (nerka, moczowód), zawierającego kamień. Istotą zabiegów endourologicznych w kamicy moczowej jest uzyskanie dostępu do kamieni za pomocą specjalnych przyrządów i usunięcie ich w całości lub rozkruszenie i usunięcie

CHARACTERISTICS OF GUIDEWIRE USED IN PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY

JOANNA PRZONDZIONO*, JANUSZ SZALA**, JAN KAWECKI***

SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN KATOWICE

* DEPARTMENT OF PROCESS MODELLING AND MEDICAL ENGINEERING

**DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE

***PROF. MICHAŁOWSKI HOSPITAL IN KATOWICE

MAILTO:JOANNA.PRZONDZIONO@POLSL.PL

[*Inżynieria Biomateriałów, 58-60,(2006),178-180*]

Introduction

Endourology is a branch of urology that comprises diagnostic and treatment performed within the area of urinary tract by means of endoscopic equipment (endoscopes), without the necessity of surgery in order to reach the organ (kidney, ureter) that contains stones. The essence of endourological treatment in urolithiasis is to reach the stones using special devices and to remove them unbroken or

wszystkich odłamków. **Wcześniej kamienie z nerek i moczowodów można było usunąć jedynie** operacyjnie. Nowe metody postępowania zabiegowego w kamicy wprowadzono do praktyki klinicznej na przełomie lat 70. i 80. XX wieku. Obecnie u większości chorych wymagających usunięcia kamieni moczowych stosuje się tzw. metody małoinwazyjne - kruszenie kamieni falami uderzeniowymi (ESWL) oraz zabiegi endourologiczne, tzn. przeszskórną nefrolitotrypsję (PCNL) i ureterorenoskopię (URS) [1+3]. Przeszkórną nefrolitotrypsja (PCNL) polega na usuwaniu kamieni przy pomocy nefroskopu z układu kielichowo-miedniczkowego nerki lub górnego odcinka moczowodu przez przetokę wytworzona metodą nakłucia. Przed wytworzeniem przetoki nerkowej wykonuje się cystoskopię i wprowadza cewnik moczowodowy do miedniczki nerkowej, aby wstrzyknąć przezeń środek cieniujący w celu uwidocznienia układu kielichowo-miedniczkowego na ekranie monitora telewizyjnego sprzężonego z lampą rentgenowską. Po ułożeniu chorego na brzuchu, nakłuwana się wybrany kielich nerkowy i rozszerza kanał wkłucia. Przez przetokę wprowadza się nefroskop. Złogi kruszy się, a ich drobne fragmenty usuwa [4]. Długość drutu wprowadza się do układu kielichowo-miedniczkowego nerki przez pochewkę igły punkcyjnej. Wzdłuż drutu wprowadza się rozszerzadła. Druły miękkie składają się ze sprężyny, wewnątrz której znajduje się rdzeń stalowy. Koniec drutu jest elastyczny i łatwo się zwinia we wnętrzu nerki. Tego rodzaju drut stosuje się jako tzw. drut bezpieczeństwa. Jako przewodnik dla rozszerzadeł jest mało przydatny z powodu nadmiernej wiotkości. Najbardziej użyteczne są sztywne druty wiodące z giętym końcem donerkowym (druły typu Lunderquista). Końcowa, giętka część drutu jest połączona z półsztywnym stalowym trzonem. Część donerkowa może mieć zakończenie proste lub zagięte w kształcie litery J. Miękki koniec drutu nie uszkadza ścian układu kielichowo-miedniczkowego, zaś część półsztywna zapobiega zbroczeniu rozszerzadła z kierunku wkłucia.

W pracy przedstawiono charakterystykę drutów prowadzących stosowanych w przeszskórnej nefrolitotrypsji. Pomiarów drutów dokonano metodami metalografii ilościowej wspomaganą komputerowo. Przy pomocy elektronowego mikroskopu skaningowego z emisją polową FE SEM S-4200 HITACHI współpracującego ze spektrometrem Voyager 3500 NORAN INSTRUMENTS przeprowadzono jakościową i ilościową analizę składu chemicznego. Ustalono właściwości mechaniczne i technologiczne drutów.

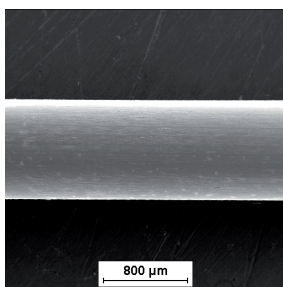
Badania drutów stosowanych w przeszskórnej nefrolitotrypsji

Badaniom poddano następujące rodzaje drutów:

- drut sztywny (średnicy 0,98 mm, długości 650 mm),
- drut elastyczny (średnicy 0,98 mm, długości 800 mm).

