

**Anna CYSEWSKA**

POLITECHNIKA POZNAŃSKA, INSTYTUT ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI, ZAKŁAD METROLOGII

**Metody zobrazowania wspomagające diagnostykę medyczną.****Prof. dr hab. inż. Anna CYSEWSKA**

Absolwentka Wydziału Elektrycznego Politechniki Poznańskiej, specjalność: miernictwo elektryczne i przyrządy pomiarowe. Stopnie naukowe uzyskała w latach: doktora nauk technicznych - w 1978 r., doktora habilitowanego - w 1995 r. Tytuł naukowy profesora uzyskała w roku 2002. Jej dorobek naukowy obejmuje ponad 120 publikacji. Dziedziny działalności: elektrotechnika oraz biocybetyka i inżynieria biomedyczna. Jej główne zainteresowania naukowe dotyczą metrologii, w szczególności pomiarów biomedycznych oraz optoelektronicznej techniki sensorowej. W Politechnice Poznańskiej pełni funkcję Prorektora ds. Nauki i Współpracy z Zagranicą. Jest kierownikiem Zakładu Metrologii w Instytucie Elektroniki i Telekomunikacji.

e-mail: [Anna.Cysewska@put.poznan.pl](mailto:Anna.Cysewska@put.poznan.pl)

**Streszczenie**

Omówiono problemy fizjologiczne i techniczne występujące w identyfikacji cech organizmu człowieka za pomocą współczesnych metod obrazowania. Skoncentrowano się na specyfice wykorzystywanych zjawisk, przykładach stosowanych metod obrazowania oraz czynnikach warunkujących wiarygodność otrzymywanych wyników. Uwypuklono obecne znaczenie oraz perspektywy skojarzonego zastosowania różnych metod obrazowania w minimalnie inwazyjnej diagnostyce i terapii.

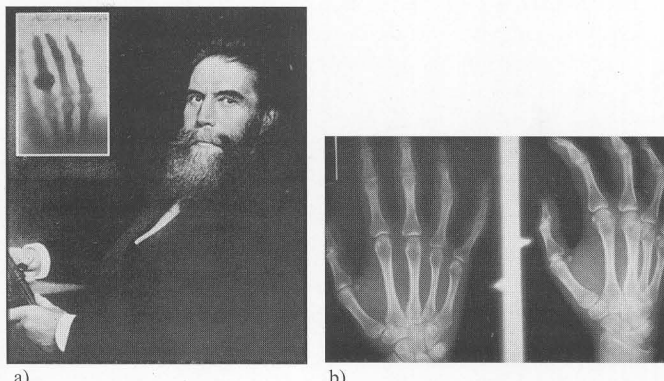
**Abstract**

Physiological and technical problems specifying the identification of human organism attributes with current imaging methods are presented. The subject of the paper is focused on specificity of phenomena to be utilized, examples of imaging methods as well as factors affecting the reliability of examination results. Especially, great importance of still developing combined application of different imaging methods in modern medical diagnostics and therapy have been emphasized.

**1. Wstęp**

Głównym celem artykułu jest przybliżenie współczesnych metod obrazowania medycznego, których dalszy dynamiczny rozwój w dużym stopniu zależy od efektywności interdyscyplinarnej współpracy pomiędzy środowiskiem medycznym i technicznym. Dokonano przeglądu aplikacyjnych cech wybranych metod. Uwypuklono obecne znaczenie oraz perspektywy skojarzonego zastosowania różnych metod obrazowania w diagnostyce i terapii. Przedstawione przykłady obrazów uzyskano podczas minimalnie inwazyjnych zabiegów przeprowadzonych w obrębie przewodu pokarmowego.

