

WŁAŚCIWOŚCI DRUTÓW STOSOWANYCH W URETERORENOSKOPII

EDYTA GRZEGORCZYK, BEATA MŁOCEK, ANNA SOŁTYSEK, ANNA SZUŁA, JOANNA PRZONDZIONO

STUDENCKIE KOŁO NAUKOWE MEDITECH
POLITECHNIKA ŚLĄSKA W KATOWICACH
MAILTO:JOANNA.PRZONDZIONO@POLSL.PL

[Inżynieria Biomateriałów, 58-60,(2006),181-183]

Wprowadzenie

Interdyscyplinarne badania łączące medycynę, nauki ścisłe oraz techniki i technologie wytwarzania zaowocowały dynamicznym rozwojem endoskopowych metod leczenia zarówno kamicy, jak i innych chorób urologicznych. Od prawidłowego rozwiązania problemów technologicznych w zakresie wytwarzania narzędzi i instrumentarium zależy sukces realizowanego leczenia endourologicznego. Jedną z powszechnie stosowanych metod leczenia endoskopowego jest ureterorenoskopia.

Ureterorenoskopowe usuwanie kamieni moczowodowych (URS) odbywa się pod kontrolą wzroku przy użyciu urządzenia zwanego ureterorenoskopem. Wprowadza się je do moczowodu przez cewkę moczową i pęcherz (ureterorenoskopia wstępująca) lub przez przezskórną przetokę nerkową (ureterorenoskopia zstępująca). Ureterorenoskopię wykonuje się na stole urologicznym umożliwiającym ułożenie chorego w pozycji ginekologicznej oraz pozwalającym na obrazowanie dróg moczowych za pomocą aparatu rentgenowskiego. Do wykonania zabiegu niezbędny jest cystoskop, różnego rodzaju cewniki moczowodowe oraz zestaw moczowodowych drutów wiodących. Druty elastyczne do URS są znacznie dłuższe od tych, które stosowane są w przezskórnej nefrolitotrypsji. Mają średnicę ~0,9 mm. Końcówka drutu jest bardzo giętka. Na ogół używa się drutów z prostym zakończeniem, niekiedy jednak istnieje potrzeba użycia drutów z zagiętym końcem. Są one przydatne, jeśli istnieje potrzeba zagięcia moczowodu. Użycie drutu wiodącego ułatwia wprowadzenie ureterorenoskopu [1÷4].

W pracy przedstawiono charakterystykę drutów prowadzących stosowanych w ureterorenoskopii. 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. Właściwości mechaniczne drutów ustalono na maszynie wytrzymałościowej firmy Instron.

Badania drutów wiodących stosowanych w ureteroskopii

Badaniom poddano drut elastyczny, którego długość wynosiła 1500 mm. Stanowi on sprężynę z rdzeniem składającym się z dwóch drutów: okrągłego oraz płaskiego. Początkowy fragment drutu stanowi giętka odcinek sprężyny (długości 90 mm), której rdzeń składa się z tego samego drutu płaskiego oraz pocienionego drutu okrągłego. Tę część drutu można bezpiecznie wprowadzać do cewki moczowej.

Na RYS. 1 pokazano elastyczną sprężynę przeznaczoną do

PROPERTIES OF WIRE USED IN URETERORENOSCOPY

181
.....

EDYTA GRZEGORCZYK, BEATA MŁOCEK, ANNA SOŁTYSEK, ANNA SZUŁA, JOANNA PRZONDZIONO

SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN KATOWICE
MEDITECH
MAILTO:JOANNA.PRZONDZIONO@POLSL.PL

[Engineering of Biomaterials, 58-60,(2006),181-183]

Introduction

Interdisciplinary research that connects medicine, science as well as production techniques and technologies resulted in a dynamic development of endoscopic treatment of both - lithiasis and other urologic diseases. The success of the applied urologic treatment depends on the right solution to technological problems connected with tools and instruments production. One of the commonly used methods of endoscopic treatment is ureterorenoscopy.

