



Brachyterapia wskazania do leczenia

Dr hab. n. med. JANUSZ SKOWRONEK

Zakład Brachyterapii,

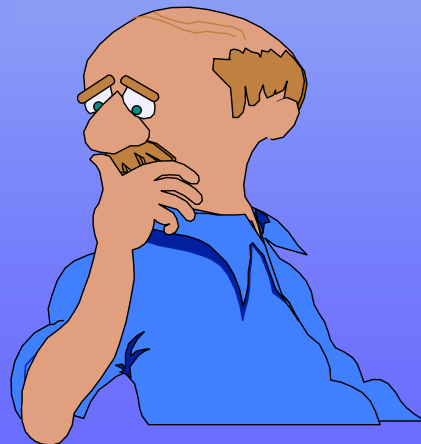
Wielkopolskie Centrum Onkologii,

Poznań, Polska

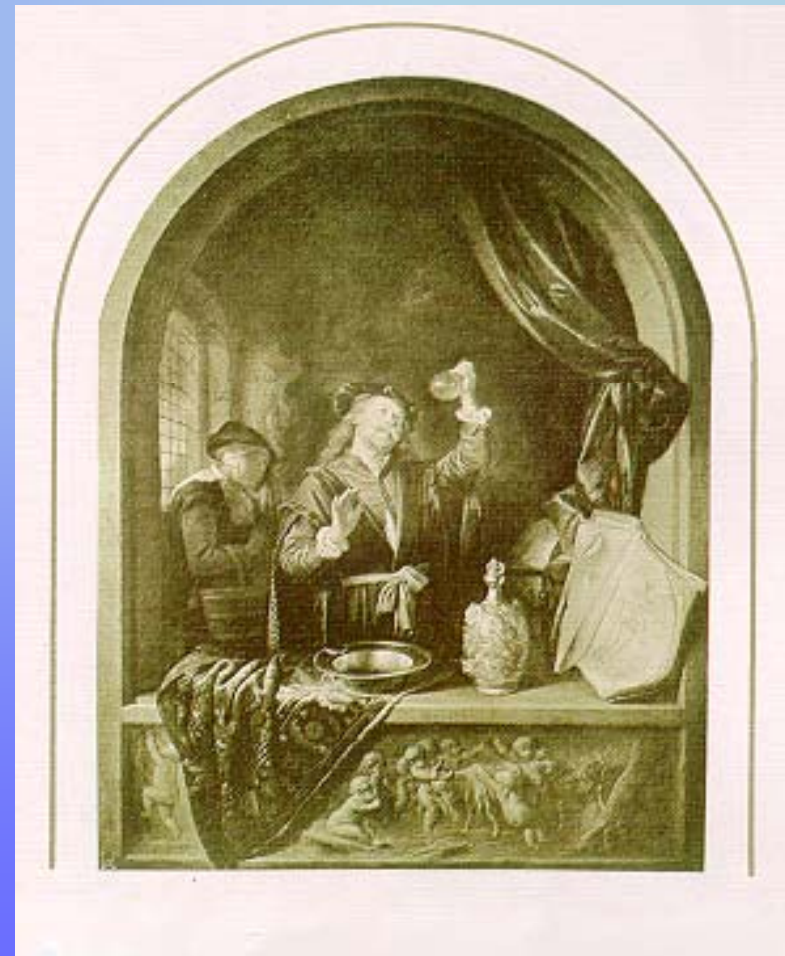
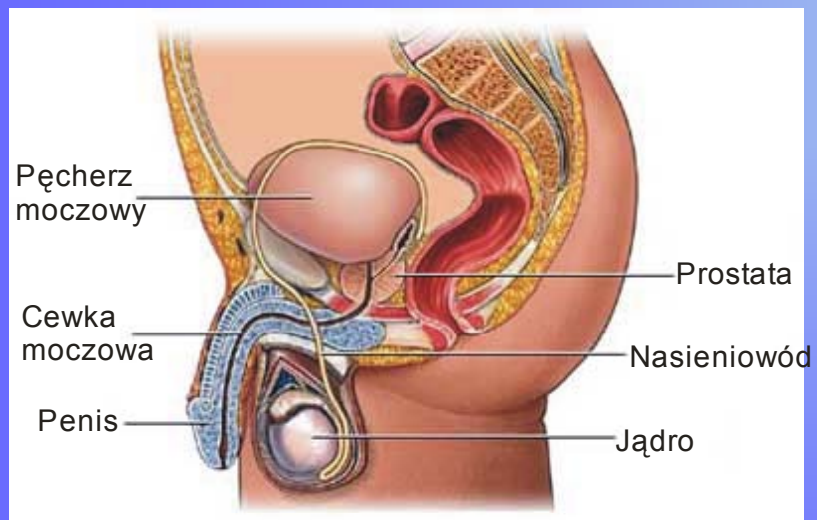
www.wco.pl/zb

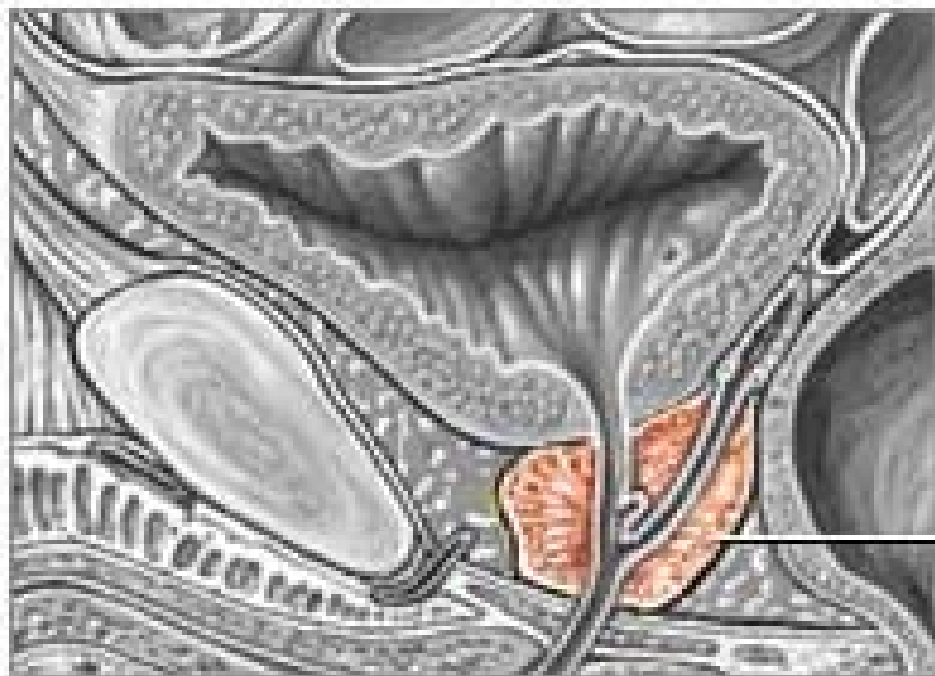
**Pacjenci pragną być wyleczeni z choroby
przy zastosowaniu metod
o najmniejszej inwazyjności, najmniejszym
ryzyku nawrotu, powikłań
i zachowaniu wysokiej jakości życia.**

?

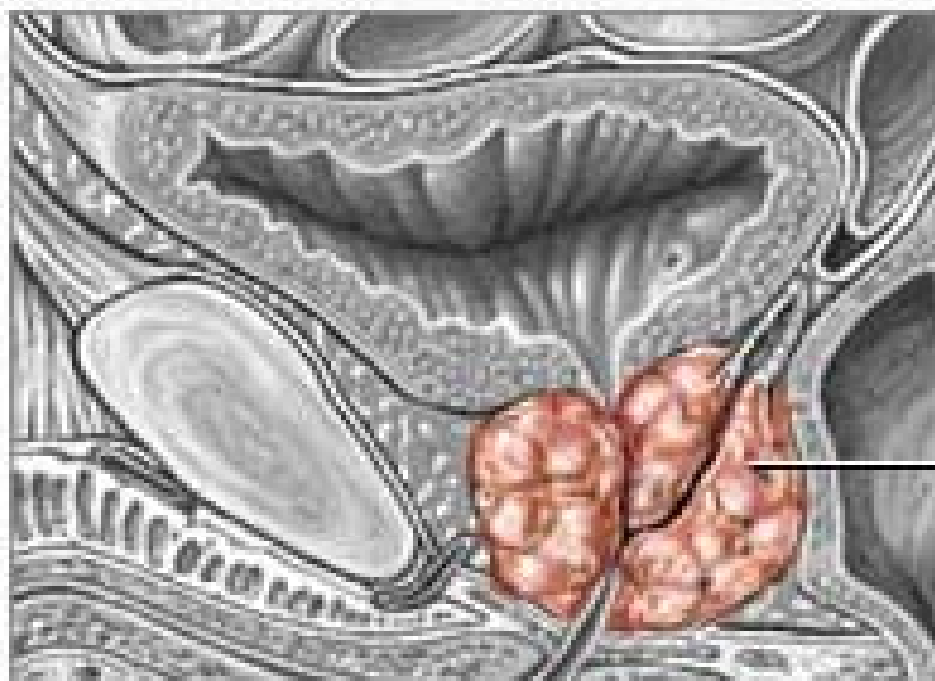
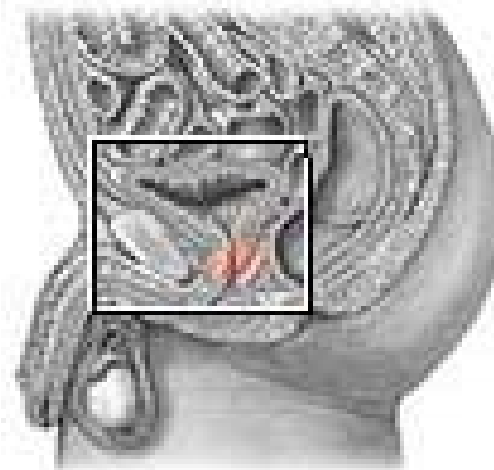


Rak gruczołu krokowego





Normal prostate

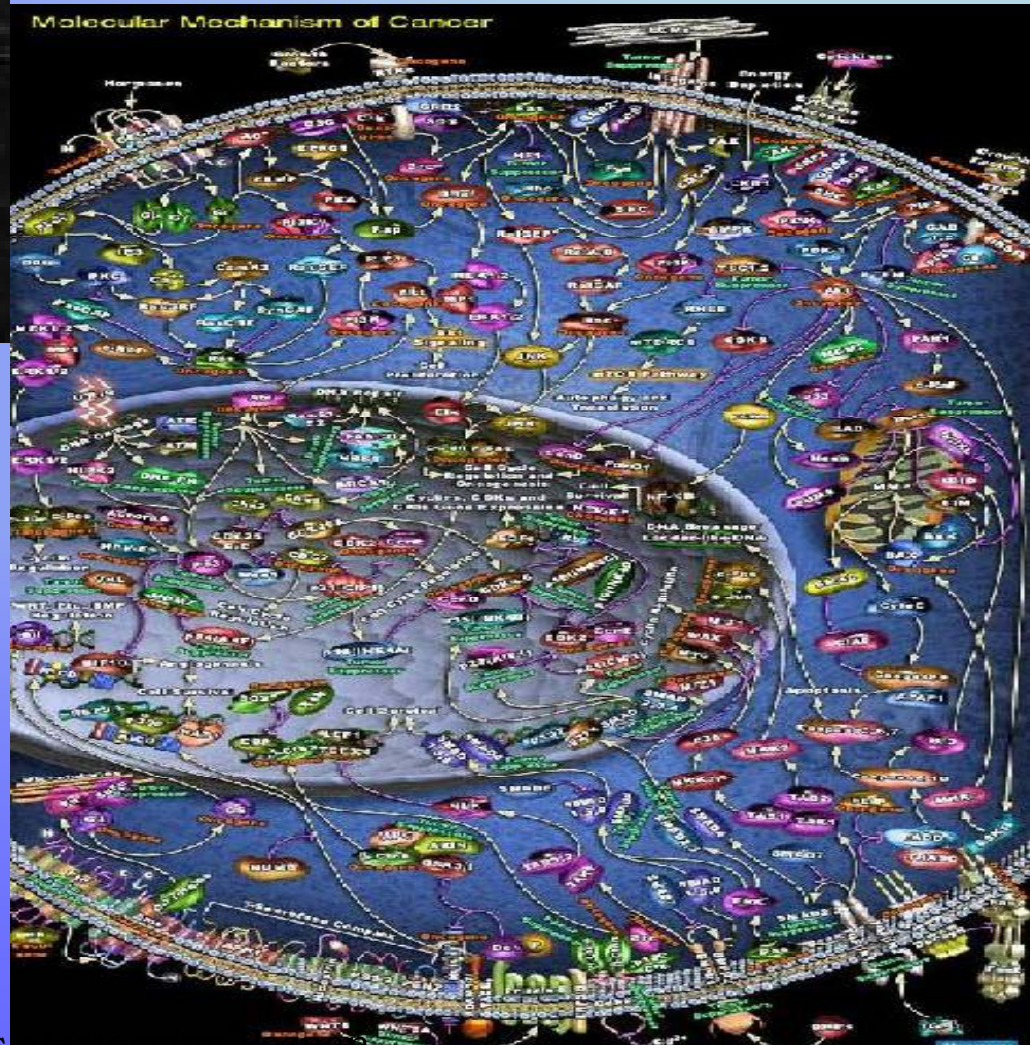


Prostate cancer



Odmienne oblicza raka...

Bardzo nas to
cieszy,
ale...

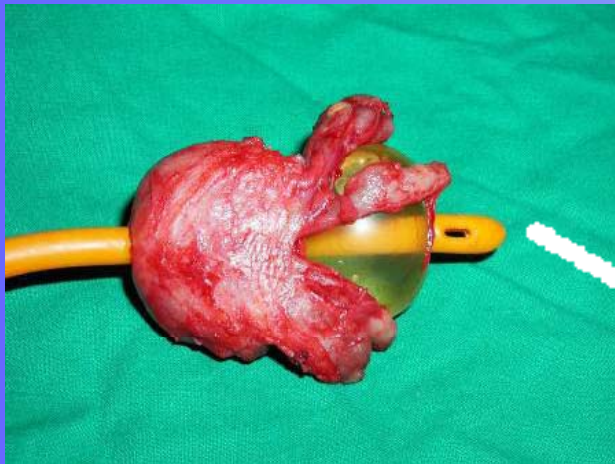


14.12.2009

Kurs aktywny i poznawczy

**Punkt widzenia
urologa...**

Może by inaczej...

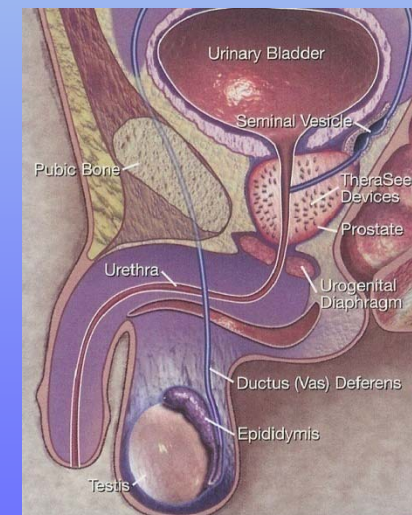
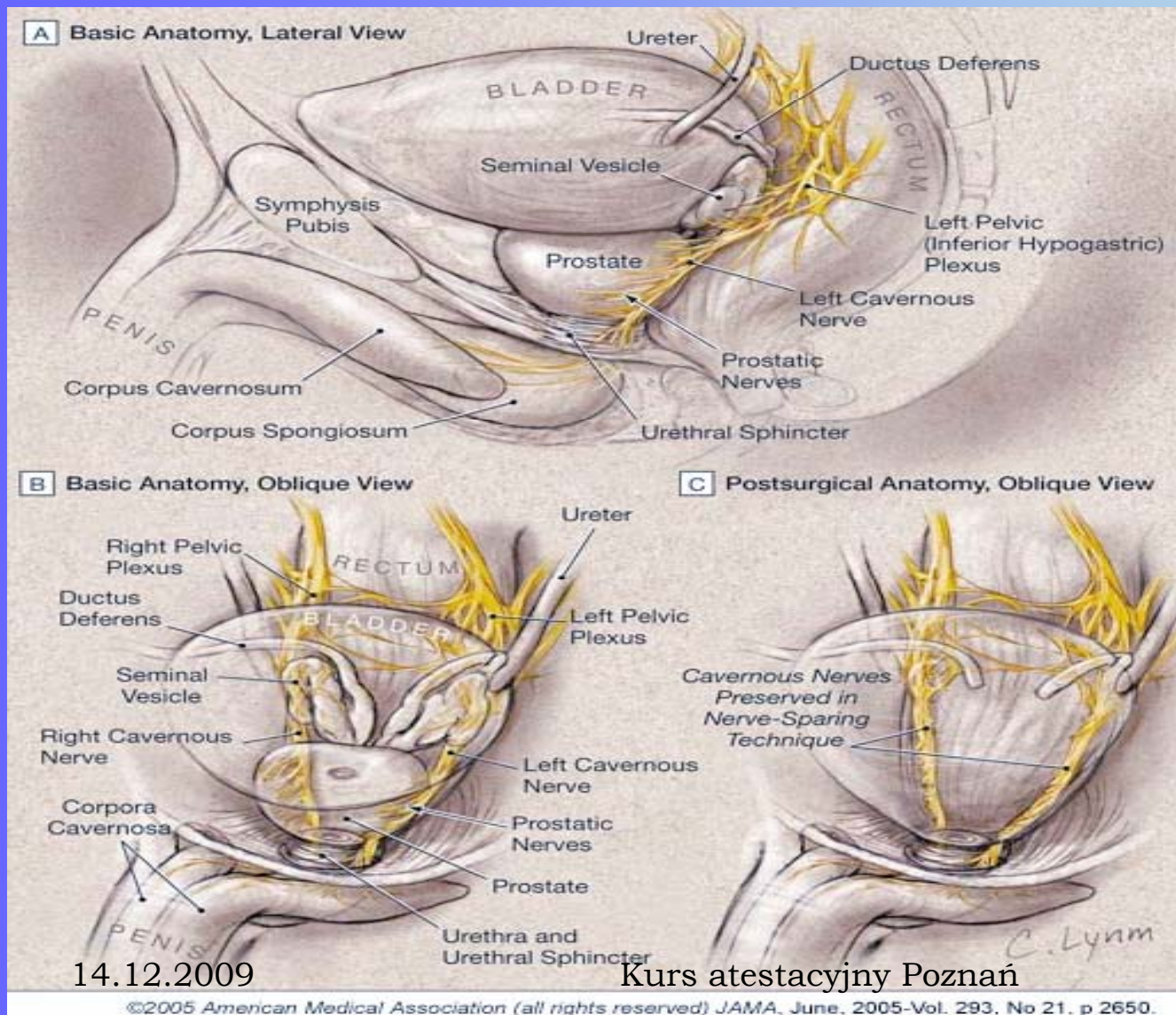


14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

6

Anatomia – jak tu nie przeciąć!!!!



14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

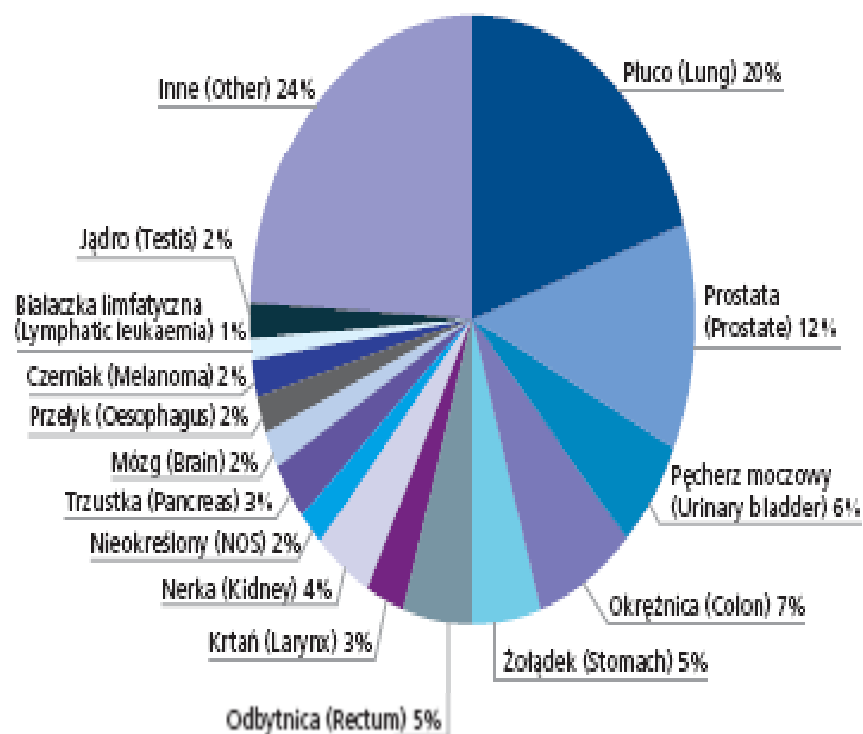
7

Nowotwory złośliwe w Wielkopolsce w 2005 roku

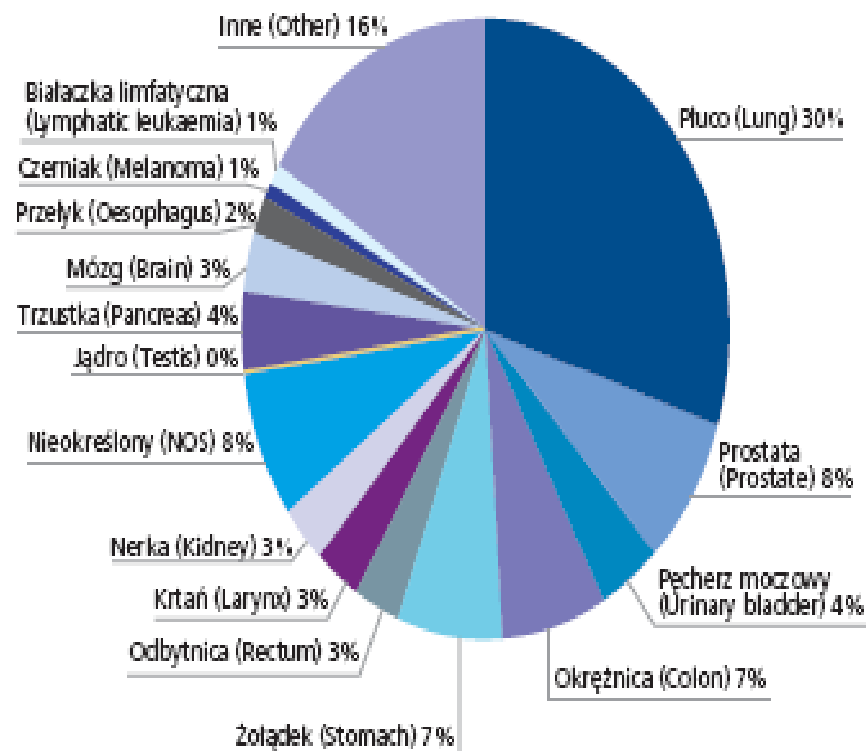
WIELKOPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII

Biuletyn nr 4, WIELKOPOLSKI REJESTR NOWOTWORÓW

Struktura zachorowań u mężczyzn w Wielkopolsce

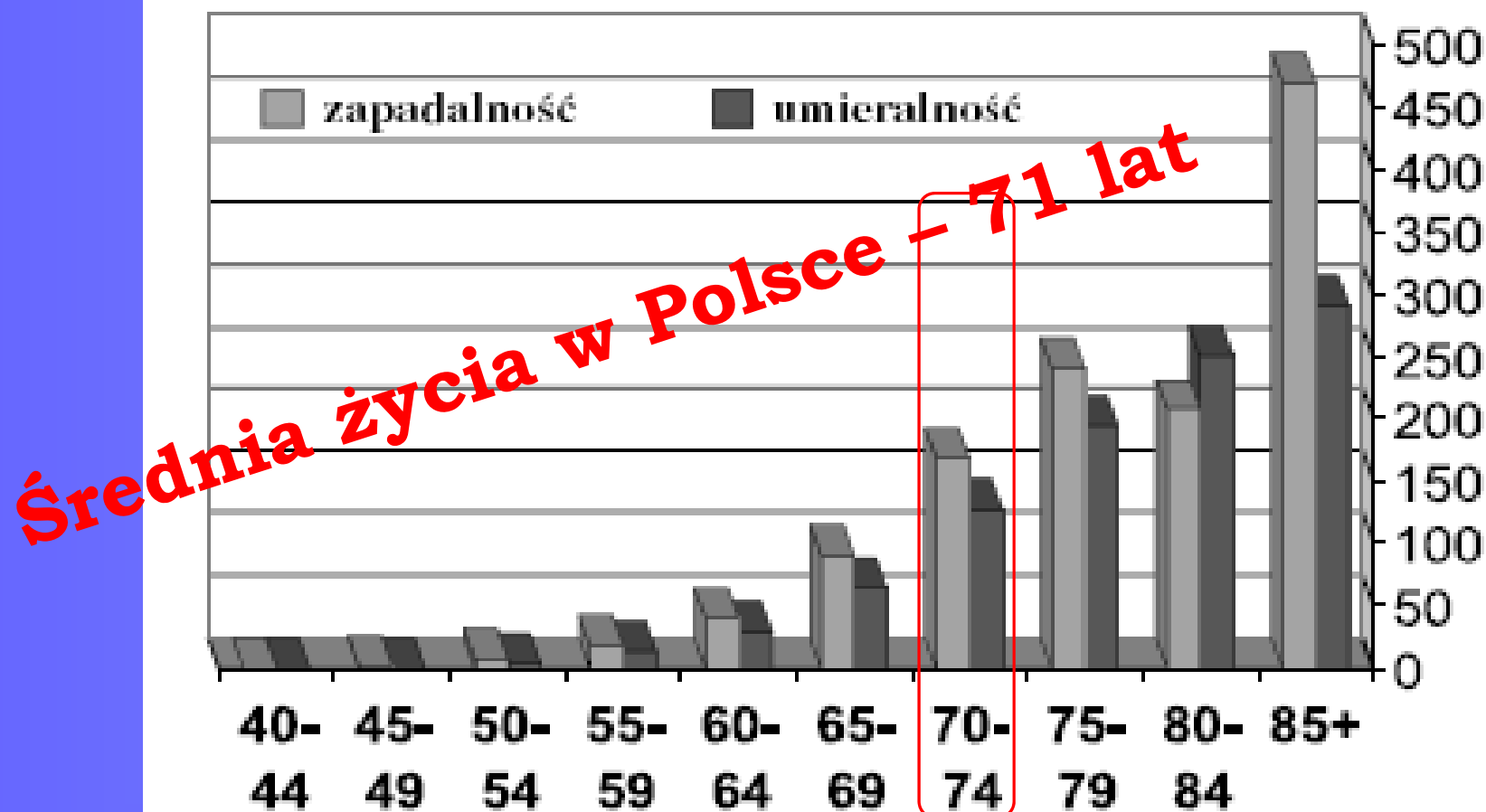


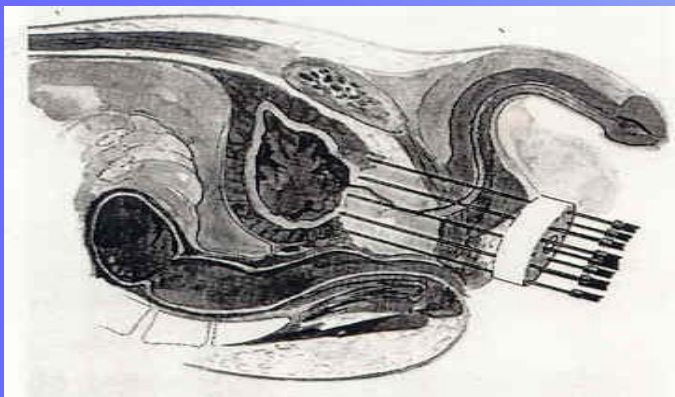
Struktura zgonów u mężczyzn w Wielkopolsce



Współczynniki surowe zapadalności na raka gruczołu krokowego w Polsce (na 100 000) w poszczególnych grupach wiekowych w 2000 roku

(według: Didkowska J. i wsp. Nowotwory złośliwe w Polsce w 2000 roku. Centrum Onkologii-Instytut im. M. Skłodowskiej-Curie; Krajowy Rejestr Nowotworów; Warszawa 2003)





Rak gruczołu krokowego

	USA (2003)	Europa (2004)	Polska (2006)
Zachorowalność	220.900	240.000	7154
Zgony	28.900	85.000	3681

13,1%

35,4%

51,5%

Japonia – 15.1/100.000



Szwecja – 81.8/100.000

* „Annals of Oncology”, Boyle, 2005,

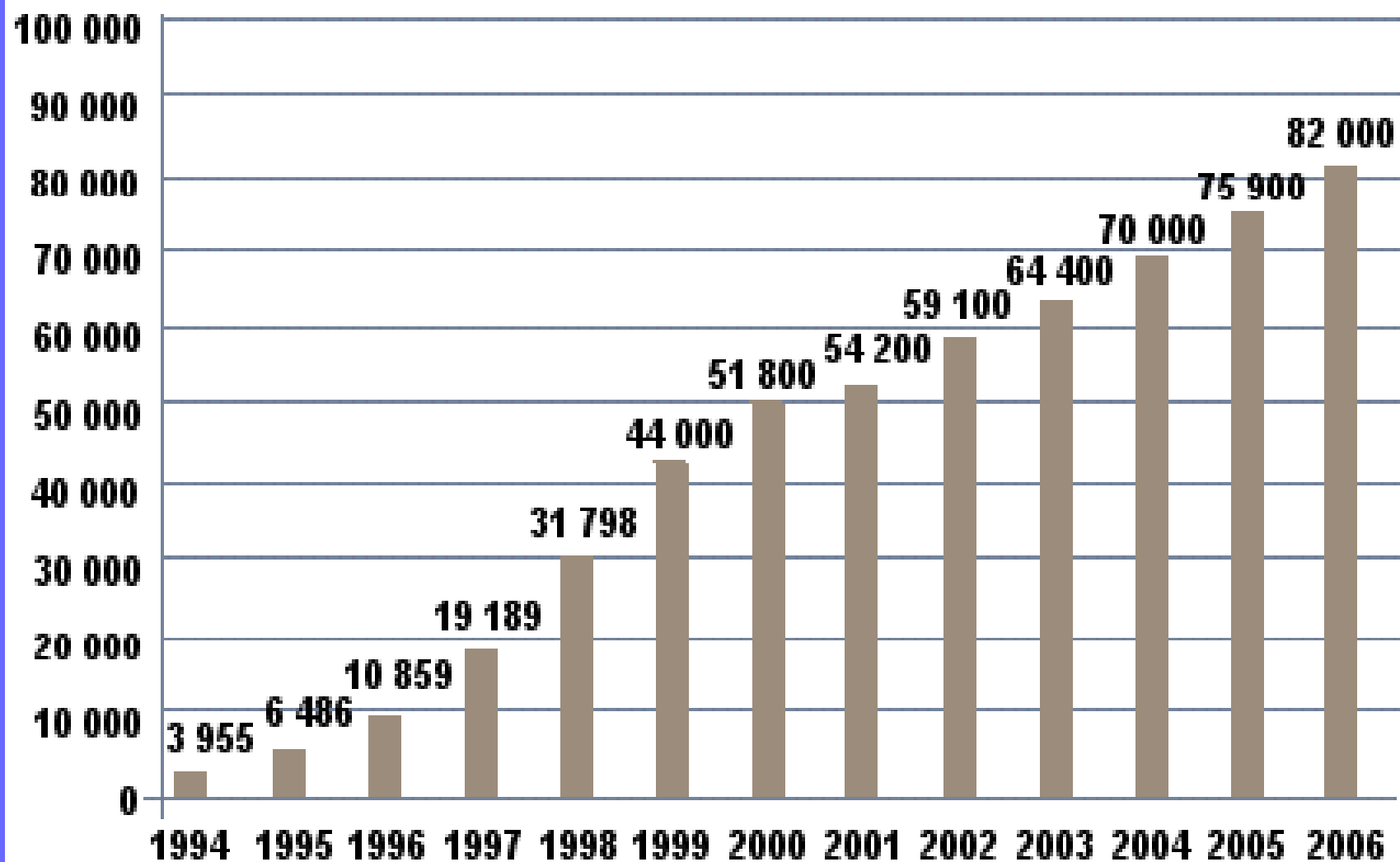
* ESTRO-EAU Teaching Course on Brachytherapy for Prostate Cancer, Kiel 2003,

* Wronkowski, kurs Gliwice 2004

Tendencje w metodach leczenia (USA)

Martinez A i wsp., ASTRO 2003

	1995	2002	2004	2006
Chirurgia	65%	33%		
Teleterapia	30%	31%		
<u>Brachyterapia</u>	<u>5%</u>	<u>36%</u>	<u>>40%</u>	<u>>50%</u>
Liczba chorych	8.000		70.000	82.000



Brachytherapy cases done in the USA

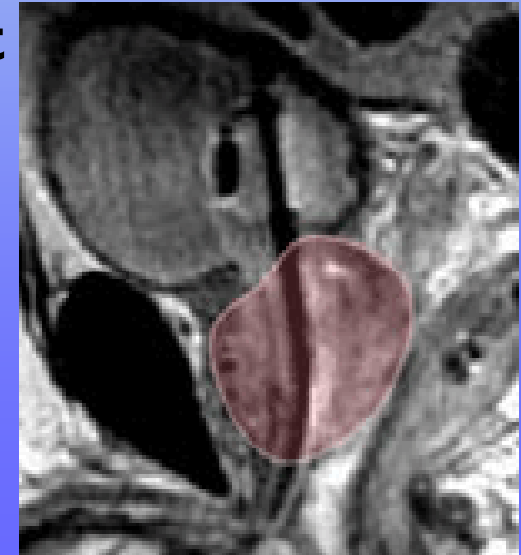
Techniki brachyterapii

1. Implanty stałe (J 125, Au 198, Pd 103)

2. Implanty czasowe (techniki PDR, HDR)

Wskazania (implanty):

1. stopień klinicznego zaawansowania T1 i T2,
2. brak przerzutów do węzłów chłonnych miednicy oraz brak przerzutów odległych,
3. PSA <10, Gleason <6
4. oczekiwany długi okres przeżycia,
5. poprzedzająca hormonoterapia jest dopuszczalna.



Wskazania (HDR)

- 1. Chorzy z histopatologicznie potwierdzonym nowotworem prostaty**
- 2. T1b - T3b (wg MSKCC A2, B, C1-2)**
- 3. Każda wartość w skali Gleasona**
- 4. Każda wartość PSA z wykluczeniem przerzutów odległych**

BT - inne zastosowania w leczeniu raka gruczołu krokowego

- 1. mierzalne wznowy po prostatektomii**
- 2. wznowy po radykalnej radioterapii**
- 3. leczenie paliatywne**

Zalecenia Amerykańskiego Towarzystwa Brachyterapii (ABS) dotyczące wskazań do brachyterapii raka prostaty - podział na 3 grupy chorych w zależności od wartości czynników rokowniczych.

Czynnik rokowniczy	BRT zalecana, rokowanie dobre	BRT opcjonalna, rokowanie dość dobre	BRT w trakcie badań klinicznych, rokowanie złe
PSA (ng/ml)	<10	10 - 20	>20
skala Gleasona	5 – 6	7	8 – 10
Stopień T	T1c – T2a	T2b – T2c	T3
IPSS	0 – 8	9 - 19	>20
Objętość prostaty (cm ³)	< 40	40 - 60	>60
Qmin (ml/s)	>15	15 - 10	<10
Objętość rezydualna (cm ³)			>200
TURP <u>+</u>			+

- IPSS – International Prostate Score System, Q – dynamika przepływu moczu w ml/s, TURP – w przeszłości resekcja przezcewkowa.

Zalety BRT:

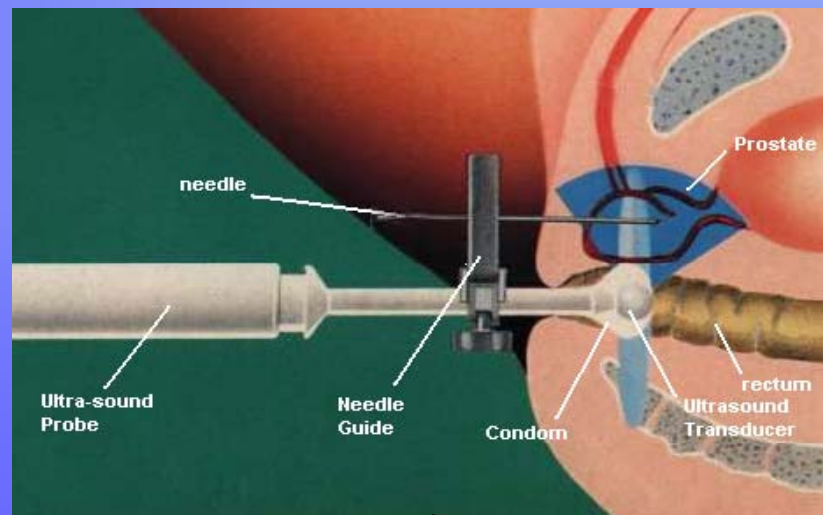
- * **Niewielka inwazyjność**
- * **Zmniejszenie częstości powikłań: impotencja, nietrzymanie moczu**
- * **Możliwość podania wyższej dawki niż w konwencjonalnej RT**
- * **Krótki czas leczenia: 1-2 dni**

Wada:

- * **Możliwość niedopromienienia guza**

Brachyterapia przy pomocy implantów: badania, sprzęt, zespół

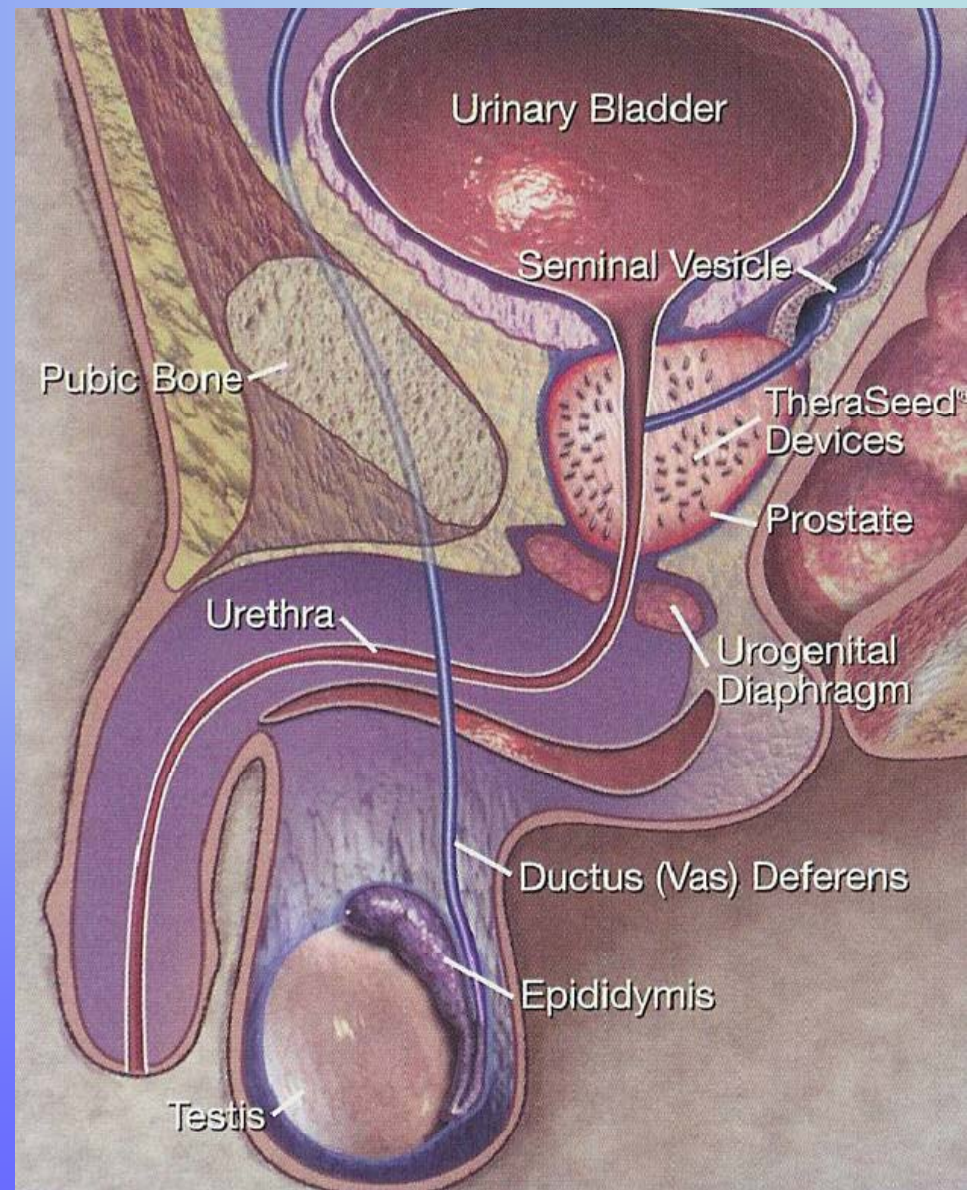
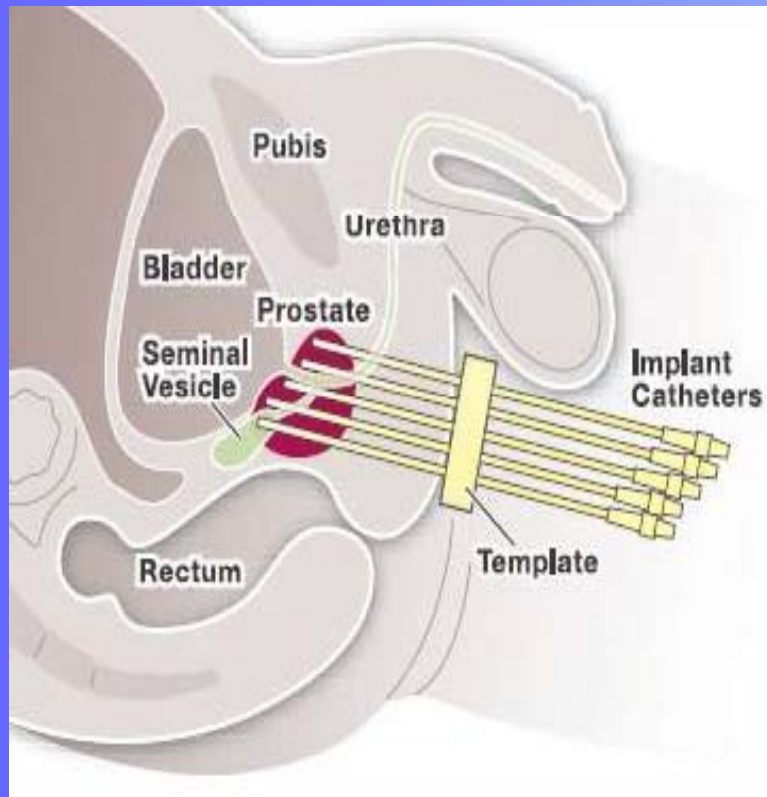
➡ jak HDR