W roku 1895 Wilhelm Conrad Roentgen wykonał pierwszy radiogram dłoni, początkując rozwój nieinwazyjnych metod diagnostyki obrazowej (Rys. 1a). Inne metody obrazowania pojawiły się jednak dopiero po upływie kilkudziesięciu lat. Dzisiaj, nowoczesna



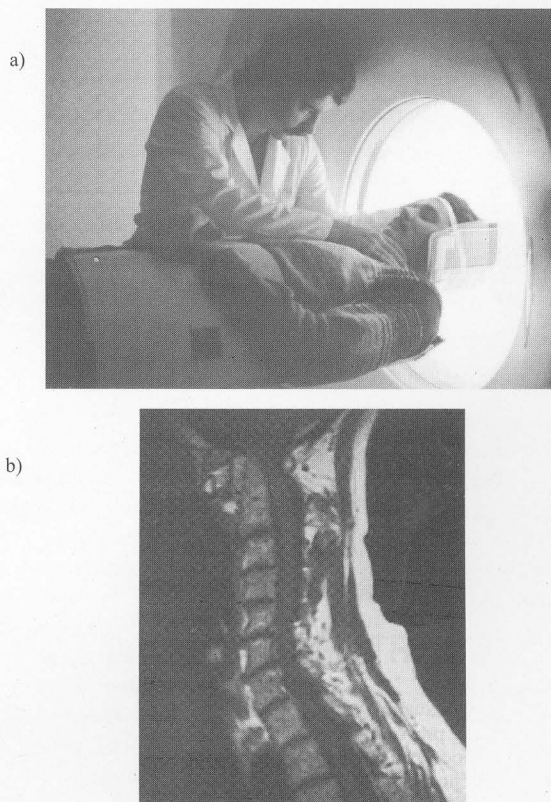
Rys. 1. a) Pierwsze obrazowanie tkanek dłoni za pomocą promieniowania X wykonane w roku 1895 przez W. C. Roentgena; b) Przykład współcześnie otrzymanego obrazu Rtg dłoni.

myśl techniczna pozwala na wkraczanie w obszary dotychczas niedostępne, wyznaczając m.in. kierunki rozwoju współczesnej medycyny, w której diagnostyka obrazowa zajmuje jedną z kluczowych pozycji. Wideoendoskopia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny i ultrasonografia - w tym ultrasonografia endoskopowa stanowią coraz doskonalsze narzędzia pozwalające na właściwe diagnozowanie, przeprowadzanie pod ich kontrolą precyzyjnych i skomplikowanych zabiegów operacyjnych oraz monitorowanie ich efektów i dalszego przebiegu leczenia [1-4].

**2. Obrazowanie MRI - Magnetic Resonance Imaging**

Zasada badania MRI opiera się na wykorzystaniu zmian magnetyzacji zachodzących w różnych tkankach umieszczonych w stałym polu magnetycznym i pobudzanych falą elektromagnetyczną o częstotliwości radiowej [5]. Wprowadzenie metody MRI uznaje się za jedno z najważniejszych osiągnięć, jakich dokonano w diagnostyce medycznej w dwudziestym wieku. Pierwszy uzyskany obraz (rok 1976) dotyczył przekroju palca, a rok później dokonano zobrazowania całego ciała człowieka. Kliniczne zastosowania wprowadzonej na rynek aparatury sięgają roku 1985. W Polsce jest obecnie 80 urządzeń MRI.

W efekcie przykładania zmiennego pola magnetycznego, które zaburza ruch wirowania atomów wodoru mających najsilniejsze właściwości magnetyczne, powstaje efekt rezonansowy. Po wyłączeniu pobudzenia następuje powrót do stanu początkowego i emisja słabego sygnału elektromagnetycznego. Analiza parametrów tego sygnału umożliwia określenie składu chemicznego badanego obiektu. Do odbioru pola wytwarzanego przez komórki i tkanki stosuje się jednocześnie liczne głowice (rys. 2a). Uzyskany obraz ma wysoką rozdzielczość, co pozwala na wiarygodne różnicowanie charakteru zmian (rys. 2b). Podstawową różnicą między MRI a kła-