Ureterorenoscopic lithotomy (URS) takes place with visual control by means of a device called ureterorenoscope. It is inserted to ureter through urethra and urinary bladder (ascending ureterorenoscopy) or through transdermal kidney fistule (descending ureterorenoscopy). Ureterorenoscopy is performed on the urologic table, enabling to position the patient in obstetrical position and to make the image of patient's urinary tract by means of x-ray unit. To carry out this procedure one requires a cystoscope, various types of ureteral catheters and a set of ureteral guidewires. Flexible wires used for URS are much longer than those used in PCNL. Their diameter equals ~0,9 mm. Wire tip is very flexible (floppy tip). Generally, wires with straight tip are used, but occasionally it is necessary to use wires with bent tip. They are useful if it is necessary to bend the ureter. The use of guidewire facilitates insertion of ureterorenoscope [1-4]. This paper presents characteristics of guidewires used in ureterorenoscopy. 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 thanks to resistance measuring machine by Instron.

Testing of guidewire used in ureterorenoscopy

Tests concerned flexible wire, 1500 mm long. It consists of a spring with core made of two wires: round and flat. The first wire section (90 cm) consists of spring the core of which is made of the same flat wire and thinned round wire. This part of wire can be safely inserted into urethra.

FIG.1 presents flexible spring used in URS treatment. Tests prove that it is made of flattened wire.

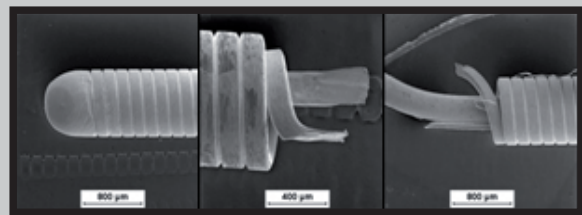
FIG.2 presents wire section inserted into the urethra – spring with flat wire and thinned round wire. It also shows a fragment of spring core with visible flat wire (FIG.3) and round wire (FIG.4). The pictures were made by means of an electron scanning microscope with field emission FE SEM S-4200 HITACHI in cooperation with spectrometer Voyager 3500 NORAN INSTRUMENTS.



RYS.1. Druk elastyczny do URS.
FIG.1. Flexible wire used for URS.

zabiegów URS. Oględziny wykazują, że sprężyna wykonana jest z drutu płaszczonego.

Na RYS.2 zilustrowano odcinek drutu wprowadzany do cewki moczowej – sprężynę z drutem płaskim oraz pocienionym drutem okrągłym. Pokazano również fragment rdzenia sprężyny z widocznym drutem płaskim (rys.3) oraz drutem okrągłym (rys.4). Zdjęcia wykonano na elektronowym mikroskopie skaningowym z emisją polową FE SEM S-4200 HITACHI współpracującym ze spektrometrem Voyager 3500 NORAN INSTRUMENTS.



RYS.2. Początkowy odcinek drutu wodącego do URS.

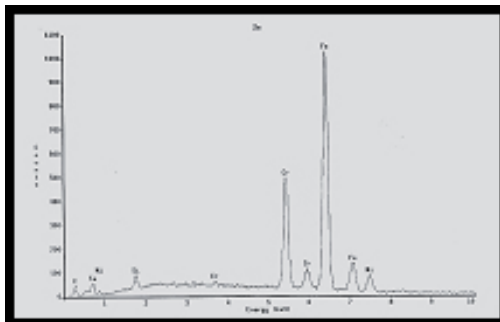
RYS.3. Sprężyna z widocznym drutem płaskim.

RYS.4. Sprężyna z widocznym drutem okrągłym.

FIG.2. Initial section of guidewire used in URS.

FIG.3. Spring and visible flat wire.

FIG.4. Spring and visible round wire.



Element	k-ratio (calc.)	ZAF	Atom %	Element Wt %	Wt % Err. (1-Sigma)
Si-K	0.0061	1.624	1.93	0.99	+/- 0.06
Cr-K	0.2234	0.897	21.09	20.03	+/- 0.43
Fe-K	0.6904	1.019	68.96	70.37	+/- 1.02
Ni-K	0.0807	1.067	8.02	8.61	+/- 0.47
Total			100.00	100.00	

RYS.5. Widmo promieniowania rentgenowskiego zarejestrowane dla próbki sprężyny wykonanej ze stali chromowo-niklowej (lewa strona) oraz wyniki ilościowej oceny składu chemicznego tej stali (prawa strona).
FIG.5. X-rays spectrum recorded for a sample of spring made of chrome-nickel (on the left) and the results of quantitative analysis of chemical constitution of the steel (on the right).