Drut sztywny stosowany w PCNL

RYS.1 ilustruje odcinek drutu sztywnego średnicy 0,98 mm przeznaczonego do zabiegu przeszskórnej nefrolitotrypsji. Zdjęcie wykonano na elektronowym mikroskopie skaningowym z emisją polową FE SEM S-4200 HITACHI



RYS.1. Odcinek drutu sztywnego średnicy 0,98 mm stosowanego w PCNL.
FIG.1. Section of stiff wire with diameter of 0,98 mm used for PCNL.

crush them and remove smaller pieces. In the past it was possible to remove stones from kidneys or ureter only by means of a surgery. New treatment in urolithiasis was put in medical practice on the turn of the 70s and the 80s of the XX-th century. Nowadays most patients who need to have uroliths removed are treated with so called low-invasive methods – extracorporeal shock Wave Lithotripsy (ESWL) and endourological treatment, i.e. PCNL (percutaneous nephrolithotripsy) and URS (ureterorenoscopy) [1+3]. PCNL consists in removing uroliths from kidney pyelocalyceal system or the upper part of ureter by means of nephroscope, through fistule developed with puncture method. Prior to kidney neostomy, cystoscopy is carried out and ureteral catheter is inserted to the renal pelvis in order to inject diodrast, which enables to visualize the pyelocalyceal system on display screen connected with an X-ray apparatus. Patient is in prone position, a chosen renal calyx is punctured and then the channel of puncture is widened. Nephroscope is inserted through this fistule. Deposits are crushed and the resultant small elements are removed [4]. Guidewire is inserted to the kidney pyelocalyceal system through the sheath of puncture needle. Dilators are inserted along the wire. Soft wires consists of a spring inside which there is a steel core. The tip of the wire is flexible and it coils easily inside the kidney. This type of wire is used as a so called safety wire. Due to its extensive flexibility it is not very useful as a guide for dilators. Stiff guidewires with elastic intra-kidney tip (floppy tip guidewires) are the most useful ones. Intra-kidney part can have a straight or J-shaped tip. Soft tip of the wire does not damage the walls of the pyelocalyceal system and semi-stiff part prevents the dilator from changing the direction of the puncture.

This paper presents characteristics of guidewires used in PCNL. The measurement of wires was made by means of computer-aided quantitative metallography. Using the electron scanning microscope with field emission FE SEM S-4200 HITACHI in cooperation with spectrometer Voyager 3500 NORAN INSTRUMENTS qualitative and quantitative analysis of chemical constitution were made. Wire mechanical and technological properties were determined.

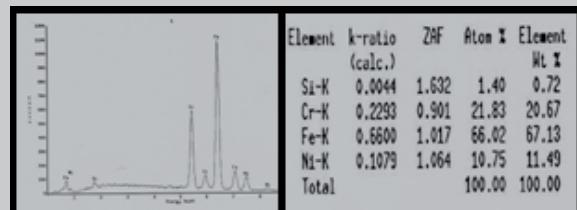
Testing of wire used in PCNL

The following types of wire were tested:

- stiff wire (diameter 0,98 mm, length 650 mm),
- flexible wire (diameter 0,98 mm, length 800 mm).

Stiff wire used in PCNL

FIG.1 presents a section of stiff wire with diameter of 0,98 mm used for PCNL treatment. The picture was taken



RYS.2. Widmo promieniowania rentgenowskiego zarejestrowane dla próbki drutu ze stali chromo-niklowej (lewa strona) oraz wyniki ilościowej oceny składu chemicznego tej stali (prawa strona).

FIG.2. X-rays spectrum recorded for a sample of wire made of chrome-nickel (on the left) and the results of quantitative analysis of steel chemical constitution (on the right).

współpracującym ze spektrometrem Voyager 3500 NORAN INSTRUMENTS.

Analiza jakościowa i ilościowa wykonana na mikroskopie elektronowym skaningowym wykazała, że drut wykonany został z kwasoodpornej stali chromowo-niklowej (RYS.2). Badania właściwości mechanicznych wykonane na maszynie wytrzymałościowej firmy Instron wykazały, że drut charakteryzuje się:

- wytrzymałością na rozciąganie $R_m = 1355$ MPa,
- wydłużeniem względnym $A_{100} = 7$ %.

Liczby przegięć L_p oraz skręceń L_s wyniosły odpowiednio $L_p=6$ oraz $L_s=7$.

Drut elastyczny stosowany w PCNL

Drut elastyczny składa się z trzech odcinków:

- uformowanej na kształt litery „J” elastycznej sprężyny długości 55 mm,
- prostego, sztywnego drutu długości 345 mm,
- sprężyny długości 400 mm wykonanej z drutu okrągłego.