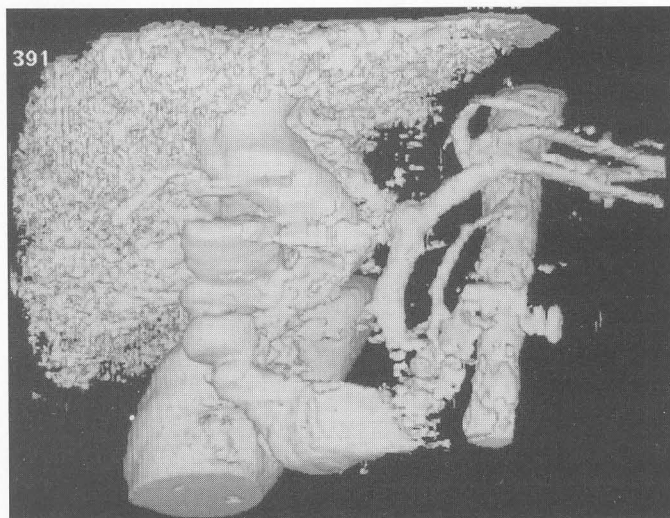
Rys. 2. a) Wykonywanie badania MRI; b) Przykład obrazu MRI uzyskanego w efekcie badania kręgosłupa szyjnego.

syczną radiologią i tomografią komputerową jest możliwość uzyskania obrazów przekrojów ciała we wszystkich płaszczyznach. Uznaje się, że MRI jest obecnie najdoskonalszą (lecz zarazem najbardziej kosztowną) techniką diagnostyki naczyniowej.

Ponieważ w trakcie badania przebywa się w silnym polu magnetycznym o wartości indukcji od 0,5 do 1,5 T, przeciwwskazaniem jest obecność wewnątrz organizmu i na skórze jakichkolwiek materiałów ferromagnetycznych.

## 2. CT - Tomografia komputerowa

Tomografia umożliwia uzyskanie obrazu wybranego przekroju ciała, przez eliminację z obrazu Rtg tych elementów, które leżą poza badanym przekrojem. Wiązka promieniowania X wykonuje obrót o 360°C wokół pacjenta, a detektor znajdujący się na poziomie badanej warstwy rejestruje obniżenie promieniowania emitowanej wiązki. System komputerowy przetwarza to obniżenie przez poszczególne struktury i przedstawia je na monitorze w postaci różnych odcieni szarości oraz oblicza ich gęstość. Podanie środka kontrastującego pozwala na różnicowanie zmian. Dawka promieniowania zależy od grubości i liczby badanych warstw. W przypadku badania dróg żółciowych tomografia komputerowa pozwala na uzyskanie ich trójwymiarowych obrazów (rys. 3), natomiast nie jest efektywna w diagnostyce tak częstego schorzenia, jakim jest kamica.



Rys. 3. Efekt rekonstrukcji obrazu drzewa żółciowego za pomocą tomografii komputerowej.

CT nadaje się do badania narządów wewnętrznych i kości, ale nie zawsze pozwala zauważyć różnice między zdrowymi a chorymi tkankami miękkimi. Obecnie w Polsce jest 300 aparatów.

## 3. Wideoendoskopia

Pierwszy giętki fiberoskop wykonano w roku 1957, a dzisiaj światłowodowa endofibroskopia jest, obok ultrasonografii, jednym z rutynowo stosowanych sposobów diagnozowania struktury narządów [1,2,4]. Szczególnie intensywnie rozwijają się stereoskopowe wersje obu tych sposobów. Wideoendoskop jest aparatem wyposażonym w giętki wziernik światłowodowy, na końcu którego znajduje się mikrokamera CCD o wysokiej rozdzielczości. Poza światłowodowym układem do oświetlenia badanego pola oraz do przeniesienia obrazu, aparat posiada także kanał roboczy, który umożliwia wprowadzanie odpowiednich narzędzi i manipulatorów. Istnieje możliwość wprowadzenia przez kanał jeszcze jednego bardzo cienkiego wideoendoskopu (tzw. system „mother and baby”), który pozwala dotrzeć w miejsca niedostępne dla aparatu „matki”. Należy podkreślić, że zastosowanie minimalnie inwazyjnej chirurgii endoskopowej jest znacz-

nie mniej obciążające dla pacjenta niż zabieg klasyczny. Ponadto, dla chorego z nowotworem operacja tradycyjna w pełnej narkozie oznacza dodatkowe narażenie życia.