Analiza jakościowa i ilościowa wykonana na mikroskopie elektronowym skaningowym wykazała, że wszystkie części drutu wodącego wykonane zostały ze stali chromowo-niklowej typu 18-8 (RYS.5).

Pomiary drutów wykonane metodami metalografii ilościowej wspomaganą komputerowo wykazały, że średnica okrągłego drutu rdzeniowego wynosi $\sim 484 \mu\text{m}$, natomiast wymiary drutu płaskiego są następujące: $261 \times 75,8 \mu\text{m}$. Na RYS.6 pokazano przekrój drutów znajdujących się wewnątrz sprężyny.

Badania właściwości mechanicznych wykonane na maszynie wytrzymałościowej f-my Instron wykazały, że wytrzymałość na rozciąganie drutu okrągłego wynosi $R_m = 2400 \text{ MPa}$, a drutu płaskiego $R_m = 2298 \text{ MPa}$. Wydłużenie względne drutów jest następujące: $A_{50} = 4,6\%$ (drut okrągły) oraz $A_{50} = 3,6\%$ (drut płaski).

Podsumowanie

Powodzenie przeprowadzania zabiegów ureterorenoskopii związane jest m. in. z wyprodukowaniem drutów prowadzących, charakteryzujących się odpowiednimi właściwościami użytkowymi. Skomplikowana budowa drutów do URS powoduje konieczność opanowania wielu technik wytwarzania, m. in.:

- ciągnięcia i obróbki cieplnej drutów okrągłych,
- płaszczczenia drutów (o większych wymiarach w walcarkach



RYS.6. Przekrój drutów rdzenia sprężyny.
FIG.6. Cross-section of wires inside the spring core.

Qualitative and quantitative analysis made by means of electron scanning microscope proved that all parts of guidewire were made of chrome-nickel steel type 18-8 (FIG.5).

The measurement of wires made by means of computer-aided quantitative metallography proved that the diameter of round wire was $484 \mu\text{m}$, whereas dimensions of flat wire were as follows: $261 \times 75,8 \mu\text{m}$. FIG.6 shows cross-section of wires inside the spring.

Tests of mechanical properties made on resistance measuring machine by Instron showed that round wire tensile strength is $R_m = 2400 \text{ MPa}$, and flat wire tensile strength is $R_m = 2298 \text{ MPa}$. Unit elongation is as follows: $A_{50} = 4,6\%$ (round wire) and $A_{50} = 3,6\%$ (flat wire).

Resume

The success of ureterorenoscopy is connected among other things with production of guidewire characterized by certain application properties. Complicated construction of

URS wires calls for the necessity to master numerous manufacturing techniques, such as:

- round wire drawing and heat treatment,
- wire flattening (larger dimensions in rolling mills with flat rollers, with smaller dimensions – in ball rolling mill),
- spring winding together with core insertion.

Development and implemen-

o walcach płaskich, o mniejszych – w walcach kulowej),
 • nawijania sprężyn wraz z wprowadzaniem do ich wnętrza rdzeni.

Opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania drutów dla urologii pozwoliłoby na wyeliminowanie importu tych materiałów, a tym samym na zaopatrzenie krajowych ośrodków urologicznych w wyrób spełniający wymogi nowoczesnej endoskopii.

Piśmiennictwo

- [1] Gliniewicz B., Kaliszczak A., Taraszkiewicz N.: Ureterorenoskopia w leczeniu kamicy moczowodowej. Przegląd Urologiczny, 2002, 4, 96-98
 [2] Aldana J.P.: Kamica dolnego bieguna nerki. Wybór najlepszej metody leczenia. Contemporary Urology. 2003, 8, 4-9

tation of technology used for production of wire for urology would enable to eliminate import of such materials and consequently to provide home urological centres with a product that meets the requirements of modern endoscopy.