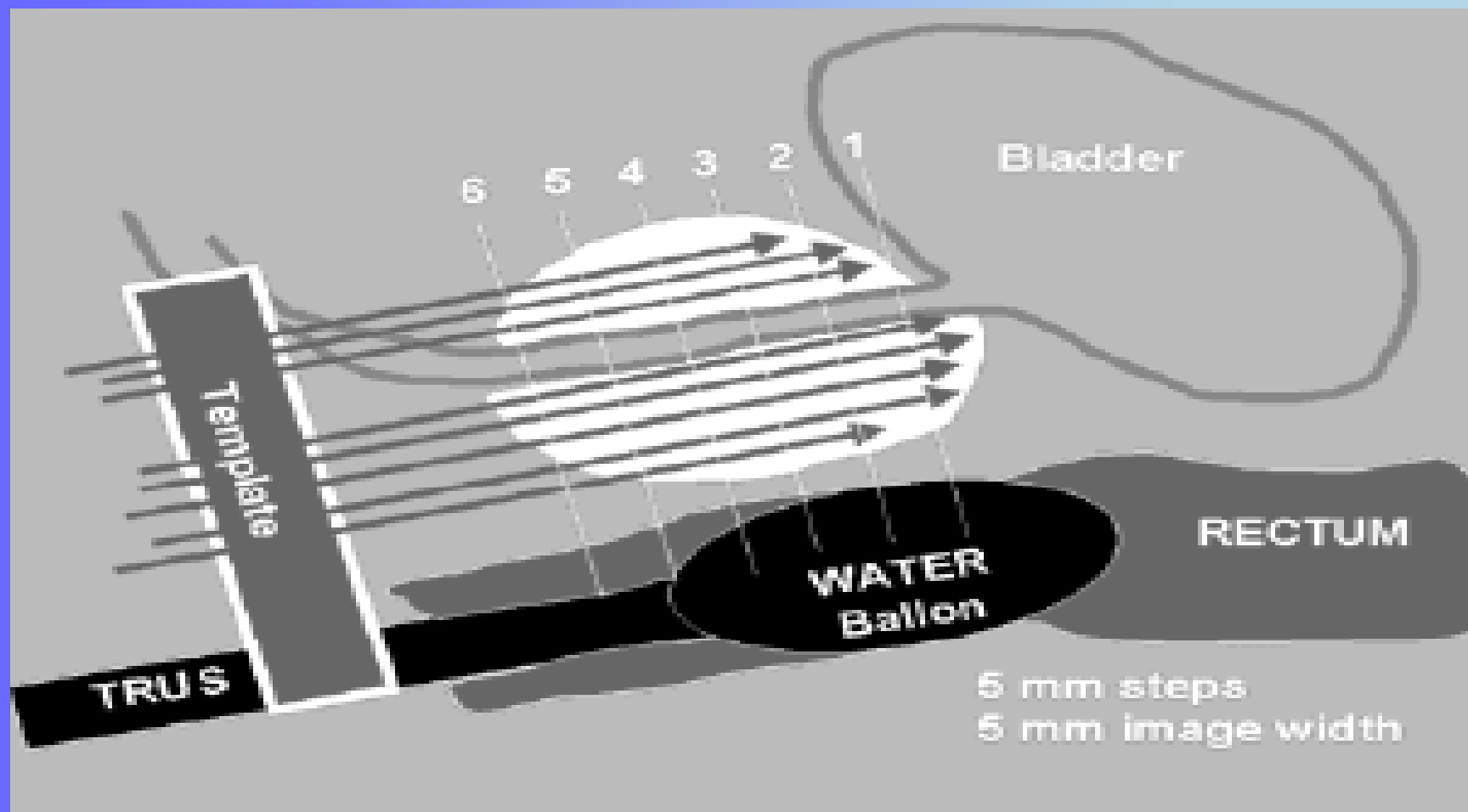
**Źródła promieniotwórcze (implanty stałe) stosowane w
leczeniu raka prostaty.**

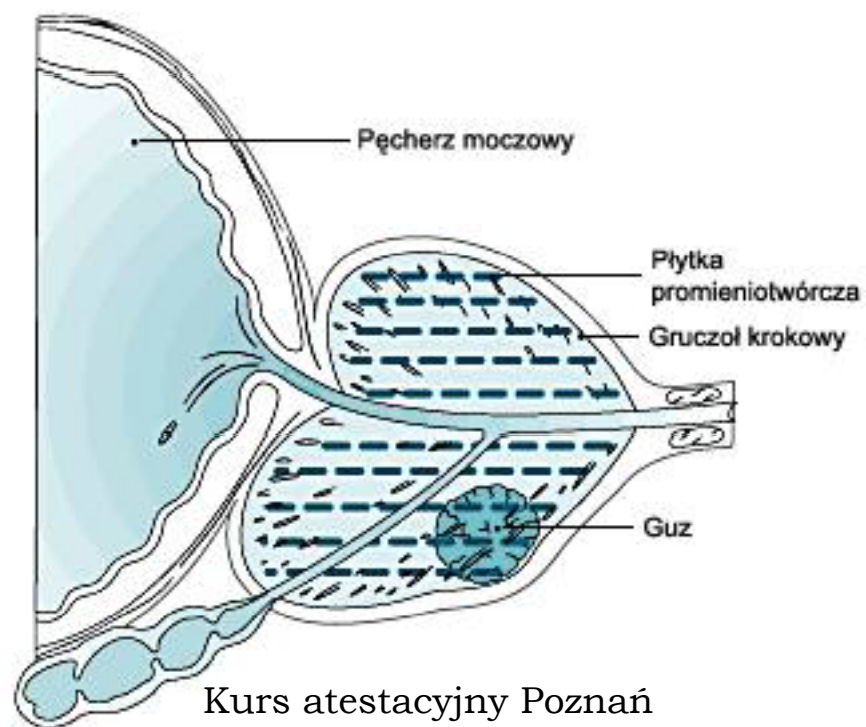
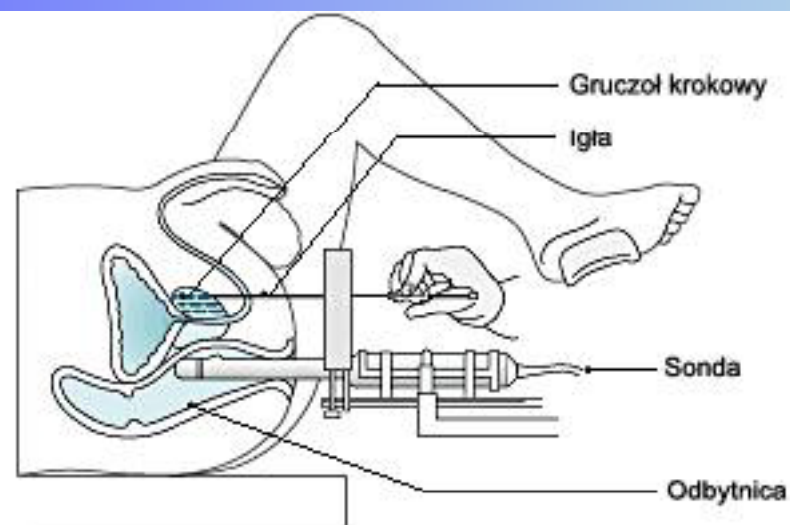




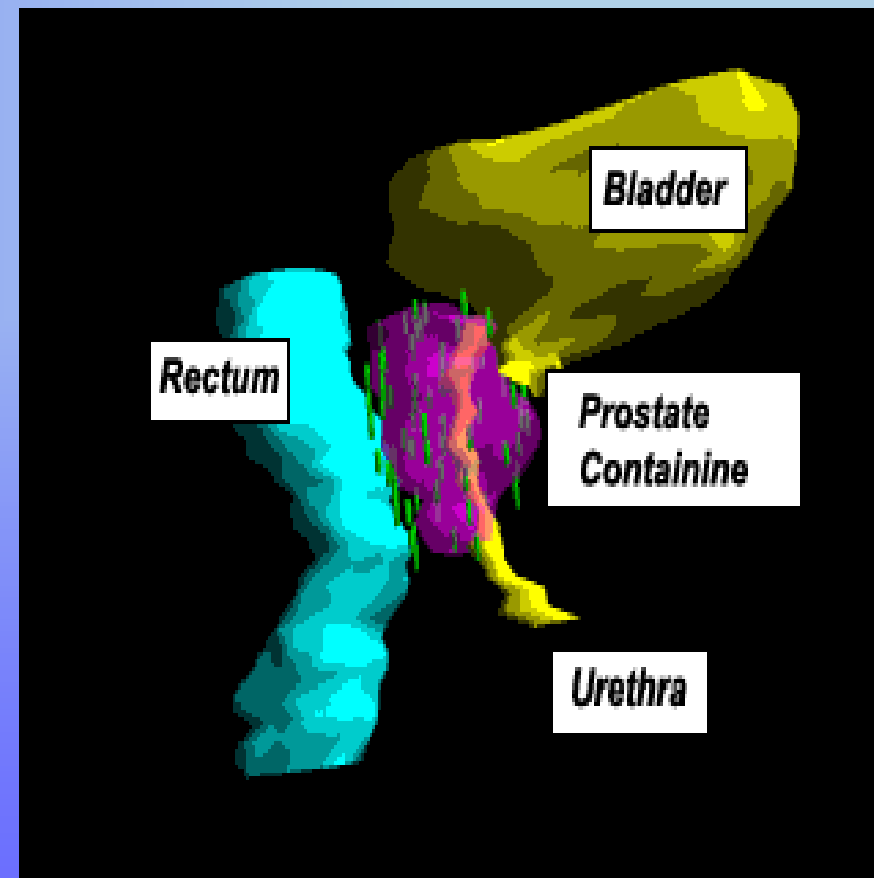
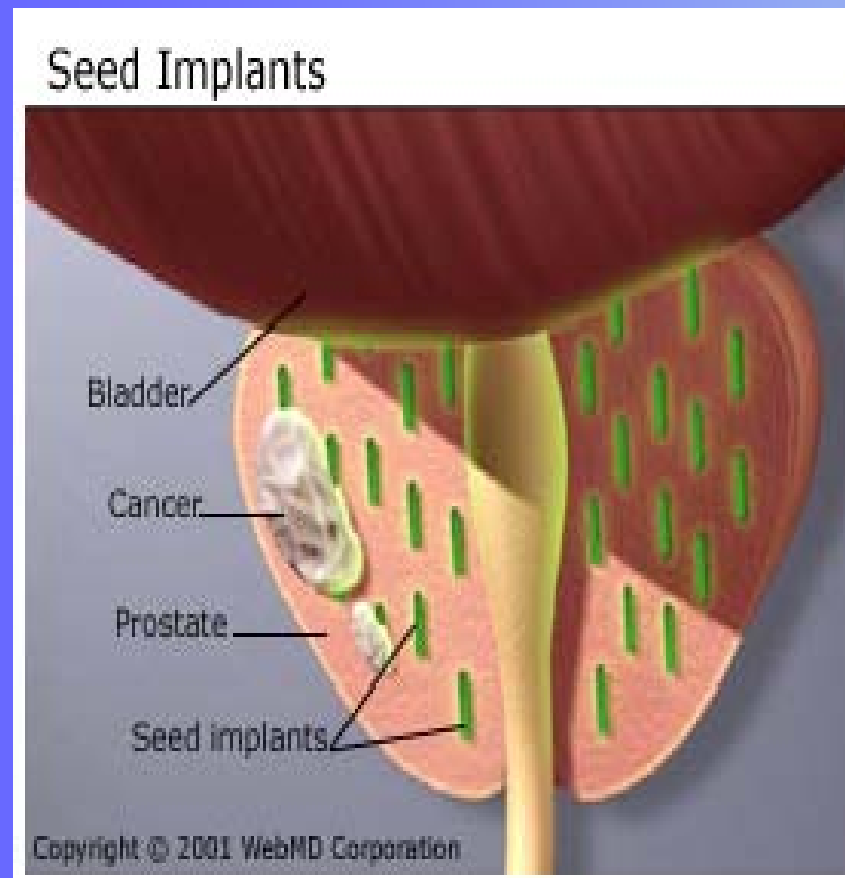


Schemat wprowadzania do prostaty implantów stałych. Widoczna sonda USG transrektalnego, igła wprowadzana przez płytkę mocującą do miększu prostaty

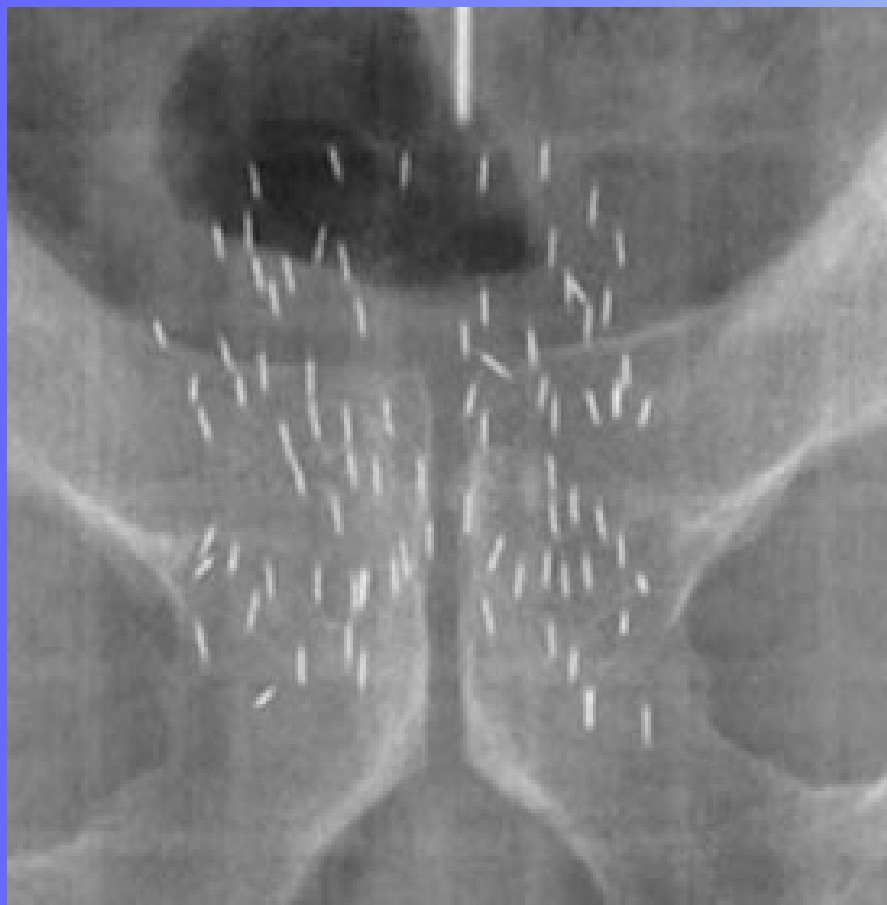


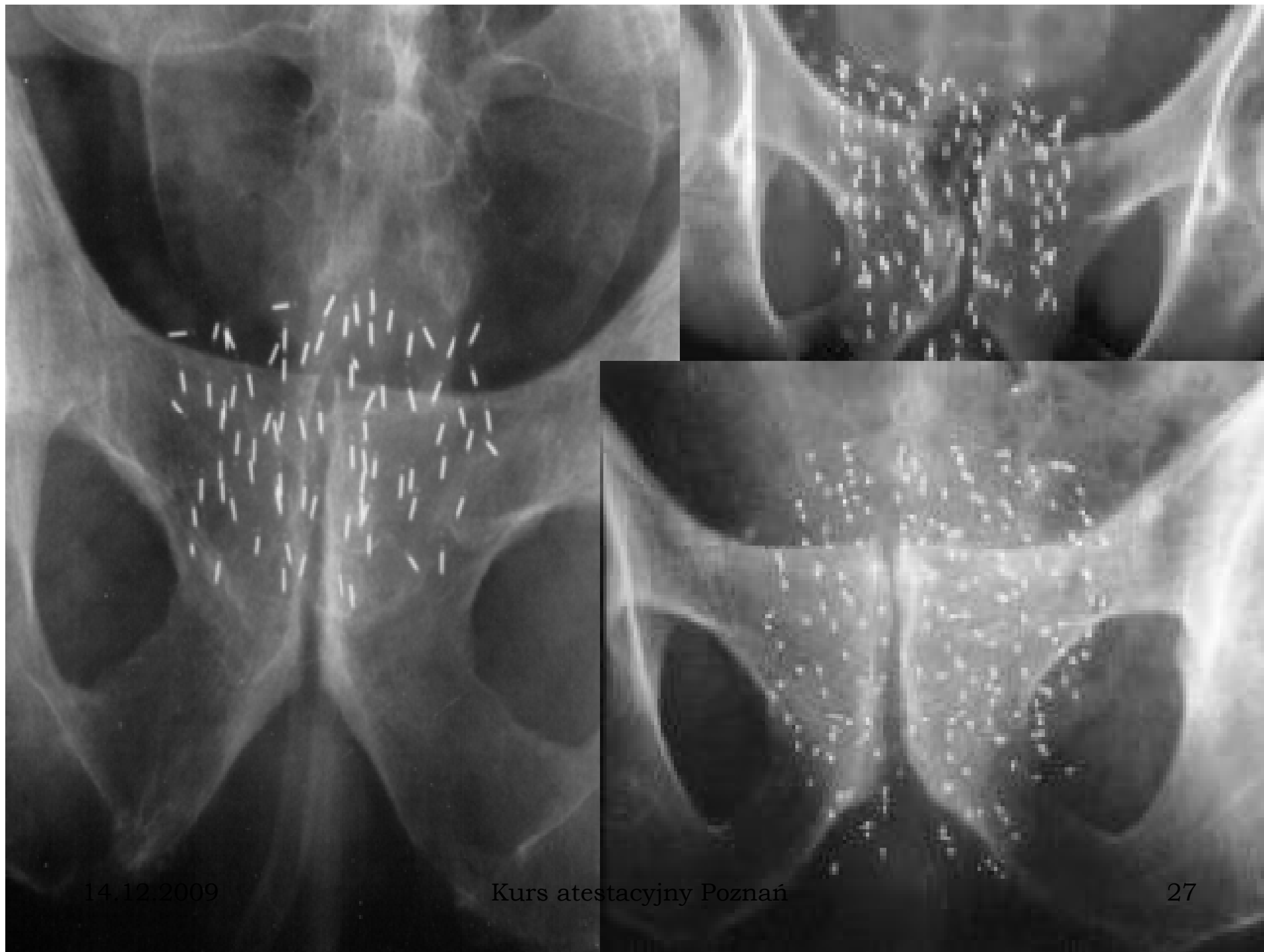


Implanty stałe a gruczoł krokowy



Zdjęcie rtg implantów stałych umieszczonych w miększu prostaty.





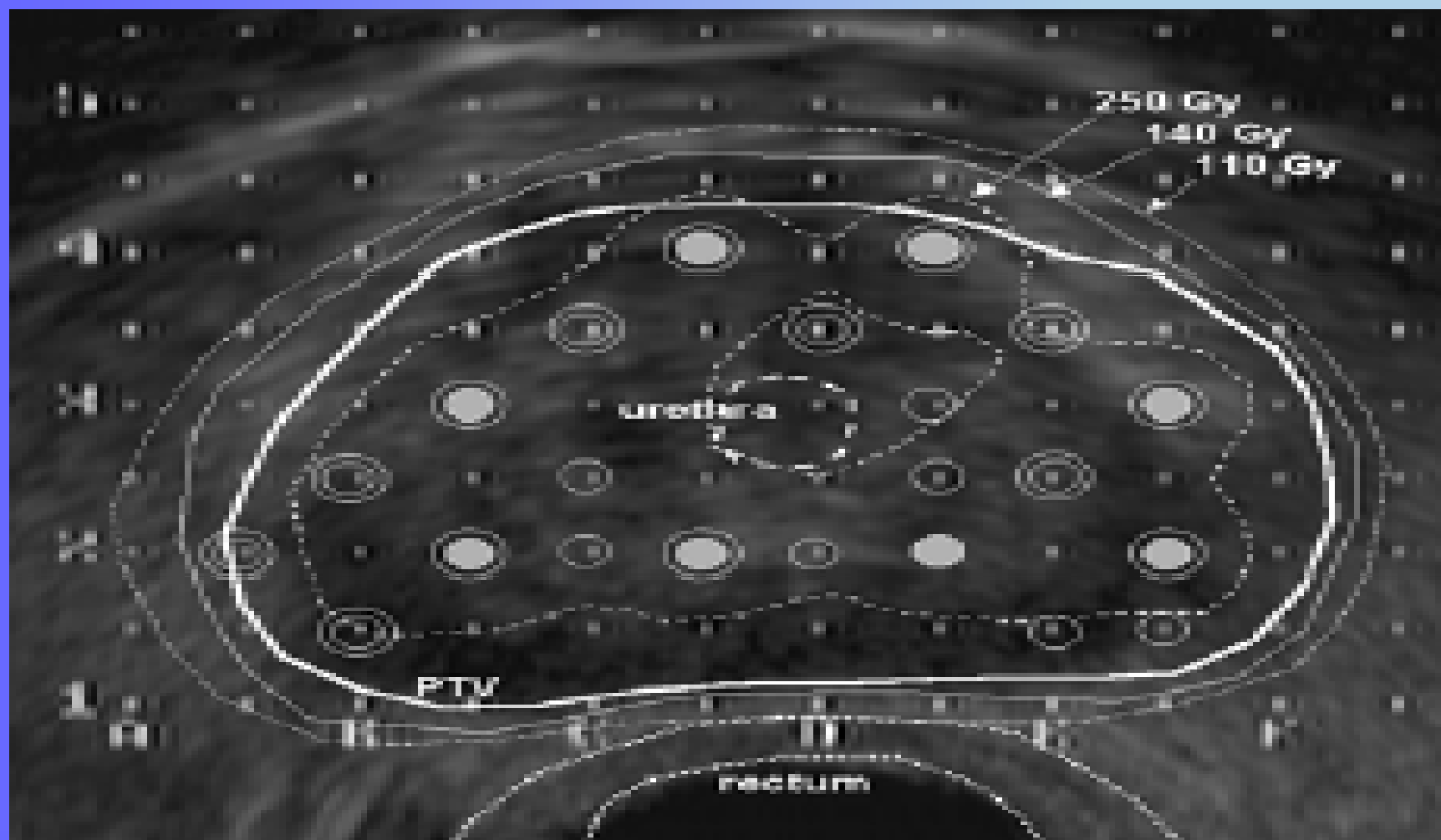
14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

27

**Obraz implantów J-125 (pełne kółka) w jednej z poprzecznych płaszczyzn planu leczenia.
Zaznaczono prostatę, PTV, cewkę moczową (urethra), oraz odbytnicę (rectum).**

**Liczba implantów (ziaren) w objętości oraz ich topograficzne rozłożenie
może być precyzyjnie określona przy pomocy 3D systemu współrzędnych.
Izodozy są pokazane w relacji do PTV, cewki moczowej i odbytnicy (dawka d obejmuje PTV
("V100")).**