Wideoendoskopia ma ograniczenia, do których należą: płaski obraz, znaczna odległość od pola operacyjnego, możliwość poruszania się fiberoskopem tylko w naturalnych przewodach organizmu. Wideoendoskopia pozwala na ocenę cech patologicznej zmiany rosnącej do światła przewodu pokarmowego, nie daje jednak odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu proces chorobowy przechodzi na zewnątrz przewodu pokarmowego. Ograniczenia te stwarzają często konieczność zastosowania dodatkowego obrazowania. Uzyskanie dodatkowej płaszczyzny wizualizacji narządów wewnętrznych możliwe jest przy wykorzystaniu innych technik obrazowania, takich jak rentgenodiagnostyka, magnetyczny rezonans jądrowy oraz obrazowanie ultrasonograficzne. Cholangioskopia wykonywana za pomocą techniki „mother and baby” umożliwia bezpośrednie zaglądnienie - np. podczas zabiegu operacyjnego - do dróg żółciowych.

Jeśli się poda odpowiednie środki cieniujące, można uzyskać obraz struktur anatomicznych niedostępny dla endoskopu. Połączeniem metody endoskopowej i radiologicznej jest endoskopowa pankreatocholangiografia wsteczna (ERCP) [6]. Efektywność diagnostyczna ERCP jest podobna do zapewnianej przez znacznie mniej inwazyjną endoskopową ultrasonografię (EUS).

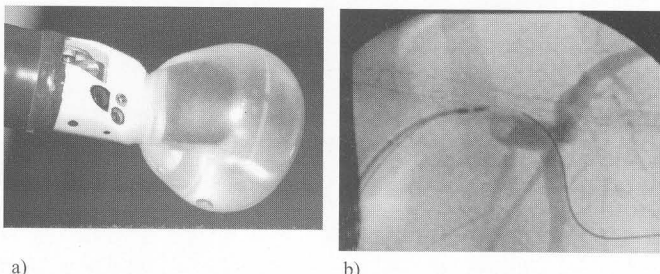
## 4. Ultrasonografia (USG) i endoskopowa ultrasonografia (EUS)

W klasycznej ultrasonografii przezpłukowej (USG) obraz powstaje w wyniku oddziaływania wiązki akustycznej wysyłanej przez przyłożoną do skóry głowicę z tkankami o różnej impedancji akustycznej. Prędkość dźwięku w tkankach jest tym większa, im większa jest gęstość tkanki i im mniejsza jest jej ściśliwość. Bada się skutki odbijania fali ultradźwiękowej od obiektu, a zależą one od różnicy impedancji akustycznej przylegających do siebie obszarów tkankowych. Ultrasonografia jest metodą nieinwazyjną, mało kosztowną, charakteryzuje ją wysoka efektywność diagnostyczna [1-3]. Format uzyskiwanego obrazu zależy od typu zastosowanej głowicy. Najczęściej otrzymuje się tzw. obraz sektorowy w kształcie wycinka koła, który wynika z efektu przemieszczania obszaru pod głowicą zawierającą przetwornik pomiarowy na bazie kryształów piezoelektrycznych - wierzchołek obrazu odpowiada miejscu przyłożenia głowicy (rys. 5a). Jednym z problemów pomiarowych jest mała wartość stosunku sygnał-szum.