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

BADANIA PROCESU DEGRADACJI KOPOLIMERÓW GLIKOLIDU Z ϵ -KAPROLAKTONEM PRZY POMOCY SPEKTROSKOPII NMR I SPEKTROMETRII MASOWEJ ESI-MS

JOANNA JAWORSKA*, JANUSZ KASPERCZYK*,
 PIOTR DOBRZYŃSKI*, SUMING LI**, GRAŻYNA ADAMUS*

*CENTRUM CHEMII POLIMERÓW,
 UL. SKŁODOWSKIEJ- CURIE 34., 41-800 ZABRZE, POLSKA
 **CENTRE DE RECHERCHE SUR LES BIOPOLYMERS ARTIFICIELS,
 FACULTE DE PHARMACIE,
 15 AVENUE CHARLES FLAHAULT, BP 14 491,
 34093 MONTPELLIER CEDEX 05, FRANCE

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące hydrolytycznej degradacji resorbowalnych kopolimerów glikolidu z ϵ -kaprolaktonem. Produkty degradacji analizowano za pomocą spektroskopii NMR oraz spektrometrii masowej ESI-MS. Wysoko rozdzielczy NMR pozwala analizować mikrostrukturę łańcuchów kopolimerowych czyli rodzaj oraz udział ilościowy poszczególnych sekwencji komonomerycznych we wszystkich łańcuchach polimerowych. Zastosowana technika ESI-MS umożliwia obserwację oligomerów o maksymalnym stosunku m/z wynoszącym 2000, jednakże pozwala dokładnie określić udział i chemiczną strukturę oligomerów w badanym materiale. Wymienione techniki nawzajem się więc uzupełniają.

[Inżynieria Biomateriałów, 58-60,(2006),183-186]

Wstęp

W systemach biodegradowalnych lek, czy też aktywny składnik rozmieszczony jest w obrębie polimerowej matrycy, która może ulegać kontrolowanej degradacji w środowisku biologicznym. Podczas projektowania systemów biodegradowalnych należy wziąć pod uwagę czas degradacji polimeru jak i czas dyfuzji aktywnego składnika z materiału

DEGRADATION PROCESS OF GLYCOLIDE AND ϵ -CAPROLACTONE COPOLYMERS INVESTIGATED BY HIGH RESOLUTION NMR AND ESI-MS

JOANNA JAWORSKA*, JANUSZ KASPERCZYK*,
 PIOTR DOBRZYŃSKI*, SUMING LI**, GRAŻYNA ADAMUS*

*CENTRE OF POLYMER CHEMISTRY,
 34 SKŁODOWSKIEJ- CURIE ST., 41-800 ZABRZE, POLAND
 **CENTRE DE RECHERCHE SUR LES BIOPOLYMERS ARTIFICIELS,
 FACULTE DE PHARMACIE,
 15 AVENUE CHARLES FLAHAULT, BP 14 491,
 34093 MONTPELLIER CEDEX 05, FRANCE

Abstract

The study presents the results of hydrolytic degradation of resorbable copolymers of glycolide and ϵ -caprolactone. Degradation products were examined by NMR spectroscopy and ESI-MS mass spectrometry. High resolution NMR spectroscopy allows to observe total microstructure of the copolymer chains with statistics distribution of comonomer sequences, whereas using ESI-MS only oligomers up to 2000 m/z may be observed but it is possible to describe strictly the units distribution and chemical structures of oligomers. Thus, these two techniques can be complementary.

[Engineering of Biomaterials, 58-60,(2006),183-186]

Introduction

In biodegradable systems therapeutic agents are incorporated into a matrix composed of a polymer that will undergo controlled degradation within biological environment. Modeling of drug release from biodegradable systems requires consideration of the relative rates of polymer degradation and drug diffusion. It's of vital importance to have defined microstructure of devices that drugs are released from. It influences on the way of degradation- way of releasing particular drugs. Knowing how the polymer microstructure changes during degradation will let us design biodegradable systems properly- systems which will be well