SWIFT system

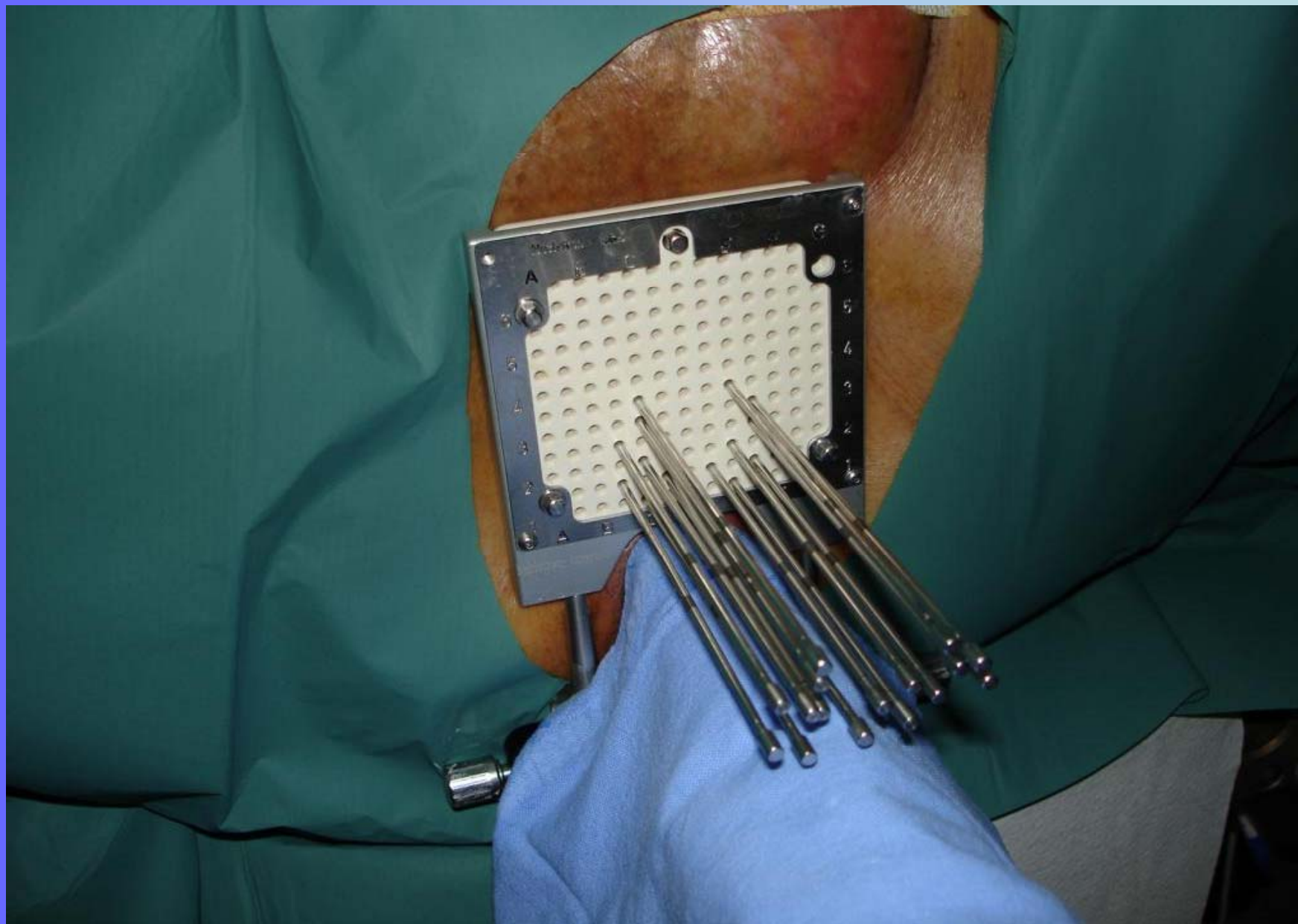


14.12.2009

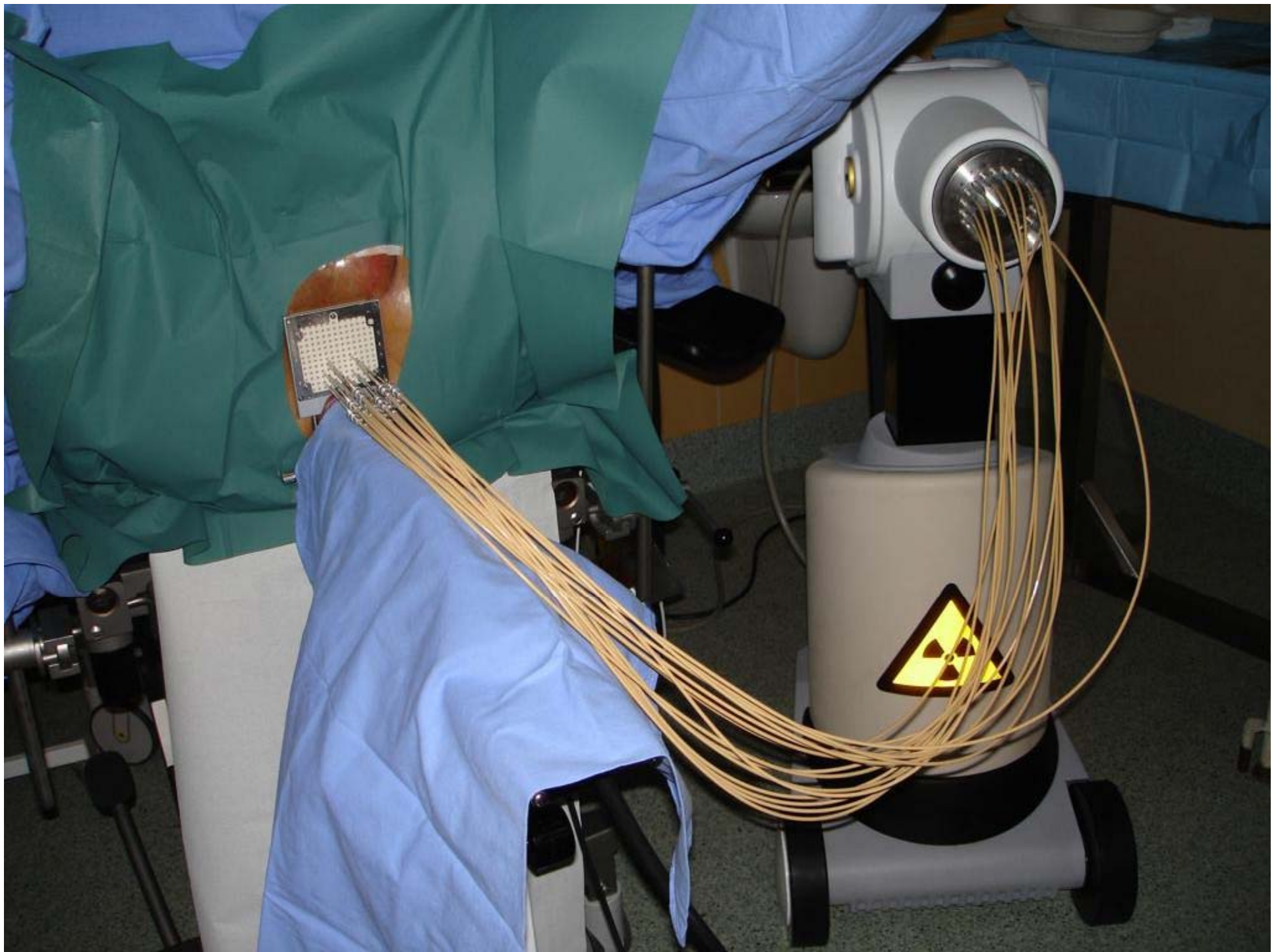
Kurs atestacyjny Poznań

29

Śródoperacyjna aplikacja HDR w systemie „real time”



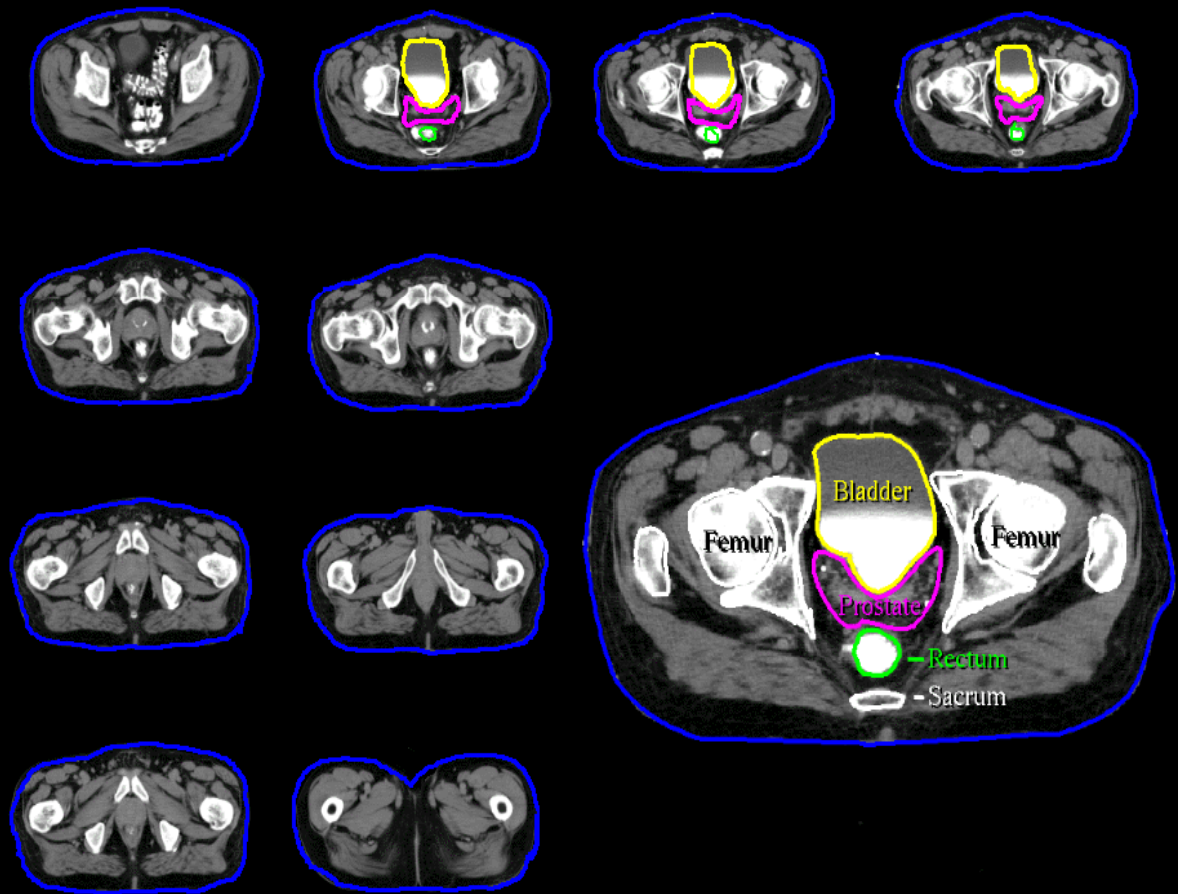




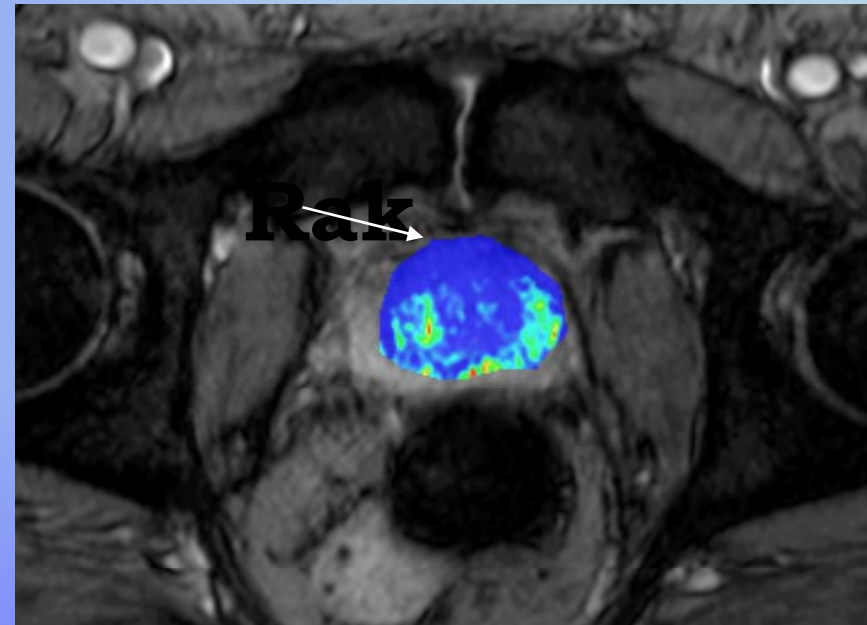
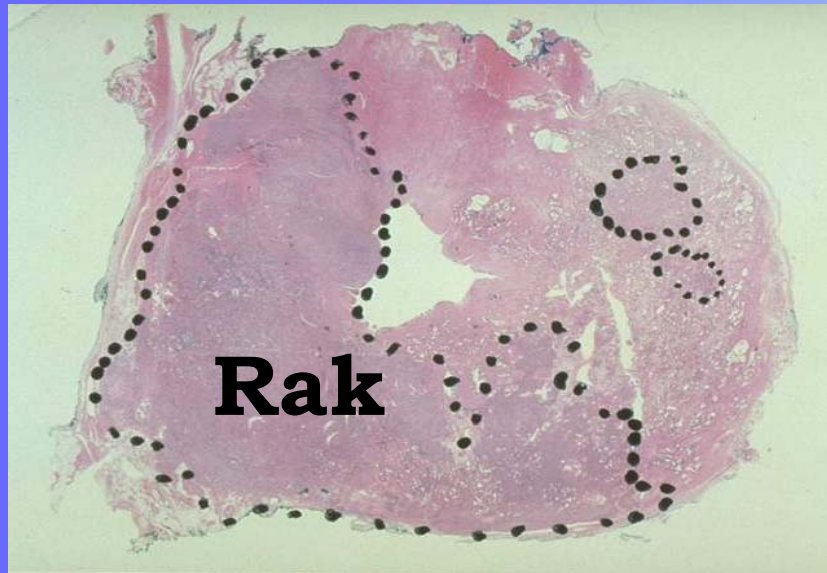
Nowoczesne obrazowanie



14.12.2009



Spektroskopia NMR

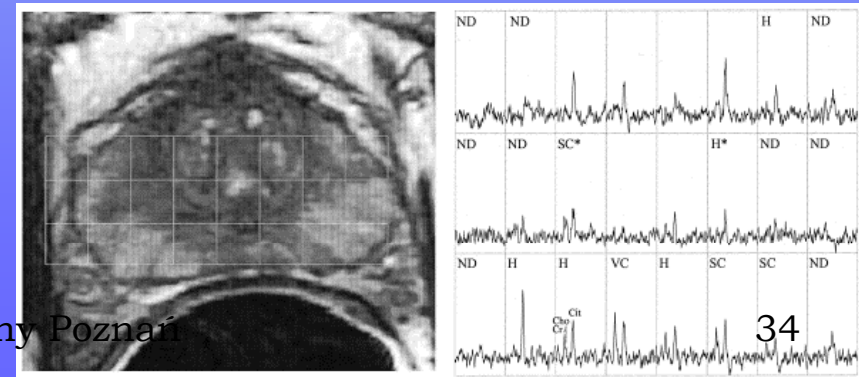


Wzrost poziomu
choliny plus kreatyny
vs. odsetek cytrynianu
w tkance nowotworu

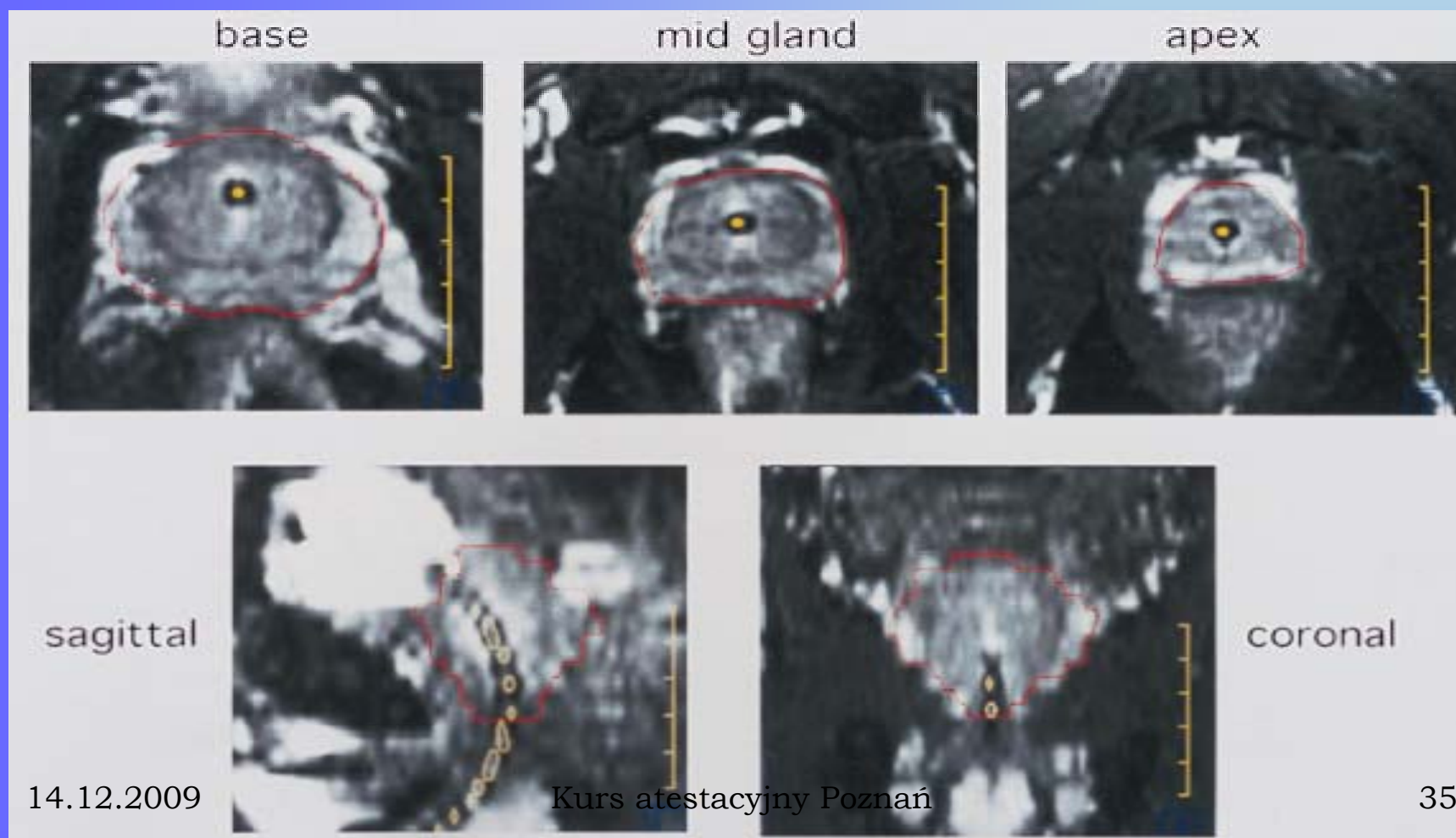
Coakley et al, IJROBP 2002

14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań



Obrazowanie w brachyterapii – NMR. Badanie przed implantacją źródeł. Obszar prostaty zaznaczony kolorem czerwonym, cewnik Folleya i cewka moczowa – żółtym.

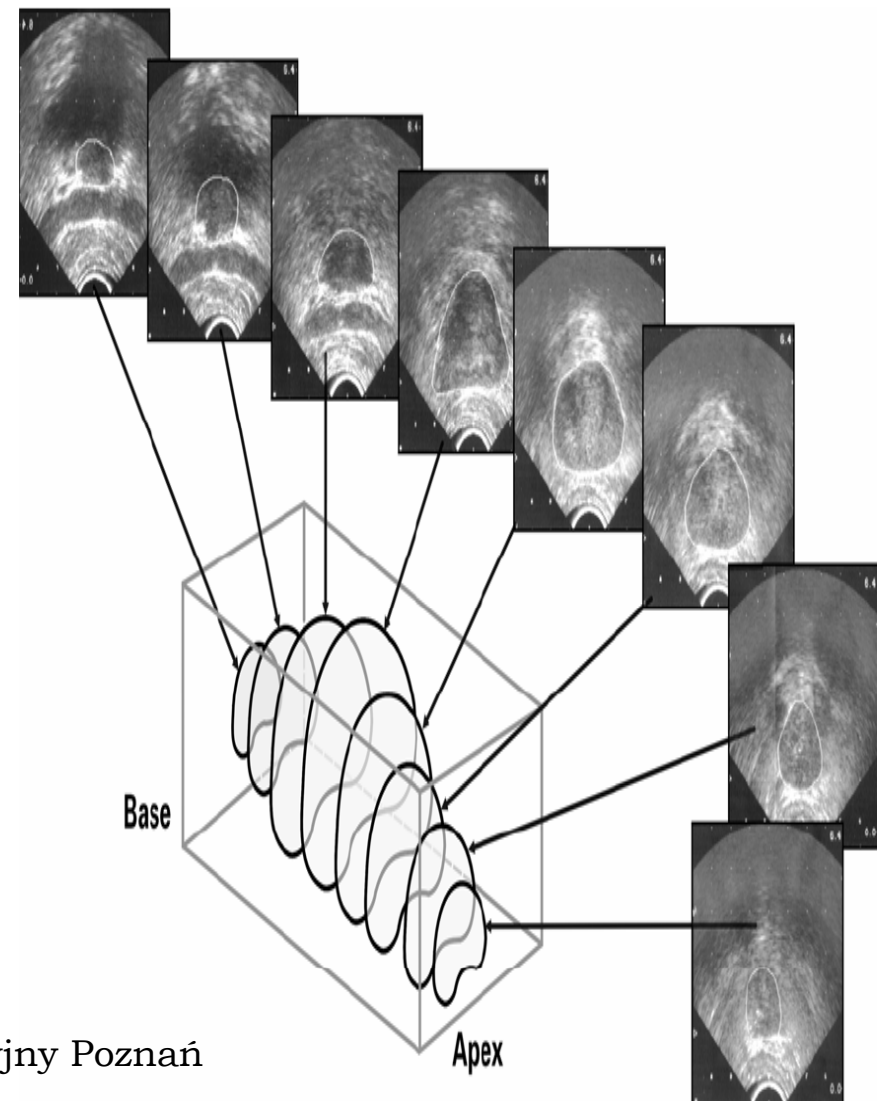
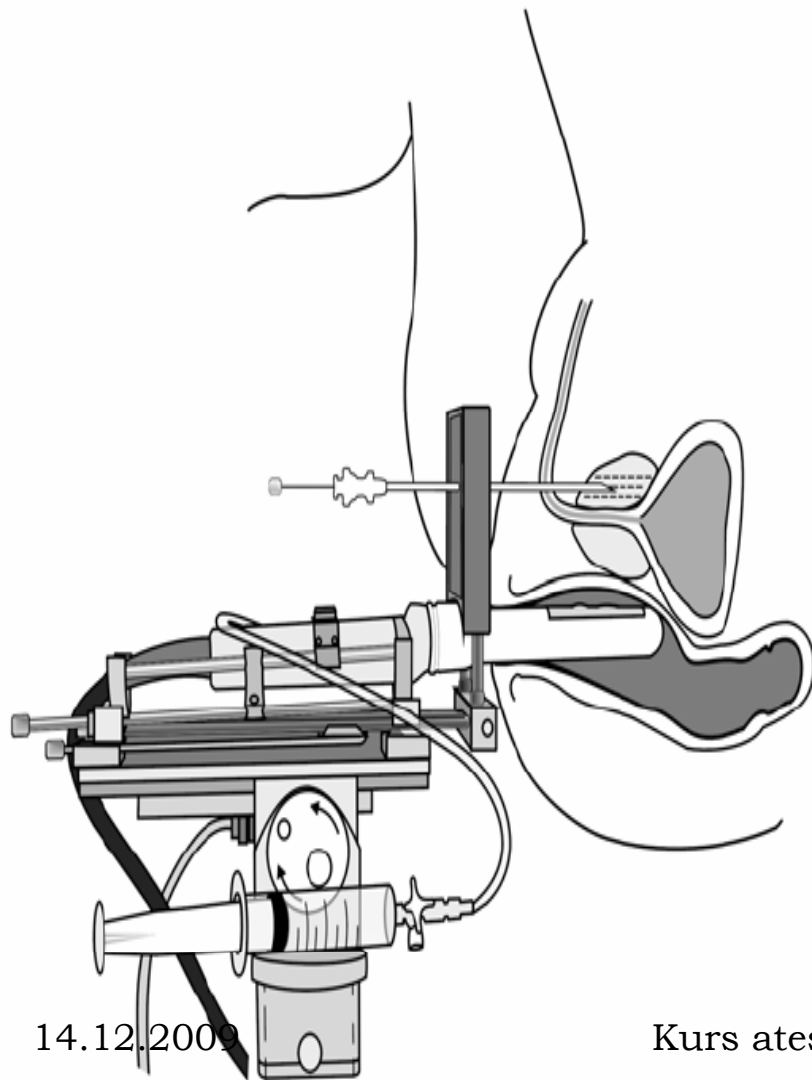