Do uzyskania obrazu USG konieczne jest wyeliminowanie warstwy powietrza pomiędzy głowicą nadawczo-odbiorczą a skórą - stosuje się w tym celu specjalny żel jako środek sprzęgający. Połączeniem dwóch technik obrazowania: wideoendoskopii i ultrasonografii jest endoskopowa ultrasonografia (EUS) wykorzystująca wirujące mikrogłowice [7]. Wyróżnia się dwa rodzaje EUS:

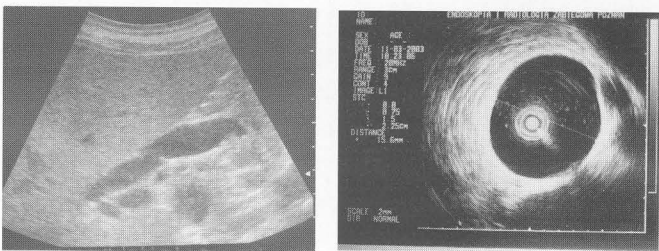
- pierwszy stanowi bezpośrednie połączenie wideoendoskopii i ultrasonografii realizowane przez umieszczenie wirującej mikrogłowicy ultrasonograficznej na końcu wideoendoskopu (rys. 4a);
- drugi wykorzystuje mikrosondy EUS jako odrębne urządzenia wprowadzane do kanału roboczego endoskopu (rys. 4b). Średnica głowicy wynosi od 0,9 do 2,0 mm, pozwala więc na dotarcie do miejsc niedostępnych klasycznej endoskopii, jakimi są małe przewody żółciowe i trzustkowe.

Wirująca mikrogłowica powoduje powstawanie obrazu rekonstruowanego dookoła niej, w prostopadłej do osi płaszczyźnie 360 stopni. Głębokość efektywnej penetracji w tkankach wynosi od 2 do 4 cm wokół głowicy. Głębokość ta zależy od częstotliwości wysyłanej fali ultradźwiękowej - w zależności od [3]. pożądanego głębokości obrazowania, w badaniach używa się głowic o częstotliwości od 12 do 20 MHz.



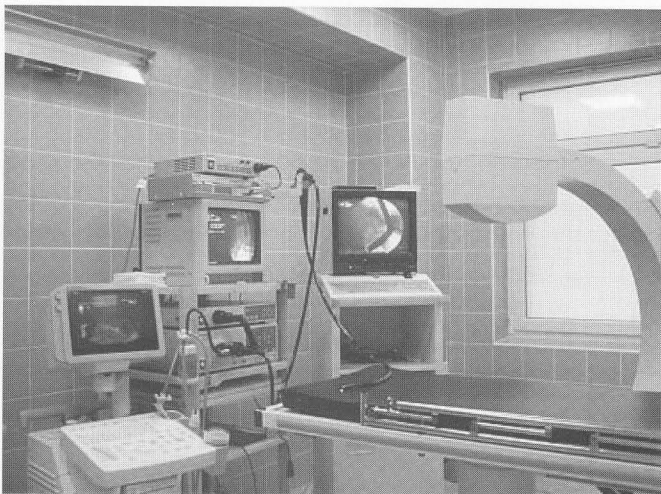
Rys. 4. Widok przykładowych mikroglowic EUS: a) umieszczonej na końcu wideoendoskopu, b) wprowadzonej przez kanał wideoendoskopu do dróg żółciowych.

Jako środka sprzęgającego używa się balonu wypełnionego fizjologicznym roztworem NaCl (rys. 4a). W drogach żółciowych i trzustkowych badanych za pomocą mikrosond (rys. 4b) rolę „żeluzi“ pełni żółć i sok trzustkowy. Na rys. 5 zestawiono obrazy USG i EUS otrzymane dla tych samych poszerzonych dróg żółciowych. Nowoczesna metoda obrazowania EUS jest dotąd rzadko stosowana w Polsce [8]. Jej podstawowe znaczenie polega na wspomaganiu diagnozowania oraz oceny możliwości przeprowadzenia radykalnego leczenia chirurgicznego. EUS jest szczególnie przydatna we wczesnej diagnostyce nowotworów przewodu pokarmowego. Przewaga EUS nad endoskopią i tomografią komputerową polega w tym przypadku głównie na możliwości zobrazowania warstwowej budowy ścian tych organów i określania stopnia zaawansowania choroby.



Rys. 5. Porównanie obrazów tych samych poszerzonych dróg żółciowych otrzymanych za pomocą: a) głowicy USG convex 3,5 MHz, b) wirującej mikroglowicy EUS (p. rys. 4b): częstotliwość 20 MHz, średnica 2 mm.