Odcinek początkowy (giętka sprężyna) wprowadzany jest do przetoki nerkowej. Jest on połączony z drutem prostym (sztywnym) przy pomocy lutowni cynowego. W analogiczny sposób wykonane jest połączenie drutu prostego ze sprężyną długości 400 mm. Badania wykazały, że wewnątrz giętkiej sprężyny znajdują się dwa druty – okrągły i płaski. Z uwagi na niewielkie wymiary mierzonych obiektów pomiarów drutów rdzeniowych dokonano metodami metalografii ilościowej wspomaganą komputerowo. Stwierdzono, że średnica drutu okrągłego wynosi 392 μ m, natomiast wymiary drutu płaskiego są następujące: szerokość wynosi 278 μ m, a grubość 58 μ m. RYS.3 przedstawia kolejno połączenie drutu prostego ze sprężyną, odcinek drutu sztywnego, sprężynę długości 400 mm oraz tę samą sprężynę z drutami rdzeniowymi.

Analiza jakościowa i ilościowa wykonana na mikroskopie elektronowym skaningowym wykazała, że wszystkie części drutu elastycznego przeznaczonego do PCNL wykonane zostały ze stali chromowo-niklowej typu 18-8.

Właściwości mechaniczne drutów są następujące:

- drut sztywny – $R_m = 688$ MPa, $A_{50} = 4,8$ %,
- rdzeniowy drut okrągły – $R_m = 2088$ MPa, $A_{50} = 3,6$ %,
- rdzeniowy drut płaski – $R_m = 2400$ MPa, $A_{50} = 3,3$ %.

by an electron scanning microscope with field emission FE SEM S-4200 HITACHI in cooperation with spectrometer Voyager 3500 NORAN INSTRUMENTS.

Qualitative and quantitative analysis of chemical constitution made by means of an electron scanning microscope showed that the wire was made of acid proof chrome-nickel steel (FIG.2).

Tests of mechanical properties made on a resistance measuring machine by Instron showed that the wire is characterised by:

- tensile strength $R_m = 1355$ MPa,
- unit elongation $A_{100} = 7$ %.

The number of inflexion L_p and detortion L_s equalled $L_p=6$ oraz $L_s=7$.

Flexible wire used in PCNL

Flexible wire consists of three sections:

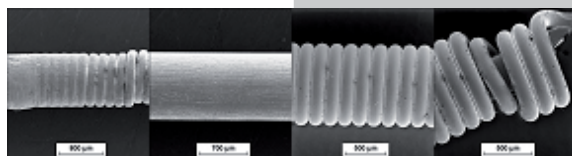
- J-shaped elastic spring 55 mm long,
- straight, stiff wire 345 mm long,
- spring 400 mm long, made of round wire.

The first section (flexible spring) is inserted to kidney fistula. It is connected with straight wire (stiff) by means of tin solder. The connection between straight wire and spring 400 mm long is made analogically. Tests proved that inside the flexible spring one can find two wires – round and flat. In consideration of small dimensions of measured objects the measurement of wires was made by means of computer-aided quantitative metallography. It was determined that the diameter of the round wire was 392 μ m, whereas the dimensions of the flat wire were as follows: width 278 μ m and thickness 58 μ m. FIG.3 shows respectively the connection between straight wire and the spring, section of stiff wire, 400 mm long spring and the same spring with flux-cored wires.

Qualitative and quantitative analysis made by means of electron scanning microscope proved that all elements used for PCNL were made of chrome-nickel steel type 18-8.

Wire mechanical properties are as follows:

- stiff wire – $R_m = 688$ MPa, $A_{50} = 4,8$ %
- flux-cored round wire – $R_m = 2088$ MPa, $A_{50} = 3,6$ %,
- flux-cored flat wire – $R_m = 2400$ MPa, $A_{50} = 3,3$ %.



RYS.3. Drut elastyczny stosowany w PCNL.
FIG.3. Flexible wire used in PCNL.

Piśmiennictwo

- [1] Whitfield H.N.: Postępowanie w kamicy moczowodowej. Część II: leczenie. BJU International. 1999, 6, 28-34
- [2] Aldana J.P.: Kamica dolnego bieguna nerki. Wybór najlepszej metody leczenia. Contemporary Urology. 2003, 8, 4-9

References

- [3] Monga M.: Ureterorenoskopy giętkie – współczesne możliwości ich zastosowania oraz technika zabiegu. Contemporary Urology. 2003, 4, 13-18
- [4] Borkowski A., Borówka A.: Nowe metody leczenia kamicy górnych dróg moczowych. Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 1994