14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

35

USG

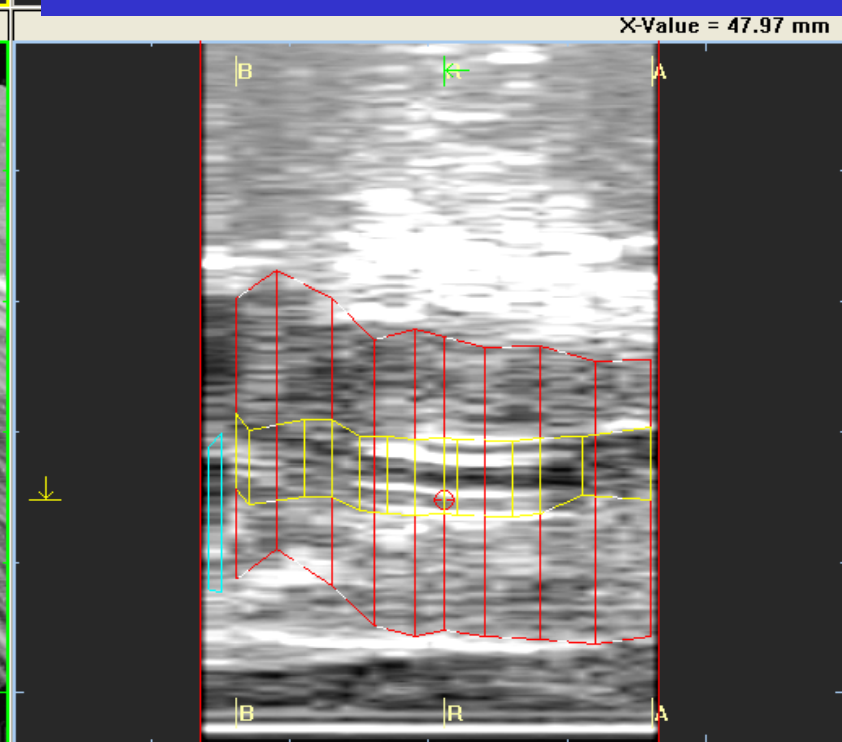
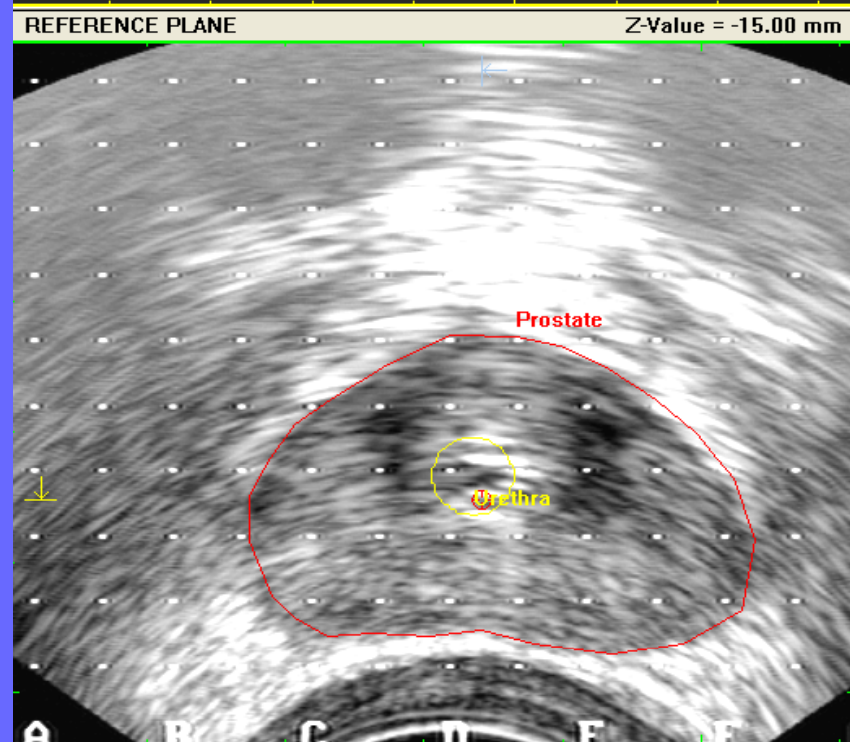
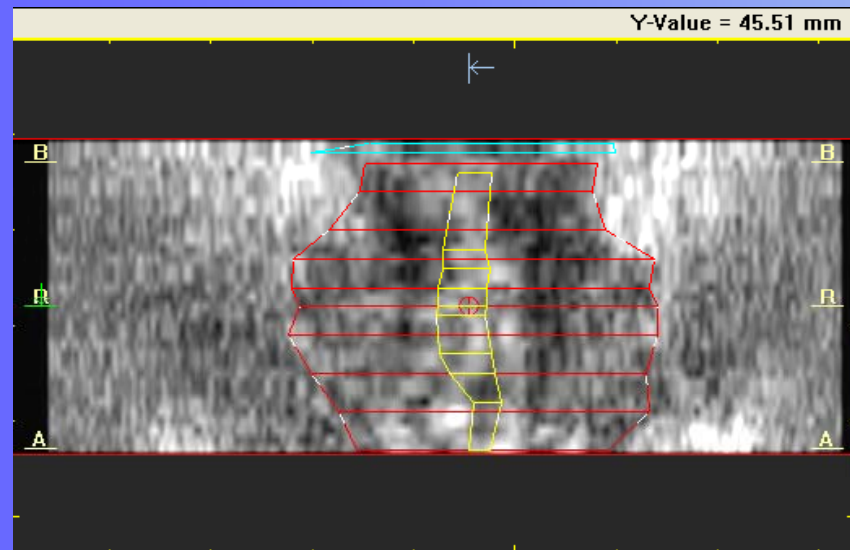


14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

Planowanie „real-time”

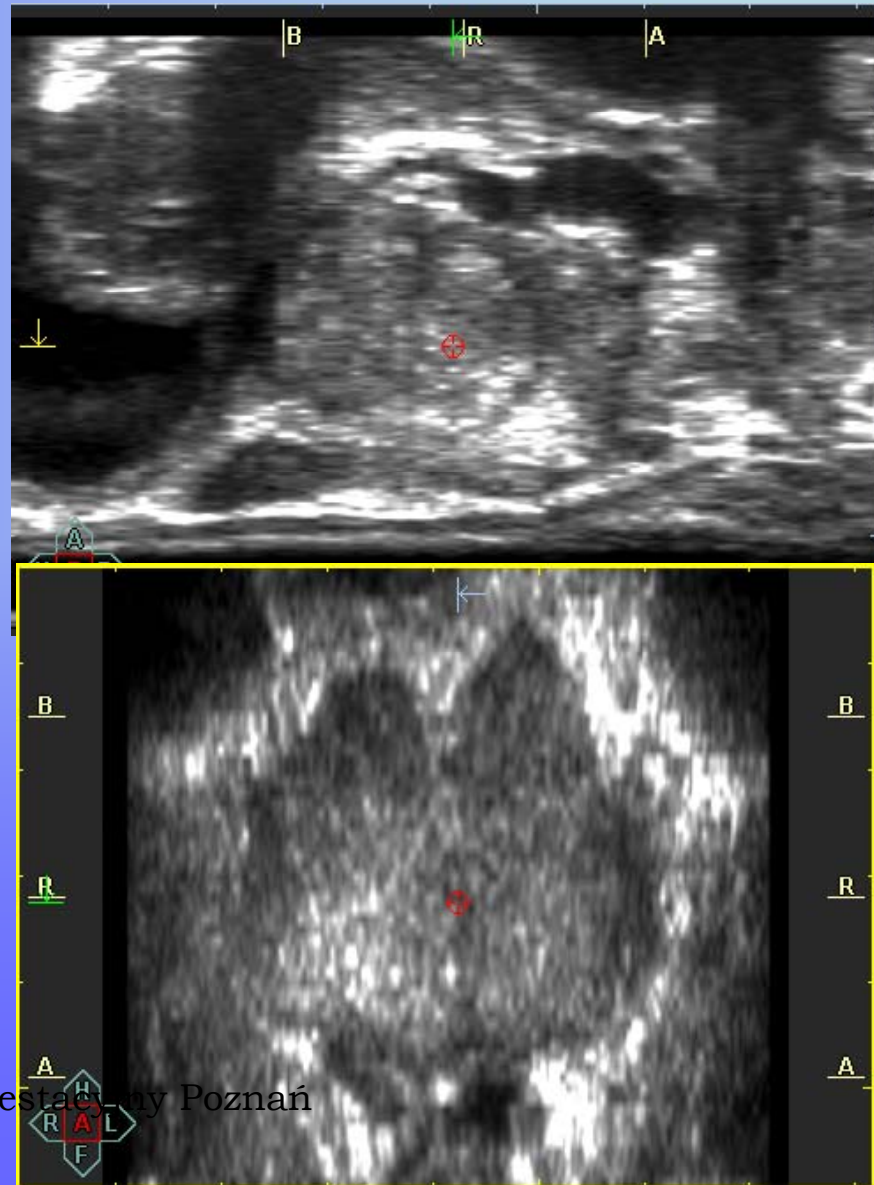
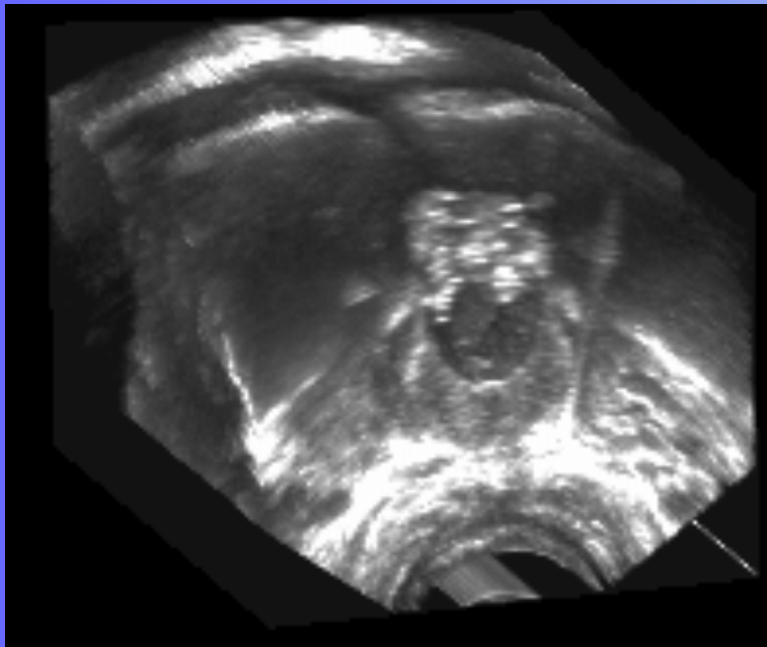
wyznaczenie konturów
prostaty, cewki i odbytnicy



Zaawansowane obrazowanie umiejscowienia gruczołu krokowego przed implantacją: *on Board Imaging*

3D USG

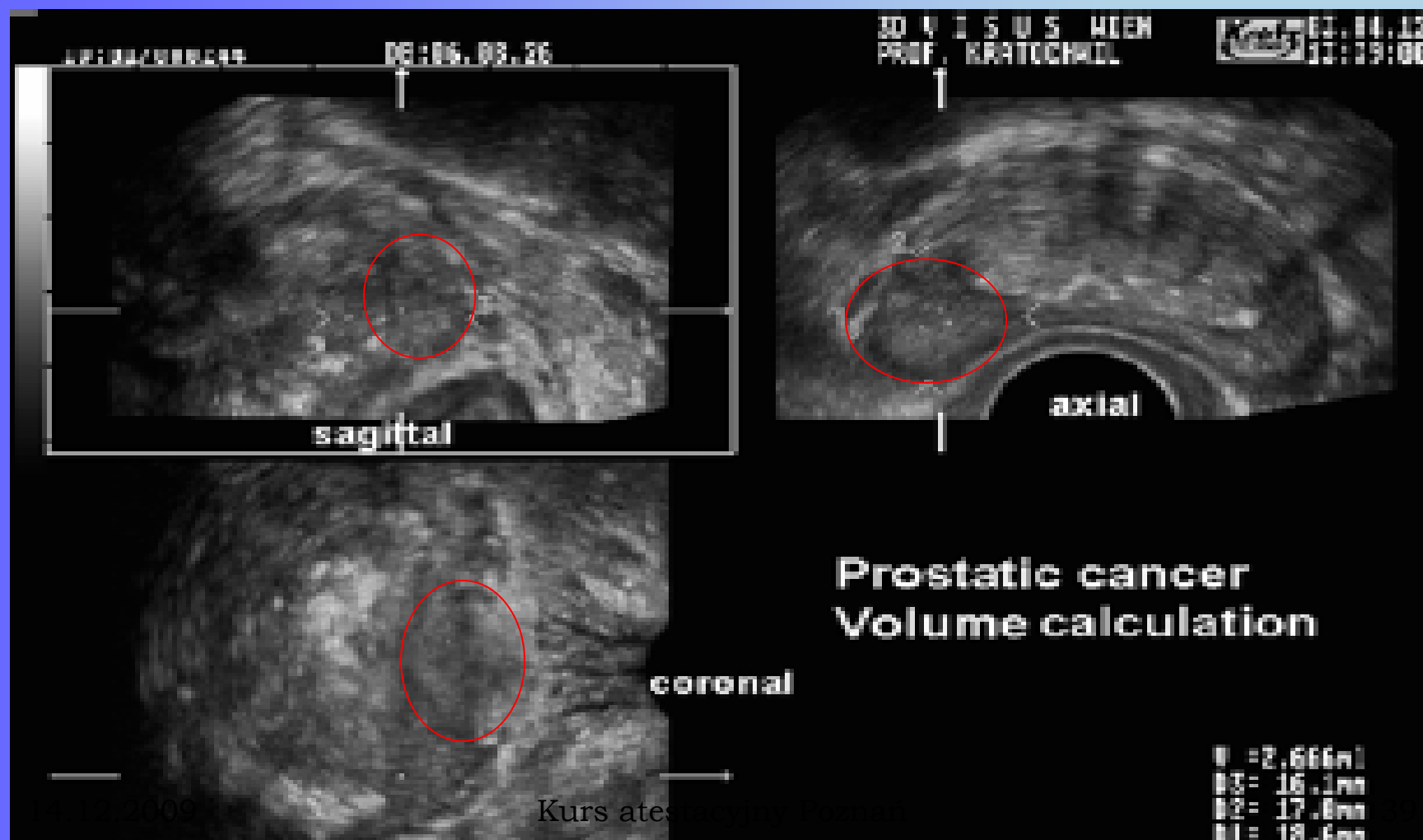
Obraz poprzeczny skręcony



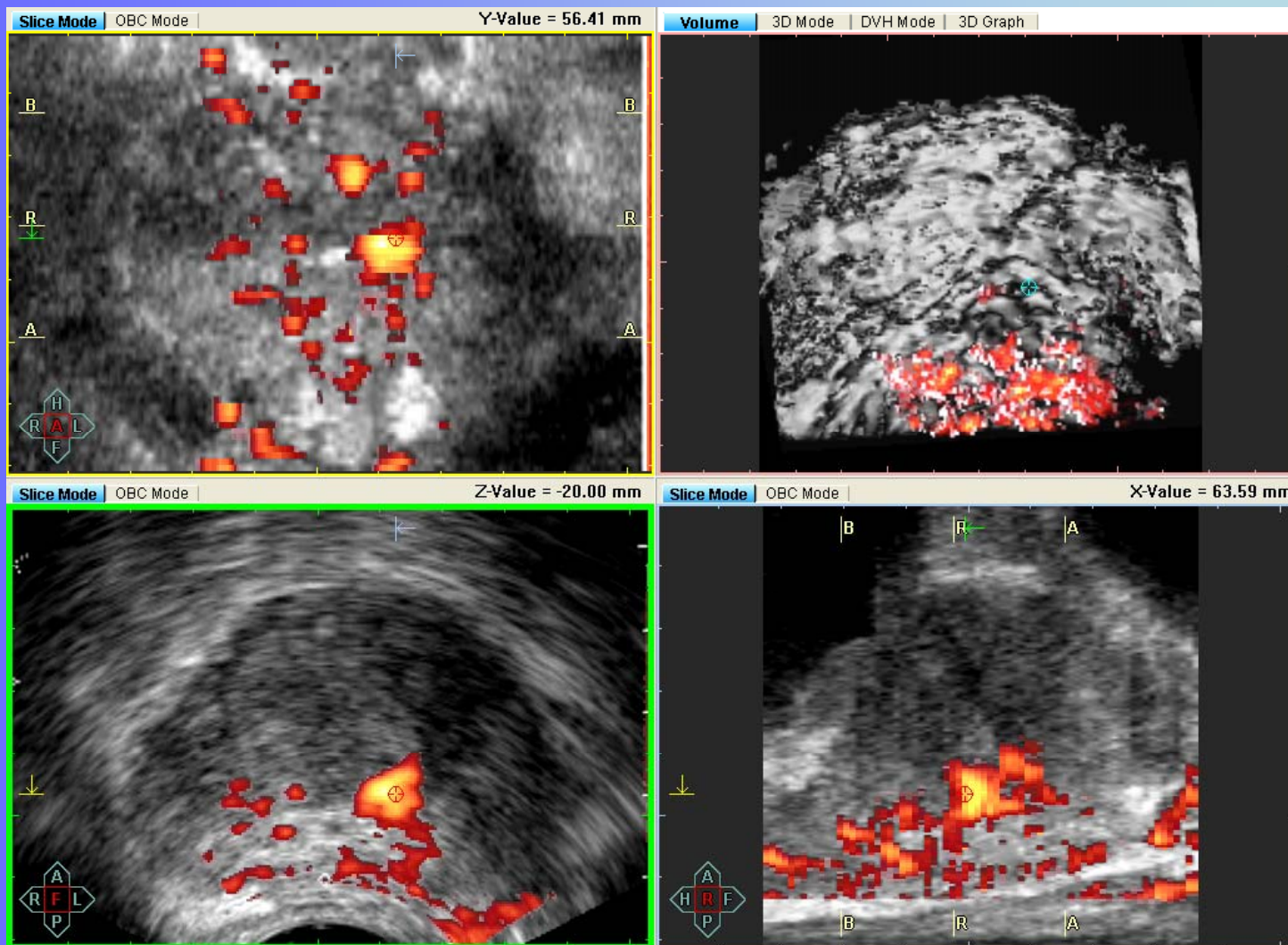
Strzałkowy

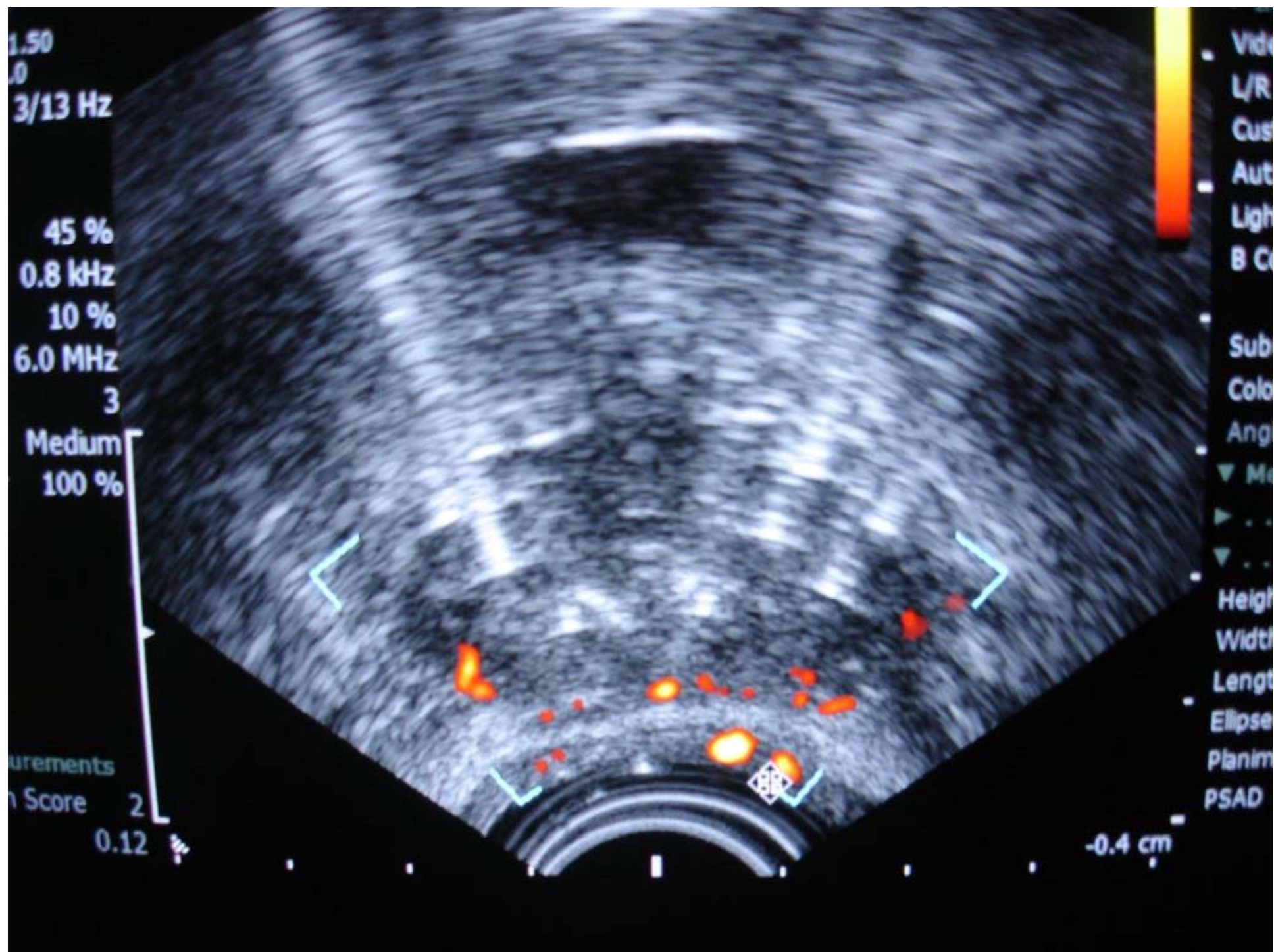
Wieżkowy

Poprzeczne skany **USG pomagają ocenić rozmiar prostaty oraz jej ułożenie w stosunku do odbytnicy i cewki moczowej. Widoczny guz w części tylnobocznej prawego płata.**