Zastosowany sposób obrazowania pozwala na precyzyjne określenie zarówno wymiarów całej zmiany chorobowej, jak i ocenę stopnia zaawansowania choroby, co jest podstawą kwalifikacji do rodzaju i rozległości zabiegu. Jest to jedyna metoda wykrywająca zmiany nowotworowe w pierwszej fazie zaawansowania („in situ“). Technika EUS ma ponadto unikatowe zalety:



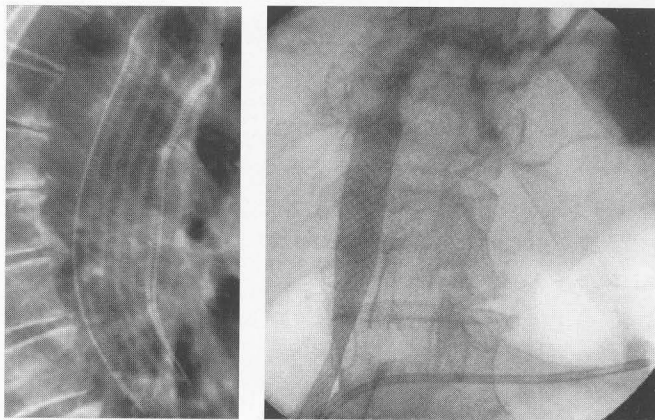
Rys. 6. Przykład zestawu do minimalnie inwazyjnej diagnostyki i endo-terapii, z możliwością wykorzystania skojarzonego obrazowania za pomocą ultrasonografii, wideoendoskopii i rentgenografii.

umożliwia precyzyjną diagnostykę z ominięciem zakłóceń powstających przy badaniu przez powłoki oraz jest zdecydowanie mniej inwazyjna od ultrasonografii śródoperacyjnej lub laparoskopowej.

## 5. Przykłady wykorzystania połączonych technik obrazowania

Wideoendoskopia oraz obrazowanie rentgenowskie i ultrasonograficzne należą do tych technik diagnostyczno-terapeutycznych, które umożliwiają nowoczesne, kompleksowe i efektywne diagnozowanie i leczenie chorych. Ze względu na stosunkowo małe obciążenie dla pacjentów cierpiących na nowotwory i inne poważne schorzenia, powodują znaczące podniesienie komfortu leczenia. Nie bez znaczenia są także globalnie realne korzyści ekonomiczne. Na rys. 6 przedstawiono przykład zestawu urządzeń do monitorowania zabiegów przeprowadzonych przy wykorzystaniu różnych metod obrazowania [8].

Wideoendoskopia wspomagana obrazowaniem RTG i USG, wraz z zabiegami przezskórnymi pozwala na dotarcie do nowotworów położonych w miejscach dotychczas niedostępnych. Dwoma sposobami, za pomocą techniki zwanej „rendez-vous“ wprowadza się: wideoendoskop i plastikową protezę, które „spotykają się“ w ciele pacjenta w celu wykrycia nowotworu i podjęcia decyzji co do sposobu terapii. Pod kontrolą skojarzonego zastosowania różnych metod obrazowania odbywa się np. lecznicze protezowanie przewodu pokarmowego i dróg żółciowych za pomocą stentów samorozprężalnych. Zakładanie protez (stentów) jest skuteczne w paliatywnym leczeniu zaawansowanych, nieoperacyjnych nowotworów - w tym powodujących niedrożność przełyku (rys. 7) i dróg żółciowych (rys. 8) oraz tworzenie się przetok. Używając promieni rentgenowskich w różnych płaszczyznach, można z dużą dokładnością zobrazować przestrzennie położenie endoskopu i narzędzi w stosunku do operowanego narządu. Jednocześnie możliwe jest określenie długości i szerokości protez wprowadzanych do organizmu. Dzięki wideoendoskopii wspomaganą obrazowaniem RTG istnieje możliwość precyzyjnego zastosowania dalszych zabiegów takich jak terapia fotodynamiczna i brachyterapia, która jest jedną z najbardziej nowoczesnych metod radioterapii nowotworów [9].