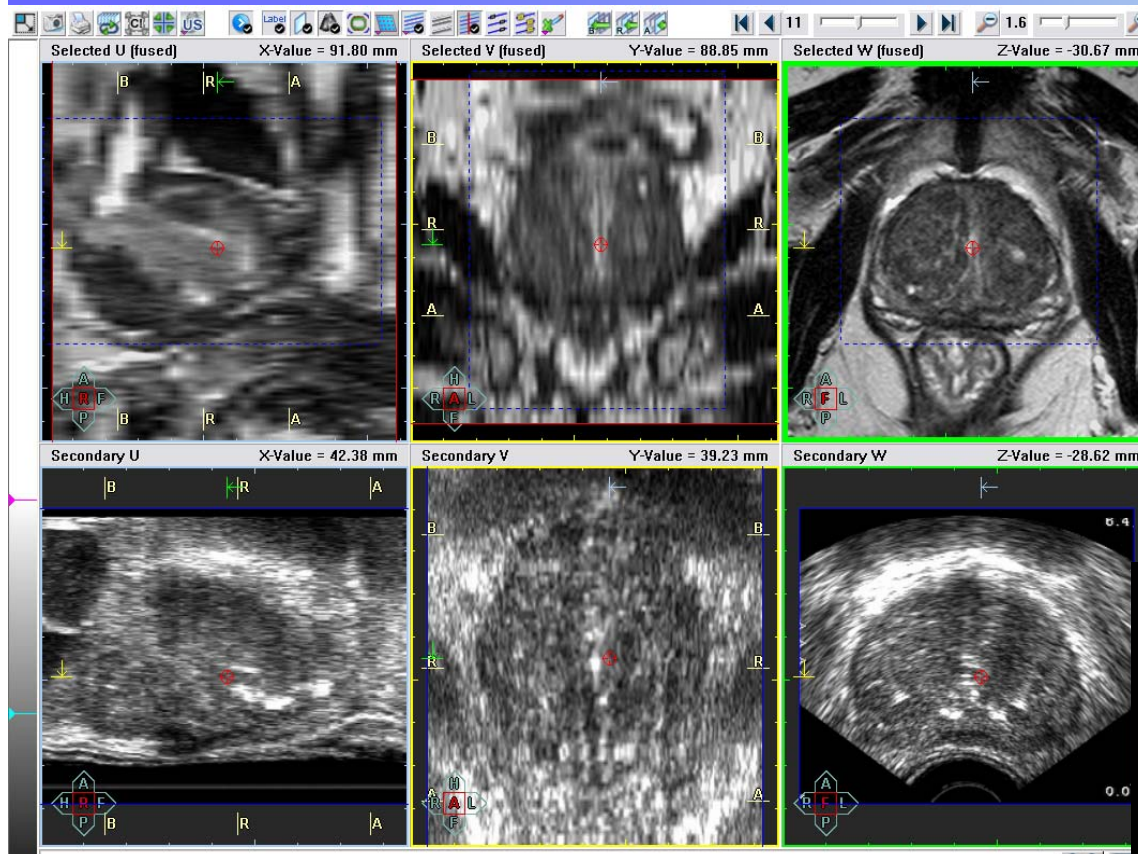


Obrazowanie (IOR): 3D USG i Doppler





Obrazowanie porównawcze(IOR): 3D USG i MRI



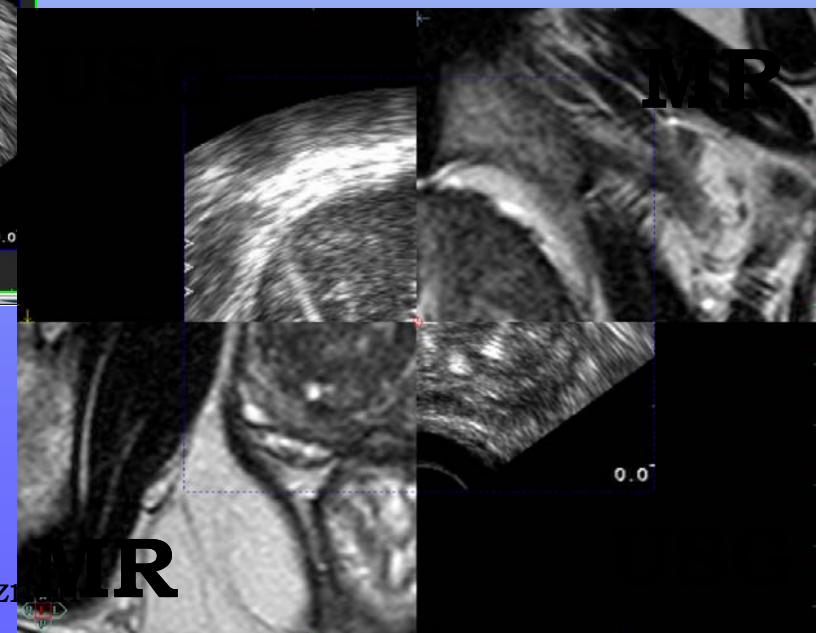
Pre-OR MRI

**Fuzja obrazów /
Rejestracja (IOR)**

IOR 3D USG

14.12.2009
SWIFT™ Vs. 3.0

Kurs atestacyjny Poznań



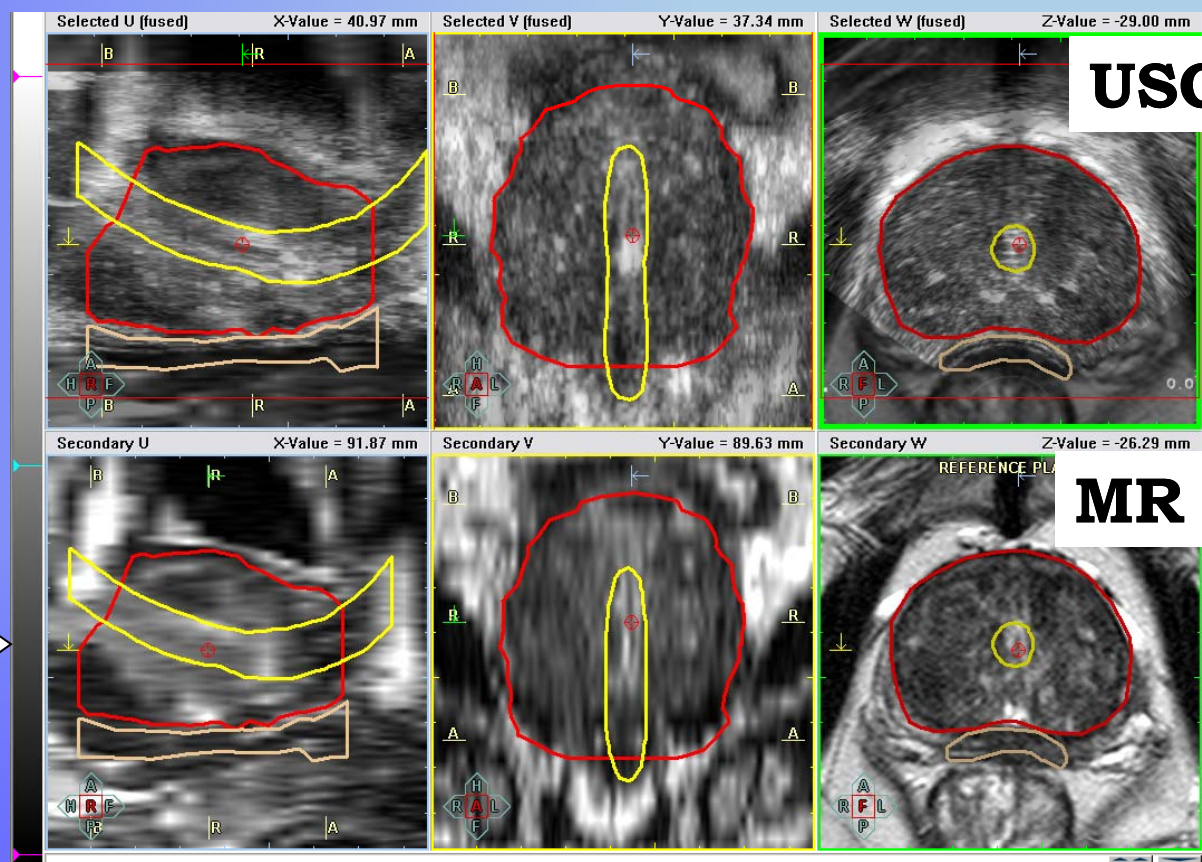
Obrazowanie: 3D USG i MRI

MRI-IOR - Obrysowywanie (3-5 min.)

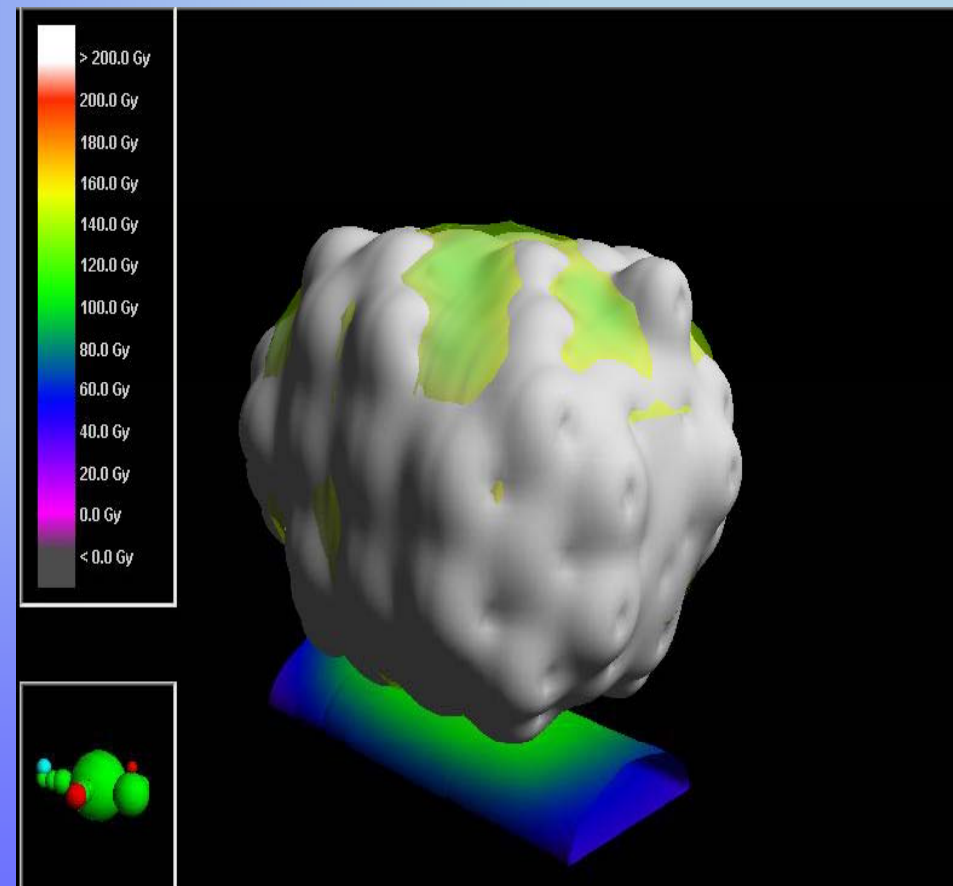
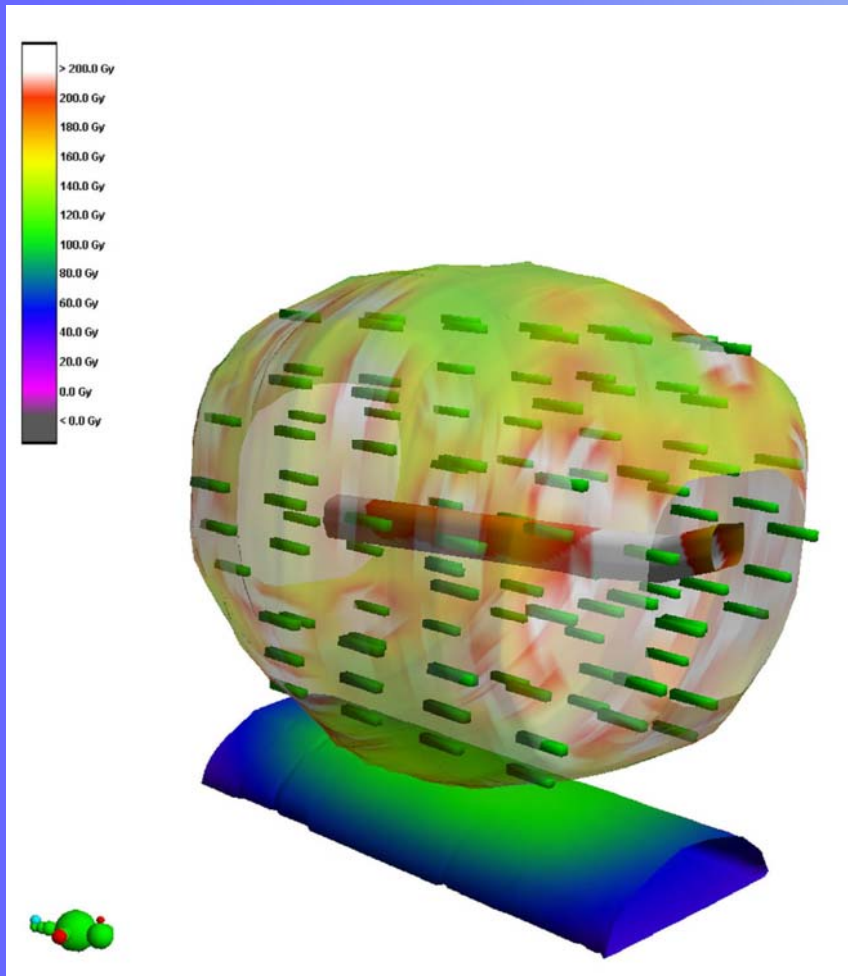
IOR 3D USG



Pre-OR MRI

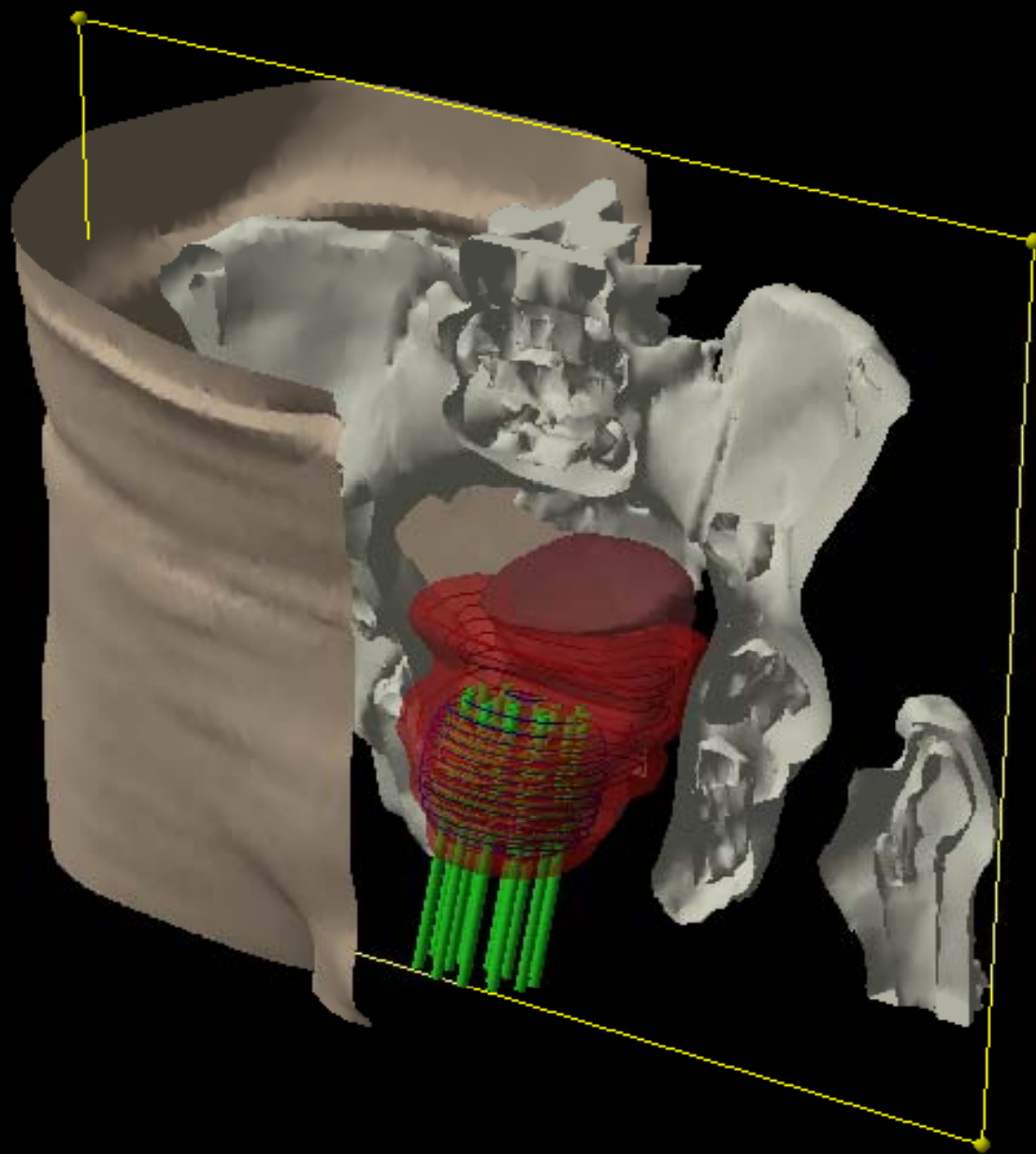


Planowanie

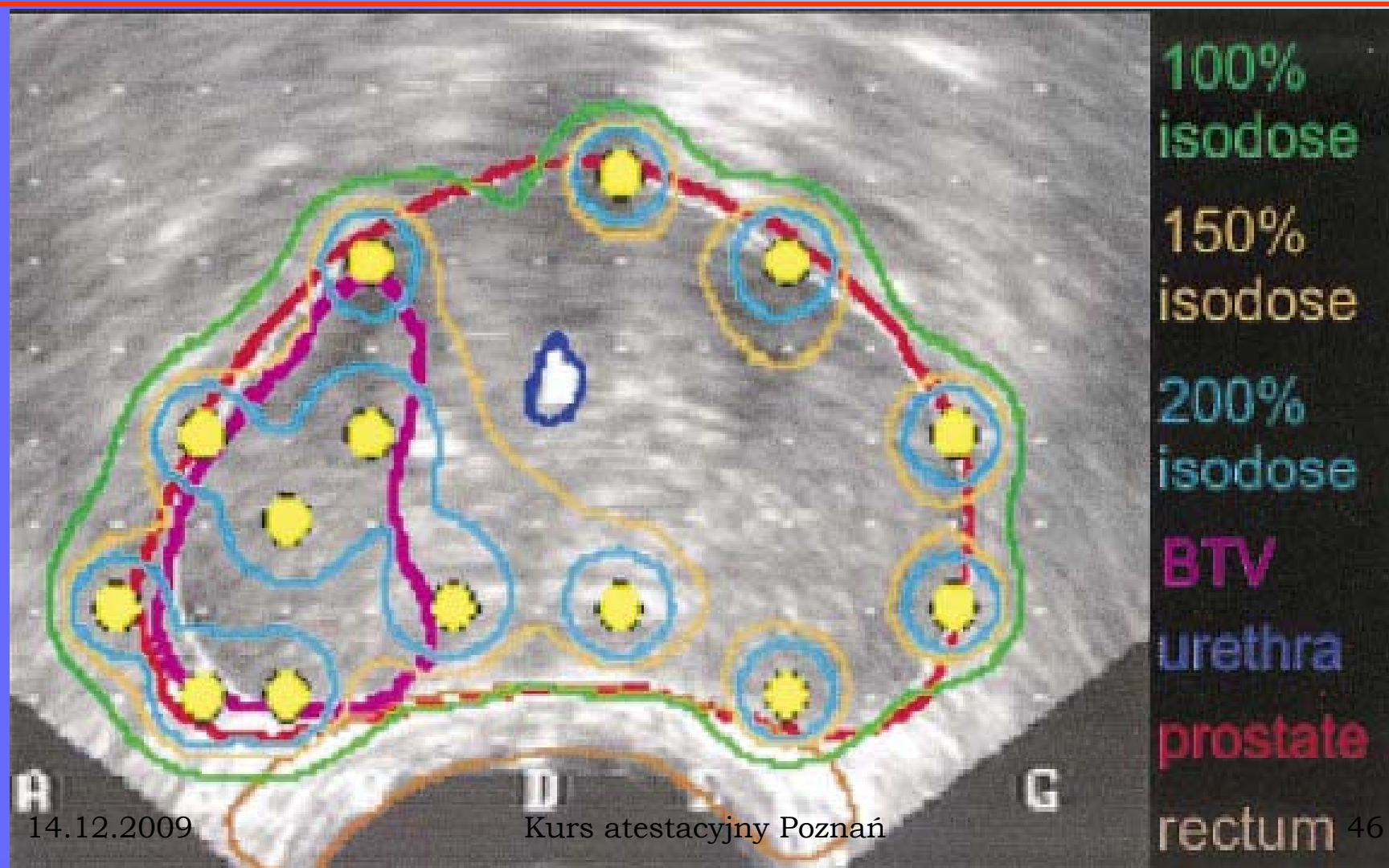




14 2.2

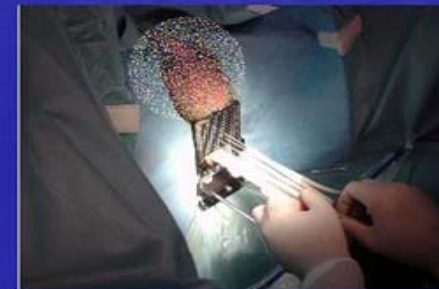
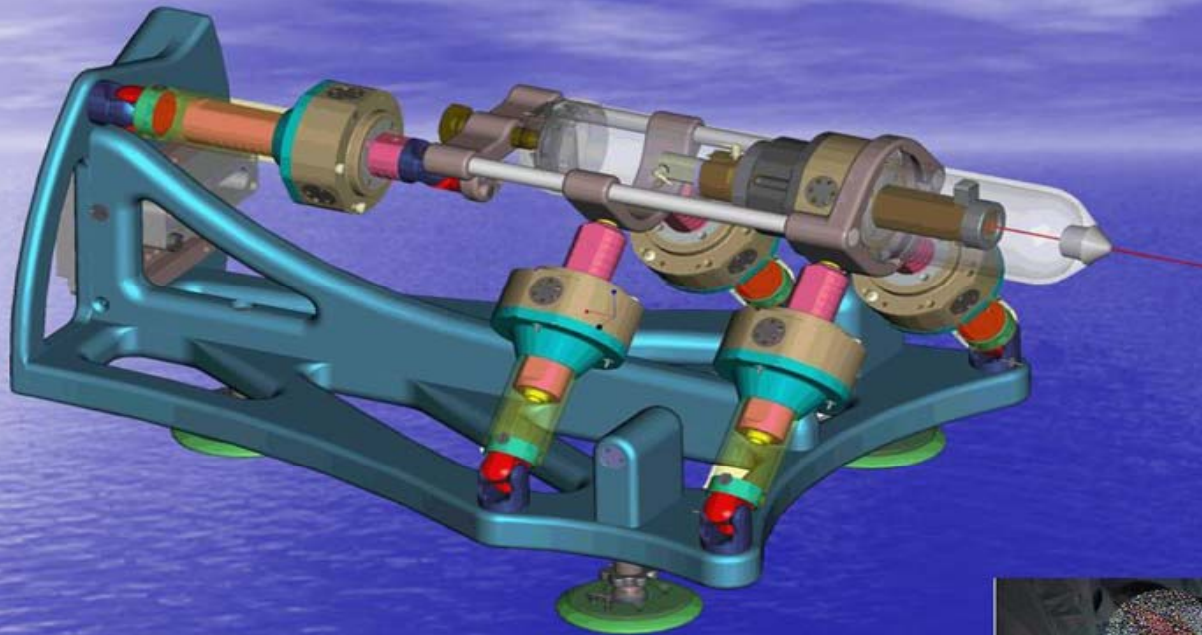


Planowanie przy pomocy **USG** (2D) przed implantacją źródeł.
Prostata - kolor **czzerwony**, the biological tumor volume
(BTV) – kolor **wrzosu**, odbytnica – kolor **brązowy**, cewka
moczowa – kolor **ciemny niebieski**.



Roboty – przyszłość?

Cyfrowa brachyterapia







14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

49



Gruczoł piersiowy

Rembrandt van Rijn (1606-1669) *Bathseba*; Louvre, Paris,
France;

Cechy złośliwego guza w lewej piersi

Breast cancer and ArtJoop A. van Dongen

NOWOTWORY Journal of Oncology • 2003 • volume 53, Number 1 • 52-57



Jan Lys (1600-1657) *Vanitas*; Museum of Esztergom, Hungary;
Cechy złośliwego guza w lewej piersi

Breast cancer and ArtJoop A. van Dongen

NOWOTWORY Journal of Oncology • 2003 • volume 53, Number 1 • 52-57



Wskazania do brachyterapii

1. Jako element leczenia skojarzonego z teleradioterapią,
po oszczędzającym zabiegu chirurgicznym
(kwadrantektomia, tumorektomia)

**guz T1 – T2 N0, średnica < 30 mm,
w kwadrantach górnych zewnętrznych i dużych piersiach < 50 mm.**

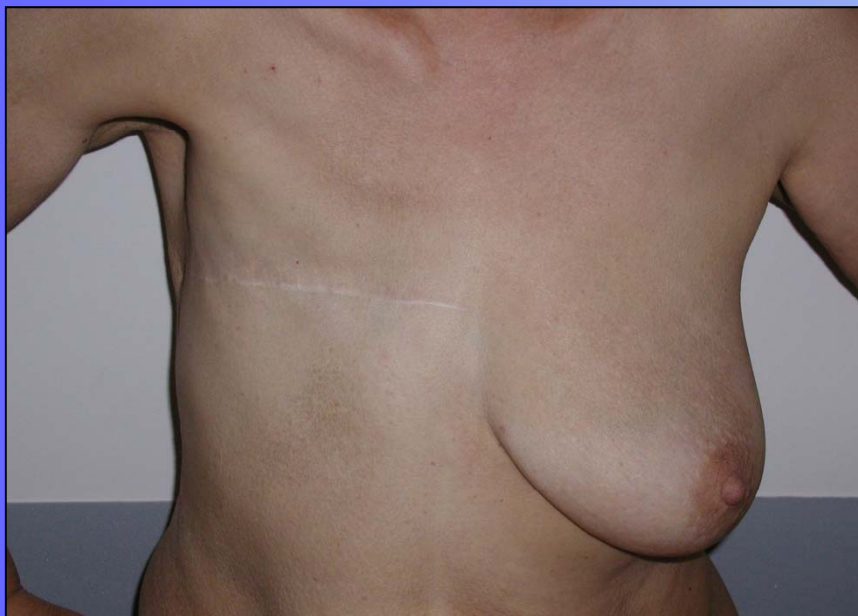
Leczenie:

- 1. "boost" jedną frakcją (HDR, PDR) po teleradioterapii,**
- 2. w okresie pooperacyjnym przed teleradioterapią.**

Cele leczenia oszczędzającego pierś

- 1. uzyskanie miejscowego wyleczenia,**
- 2. uzyskanie dobrego efektu
kosmetycznego.**

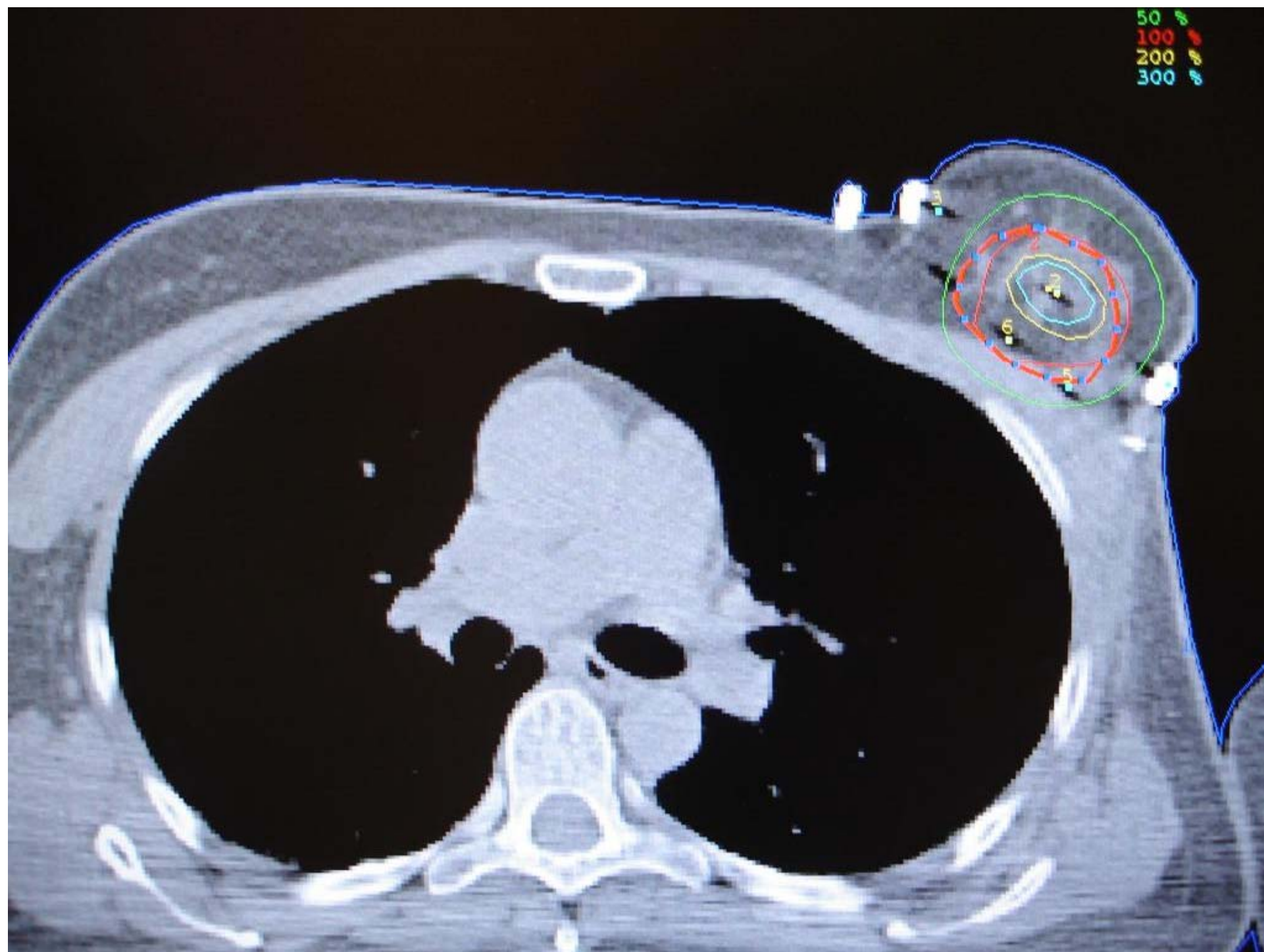
Wczesny rak piersi - leczenie miejscowe



amputacja piersi sposobem
Pateya



leczenie oszczędzające



Metody „boostu” w leczeniu oszczędzającym raka piersi

Metody	Czas personelu	Objętość boostu	Td(Gy)/frakcja/czas	Efekty uboczne	Uwagi
Brachyterapia					
LDR	+++	+	15-35/1/15-35h	+	czas aplikacji: dni, niewielu leczonych chorych
PDR	+++	+	jak LDR	+	korzystniejszy z punktu widzenia radiobiologii niż LDR
HDR	++	+	10-25/1-4/1fr-10 min	+	wysokie ryzyko biologiczne, czas aplikacji: minuty.
implanty śródooperacyjne	+++	+	LDR, HDR, PDR	+	Kryteria histologiczne dla boost'u w czasie zabiegu chirurgicznego w części nie dostępne
Teleradioterapia					
elektronowa	+	+++	10-20/5-10/5-10d	+++	wysoki odsetek efektów ubocznych: włóknienie, teleangiektazje, ból
elektronowa śródooperacyjna	+++	++	6-10/1/5min	++	Kryteria histologiczne w części nie dostępne

Korzyści - brachyterapia

1. leczenie bardziej konformalne:

- 1.1. lepszy rozkład dawki,**
- 1.2. mniejsza dawka skórna,**
- 1.3. mniejsza objętość „boostu”,**
- 1.4. lepszy efekt kosmetyczny,**

2. leczenie bardziej ekonomiczne:

- 2.1. krótsze,**
- 2.2. większa liczba chorych,**

3. lepszy komfort dla pacjenta (?)

„Boost” elektronowy

- 1. bardziej dostępny,**
- 2. łatwiejszy w wykonaniu,**
- 3. ryzyko większej dawki skórnej,**
- 4. sprzyjające warunki:**
 - 4.1. guz w kwadrantach wewnętrznych,**
 - 4.2. małe, płaskie piersi,**
 - 4.3. zmiany zlokalizowane w fałdzie podsutkowym.**

Wskazania do brachyterapii

2. Samodzielne leczenie uzupełniające po oszczędzającym zabiegu chirurgicznym (bez teleradioterapii), *PBI – Partial Breast Irradiation, APBI – Accelerated PBI.*

w niektórych przypadkach małych guzów z grupy niskiego ryzyka – T1, niektóre T2N0.

Brachyterapia jako samodzielna metoda leczenia

- 1. Wyselekcjonowana grupa chorych (obecnie w toku badanie RTOG 95-17, badanie do 2011 roku),**
- 2. T1, T2 (guz < 3 cm), N0, N1(do 3 w. chłonnych na minimum 6 usuniętych), M0,**
- 3. Umieszczone chirurgicznie klipsy,**
- 4. Brak cech naciekania torebki węzła, rozlanej komponenty wewnątrzprzewodowej,**
- 5. Ujemne marginesy chirurgiczne,**
- 6. Rak jednoogniskowy,**
- 7. Czas od zabiegu operacyjnego krótszy niż 6 tygodni.**

Wskazania Amerykańskiego Towarzystwa Brachyterapii (ABS) i Amerykańskiego Towarzystwa Chirurgów Piersi (ASBS) dotyczące kwalifikacji do samodzielnego napromieniania raka piersi (PBI, Partial Breast Irradiation)

Czynniki kliniczne	Wskazania ABS	Wskazania ASBS
Wiek	≤ 45 lat	≤ 50 lat
Histologia	pojedyncze ognisko, rak przewodowy inwazyjny	rak przewodowy inwazyjny lub DCIS
Wielkość guza	3 cm	2 cm
Margines chirurgiczny	ujemne marginesy chirurgiczne	ujemne marginesy chirurgiczne do najwyżej 2 mm
Węzły chłonne	N0	N0

Wskazania do brachyterapii

3. Brachyterapia jako element radioterapii w przypadku raka sutka nie zakwalifikowanego pierwotnie do zabiegu oszczędzającego.

Warunki:

- 3.1. stopień kliniczny IIB, III, guzy o średnicy 30 do 70 mm, bez przerzutów odległych, z niewielkimi przerzutami do węzłów chłonnych (N1),
- 3.2. po leczeniu indukcyjnym - chemioterapia i teleradioterapia, po uzyskaniu częściowej remisji,
- 3.3. chore nie zakwalifikowane do leczenia operacyjnego z przyczyn internistycznych,
- 3.4. niektóre chore mogą być zakwalifikowane do zabiegu oszczędzającego po uzyskaniu remisji, przed implantacją cewników do brachyterapii.

Wskazania do brachyterapii

4. Leczenie wznowy miejscowej po mastectomii oraz teleradioterapii:

4.1. w skojarzeniu (lub bez) z zabiegiem chirurgicznym,

4.2. w skojarzeniu z hipertermią.

Przeciwwskazania:

- 1. guz położony w odległości poniżej 1 cm od ściany klatki piersiowej lub skóry, wyjątkiem jest rak przewodowy in situ - zaleca się wtedy objęcie obszarem leczonym brodawki i otoczki sutkowej,**
- 2. wieloogniskowy rak sutka,**
- 3. choroba Pageta sama lub w połączeniu z guzem w sutku,**
- 4. zły efekt kosmetyczny po zabiegu oszczędzającym uniemożliwiający założenie igieł i optymalny efekt kosmetyczny po brachyterapii,**
- 5. „mastitis carcinomatosa”,**
- 6. obecność przerzutów odległych,**
- 7. w przypadku wznów w ścianie klatki piersiowej przy obszarze „targetu” > 40 cm² lub grubości guza powyżej 10 mm w przypadku brachyterapii kontaktowej.**

BT – „boost” po teleradioterapii



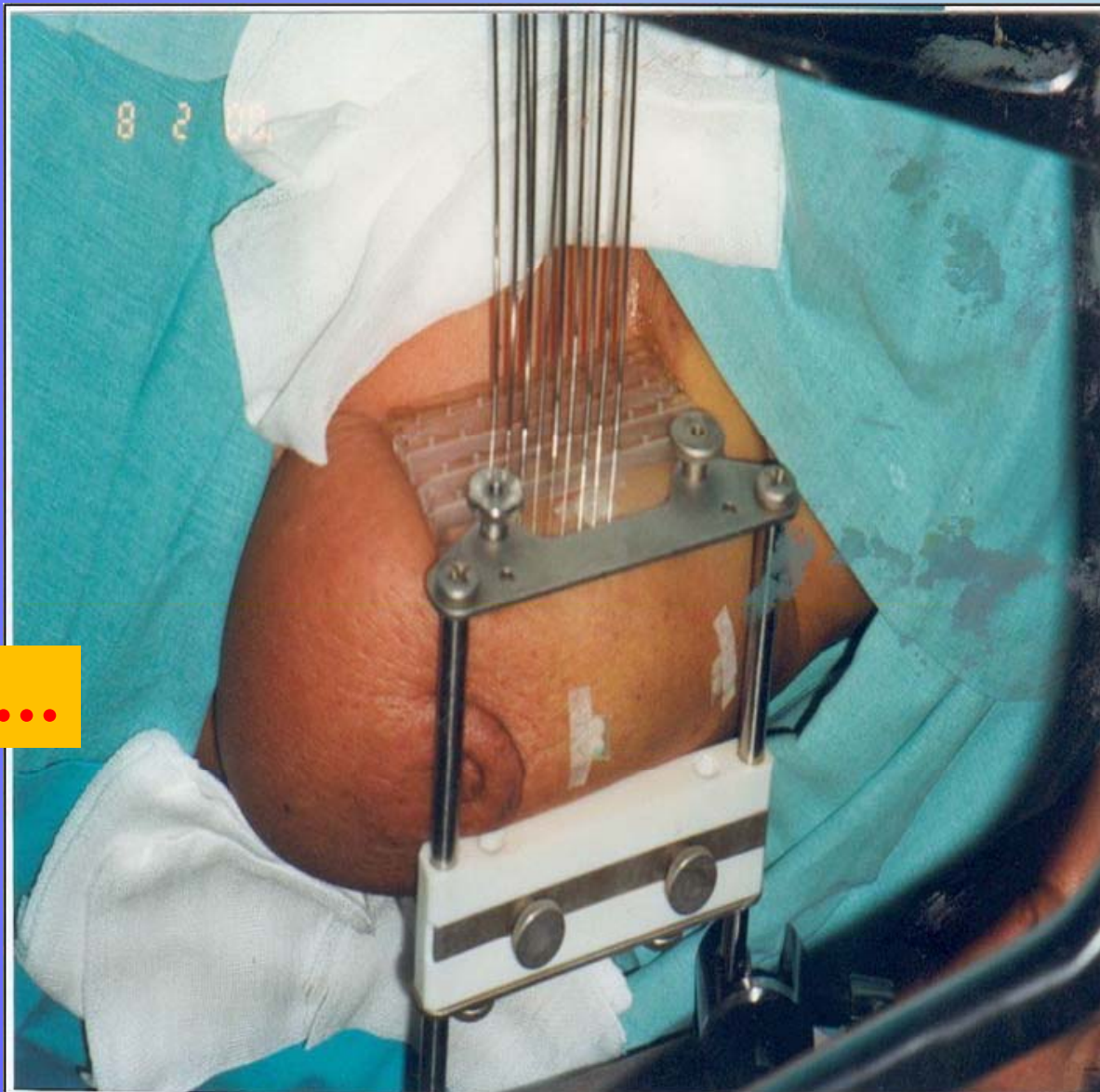
Leczenie oszczędzające, rak lewej piersi, stan po tumorektomii i teleradioterapii, widoczne implantowane 6 igieł do brachyterapii stabilizowane przy pomocy płytek mocujących (*template*).



Kiedyś...