Rys. 7. a) Obraz Rtg samorozprężalnego stentu metalowego wprowadzonego do przełyku; b) Samorozprężalna proteza w drodze żółciowej oraz proteza plastikowa w przewodzie trzustkowym; uzyskuje się pełną drożność obu przewodów (rak głowy trzustki).

W brachyterapii wykorzystuje się energię cząstek pochodzącą z rozpadu promieniotwórczego izotopów promieniotwórczych umieszczanych w obrębie guza lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W przeciwieństwie do telaradioterapii, którą realizuje się przy wykorzystaniu zewnętrznego źródła napromieniowania, brachyterapia polega na wewnętrznej implantacji aplikatorów za pomocą wspomnianych wyżej protez wprowadzanych do określonego miejsca pod kontrolą skojarzonych metod obrazowania.

## 6. Podsumowanie

W wielokryterialnych porównaniach różnych technik diagnostyki metody obrazowania ultrasonograficznych i rentgenowskich wciąż zajmują wysoką pozycję. Pod względem zdolności rozdzielczej pozytywnie wyróżniają się tomografia komputerowa i metody oparte na jądrowym rezonansie magnetycznym MRI. Endoskopowa ultrasonografia jest szczególnie przydatna w diagnozowaniu nowotworów przewodu pokarmowego. Przyśzość onkologii zależy od skuteczności metod wczesnego wykrywania nowotworów. Najnowsze osiągnięcie w tej dziedzinie to emisyjna tomografia pozytonowa PET (ang. Positron Emission Tomography). Podczas badania możliwe jest wykrycie bezobjawowych postaci raka. W Polsce znajduje się jedno urządzenie do skanowania metodą PET.

Obserwuje się dynamiczny rozwój mało inwazyjnej chirurgii oraz radiologii interwencyjnej, które łączą w sobie najnowocześniejsze osiągnięcia techniczne z zaletami chirurgii klasycznej. Zabiegi wykonywane są pod kontrolą jednej wybranej metody obrazowania lub kilku połączonych metod, z wykorzystaniem dostępu do określonego organu organizmu człowieka przez nakłucie powłok skórnych lub poprzez naturalne otwory ciała. Zakres wykonywanych operacji szybko się rozszerza, a przeprowadzane zabiegi są niejednokrotnie bardziej skuteczne i precyzyjne niż zabiegi wykonywane w sposób klasyczny.

## Literatura

- [1] J. Enderle, S. Blanchard, J. Bronzino: Introduction to Biomedical Engineering, Academic Press, San Diego, CA, 2000.
- [2] Monografia Biocybernetyka i Inżynieria Medyczna 2000, tom 2: Biopomiary, tom 8: Obrazowanie Medyczne, tom 9: Fizyka Medyczna, praca zbiorowa, red. Maciej Nałęcz, PAN, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001-2003.
- [3] J.V. Hajnal, D.L.G. Hill, D.J. Hawkes (Eds): Medical image registration, CRC Press, Boca Raton 2001.
- [4] A. Cysewska-Sobusiak: Modelowanie i pomiary sygnałów biooptycznych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001.
- [5] Z.-P. Liang, P.C. Lauterbur: Principles of magnetic resonance imaging, John Wiley & Sons, Inc. New York 1999.
- [6] S.J. Konturek (red.): Gastroenterologia i hepatologia kliniczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2002, s. 462-506.
- [7] M.S. Butani: Endoscopic ultrasonography, Endoscopy, vol. 11, 2002, pp. 888-895, 2002.
- [8] A. Cysewska-Sobusiak, A. Sowier, P. Skrzywanek: Application of combined methods of imaging in minimally invasive surgery, Proc. of 25th IEEE Annual International Conference of EMBC 2003, Cancun-Mexico, 17-21 September 2003, pp. 1043-1046.
- [9] A. Sowier, P. Skrzywanek, J. Skowronek, A. Cysewska-Sobusiak: Współczesne możliwości zastosowania brachyterapii pulsacyjnej w chirurgii minimalnie inwazyjnej, Mat. VI Sympozjum Modelowanie i Pomiary w Medycynie MPM'2004, Krynica Górská, 9-13 maja 2004 r., Wyd. Katedry Metrologii AGH.

**Title:** Methods of imaging assisting medical diagnostics

## cd. page 11 - 1<sup>st</sup> INTERNATIONAL MILITARY METROLOGICAL CONFERENCE

On 07.06.2004r Secretary of State - 1st Deputy Ministry of National Defence Mr Janusz ZEMKE ceremonially opened the Conference. Counsellor - Coordinator of the Secretary of State - 1st Deputy Ministry of National Defence Brig. Gen. Andrzej PIETRZYK and President of Central Office of Measures Mr Włodzimierz SANOCKI also attended the ceremony.

The aim of the Conference was:

- Mutual presentation of military metrological activity.
- Exchange of information and experience in requirements concerning functioning and realisation of military technology metrological maintenance, being in force within Armed Forces of NATO countries and forms and methods of requirements fulfilling.
- Creation "a bridge" for fast and proper transformation of military metrology in candidate to NATO countries and countries cooperating with NATO in order to fulfil requirements.
- Lay the foundation of a common body of military metrologists creation as a forum of experience exchange, coordination of works concerning development and improvement of armed forces metrological maintenance.

Working proceedings were divided into 4 thematic sessions:

- Session I - Inaugural - Subject: "Military technology metrological maintenance" - chairman **Mr Stanisław DĄBROWSKI** (MMS MoD - Poland).
- Session II - Professional - Subject: "System of military calibration laboratories technical competence evaluation" - chairman **Mr Terry Allen BLACKSTONE** ( USAF Metrology)
- Session III - Professional - Subject: "Military Metrology of new NATO member countries and cooperating within NATO Partnership for Peace program countries" - chairman LTC **Gerhard MIHM** (German Armed Forces Metrology)
- Session IV - Discussion and final conclusions - chairman **Mr Stanisław DĄBROWSKI** (MMS MoD - Poland).

Inaugural lecture "Polish Armed Forces system of metrological maintenance" was delivered by Director of Military Metrological Supervision MoD **Mr Stanisław DĄBROWSKI**.

With the next 20 lectures that became the base to discuss military metrology transformation within armed forces of participating in the Conference countries, its future and bilateral and within NATO cooperation.

Participants of the Conference also attended the ceremony of laying a wreath at the Tomb of the Unknown Soldier, were familiarized with history of the Polish Armed Forces in Military Museum and visited Warsaw.

The final document: "Conclusions and suggestions of the Program Committee of 1st International Military Metrological Conference MMC'2004 in Jablonna near Warsaw, Poland" was signed in the presence of Counsellor - Coordinator of the Secretary of State - 1st Deputy Ministry of National Defence **Brig. Gen. Andrzej PIETRZYK**, at the Conference closing ceremony on 09.06.2004.

In above document participants of the Conference state among other things that assumed formula of the conference guarantee information and experience exchange and therefore make it possible to improve metrology services quality in NATO states and cooperating with NATO states. In participants' opinion it is legitimate to promote in military environment this kind of metrology co-operation in multilateral contacts and they suggests organizing the meetings in routine manner.

Continue the Conference decisions, in Military Metrological Supervision was worked out "Schedule of activity after I International Metrological Conference - NATO 7-9.06.2004", a suggestion to discuss the way of making use of the Conference, to promote in military environment this kind of metrology co-operation, multilateral contacts development and working out the form and the placement in NATO for permanent or provisional committee / working group representing problems and supporting metrology activities in NATO member countries' armed forces.

**In October 2004 a meeting of the Conference Organizing Committee concerning above subject is planned.**

**Polish Side has also suggested organizing in September/October 2005, within Partnership Work Program, the next conference: "Organization, rules of realisation and possibility of realisation of interlaboratory comparisons and standards comparisons in area of activity of NATO member countries armed forces' calibration laboratories", by one of the NATO states.**