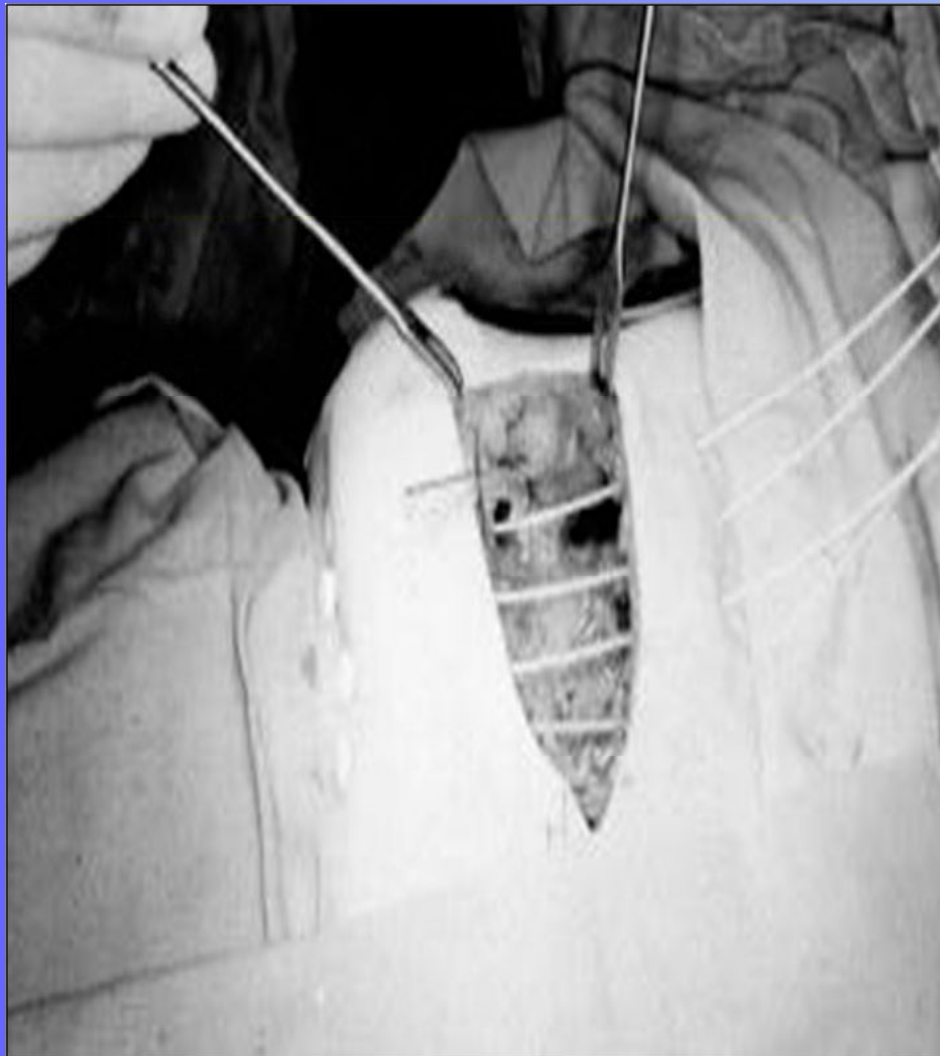


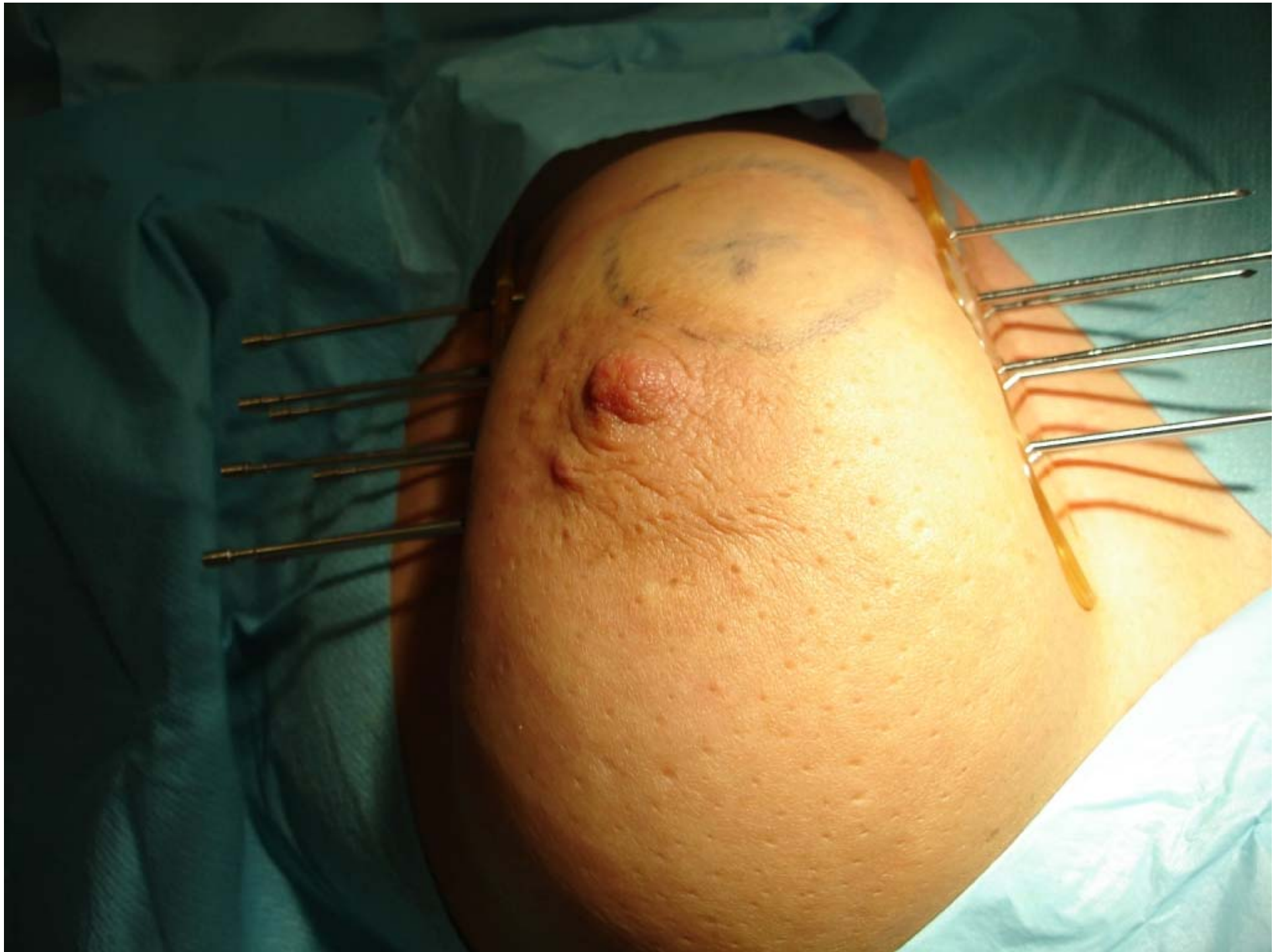
brachyterapia pooperacyjna

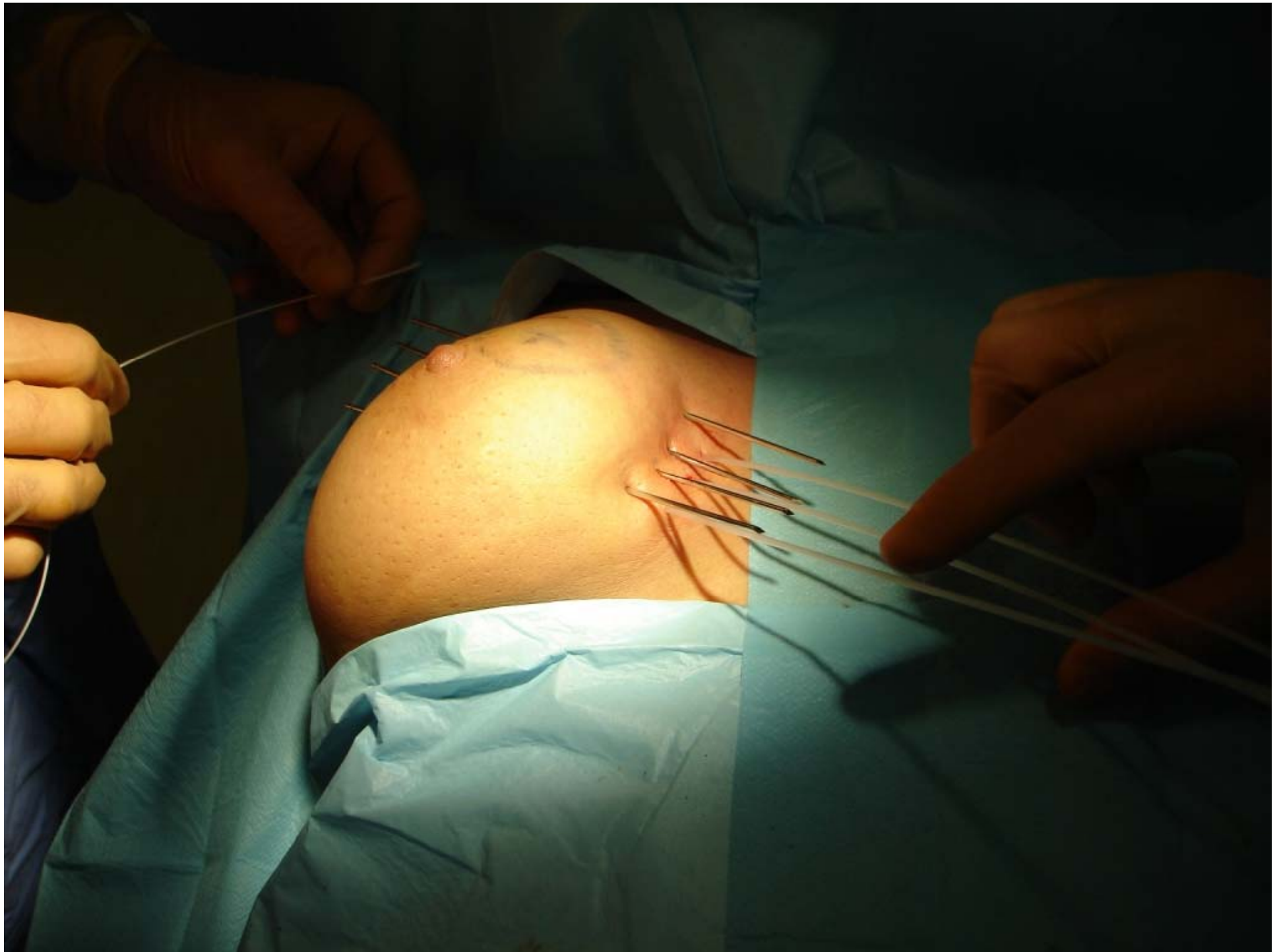


Dzisiaj...

brachyterapia śródoperacyjna

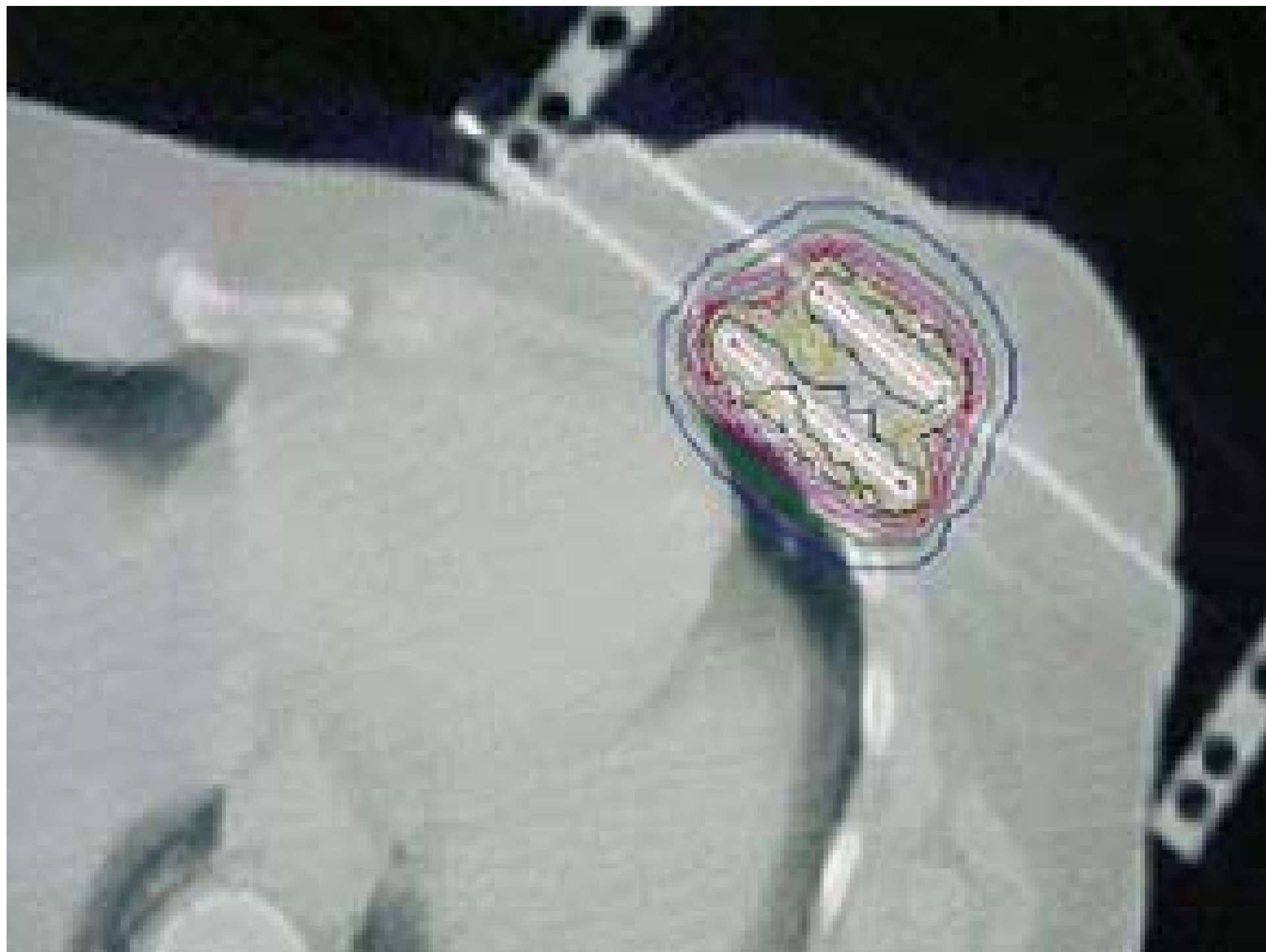




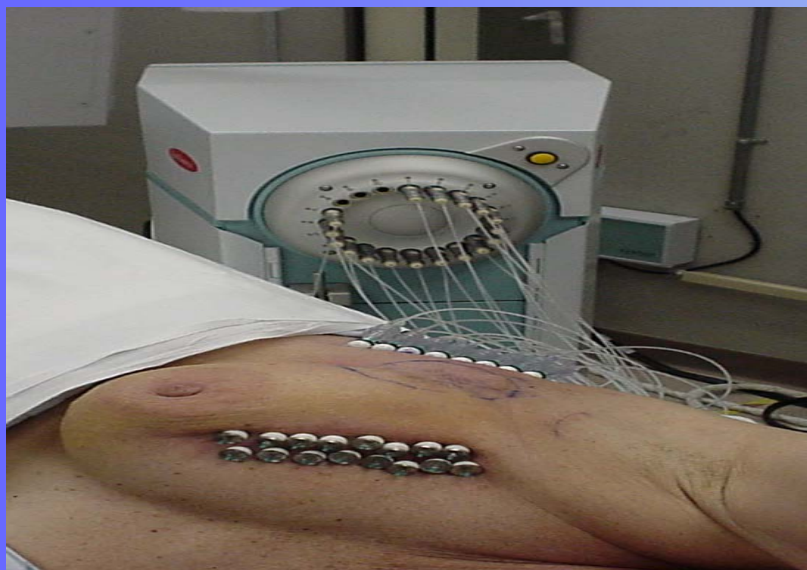




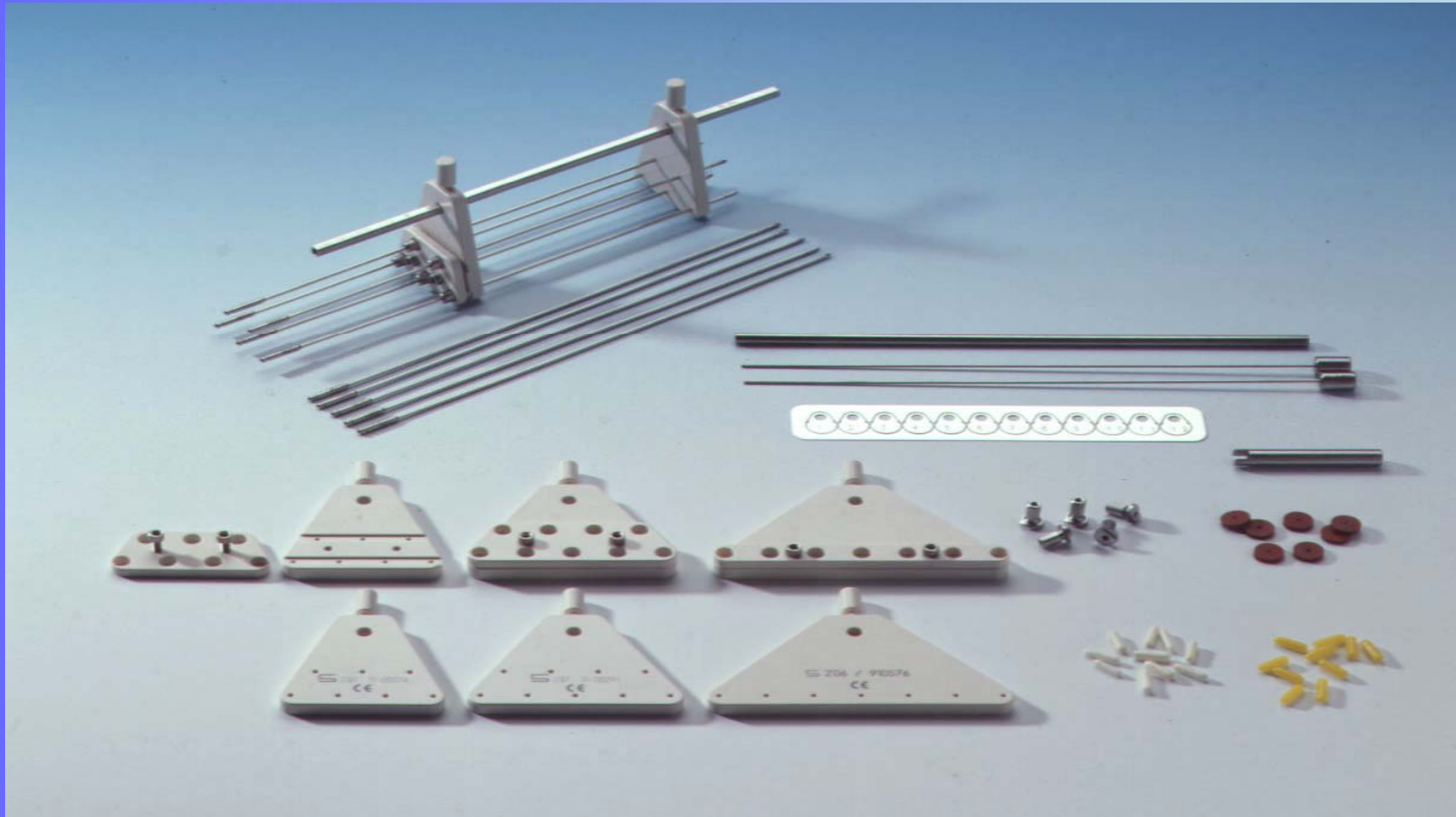




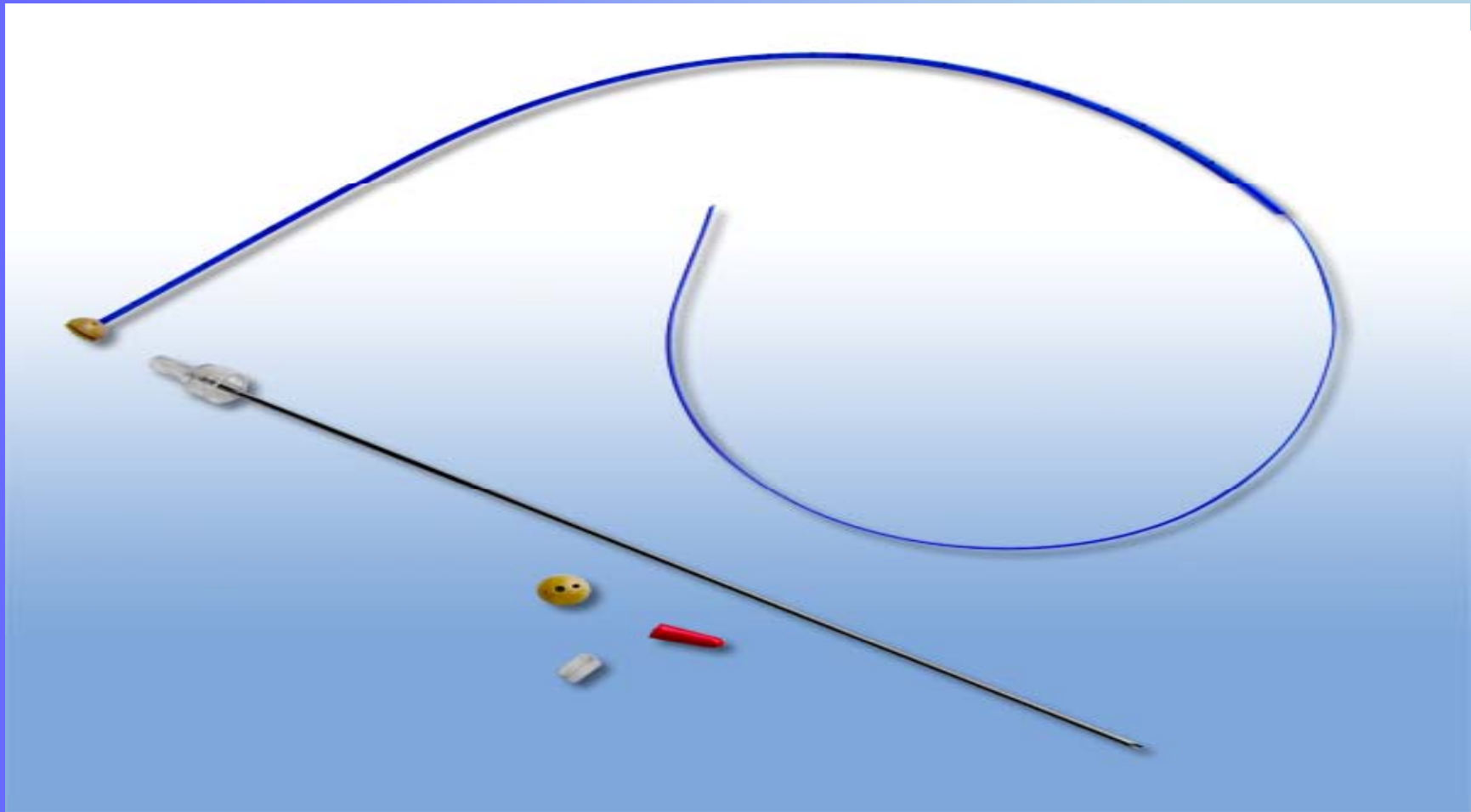
Brachyterapia jako samodzielne leczenie:
A. Brachyterapia HDR, B. Stan po leczeniu, C i D. 54 miesięcy po leczeniu



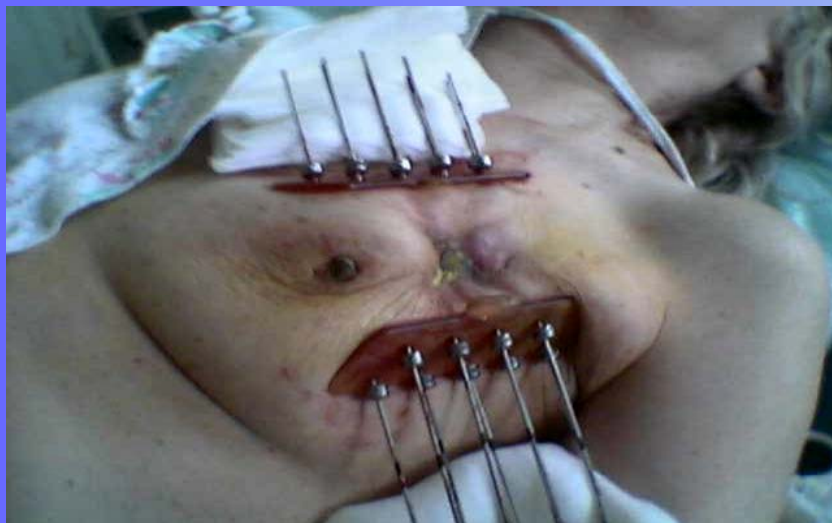
Aplikatory



Aplikatory

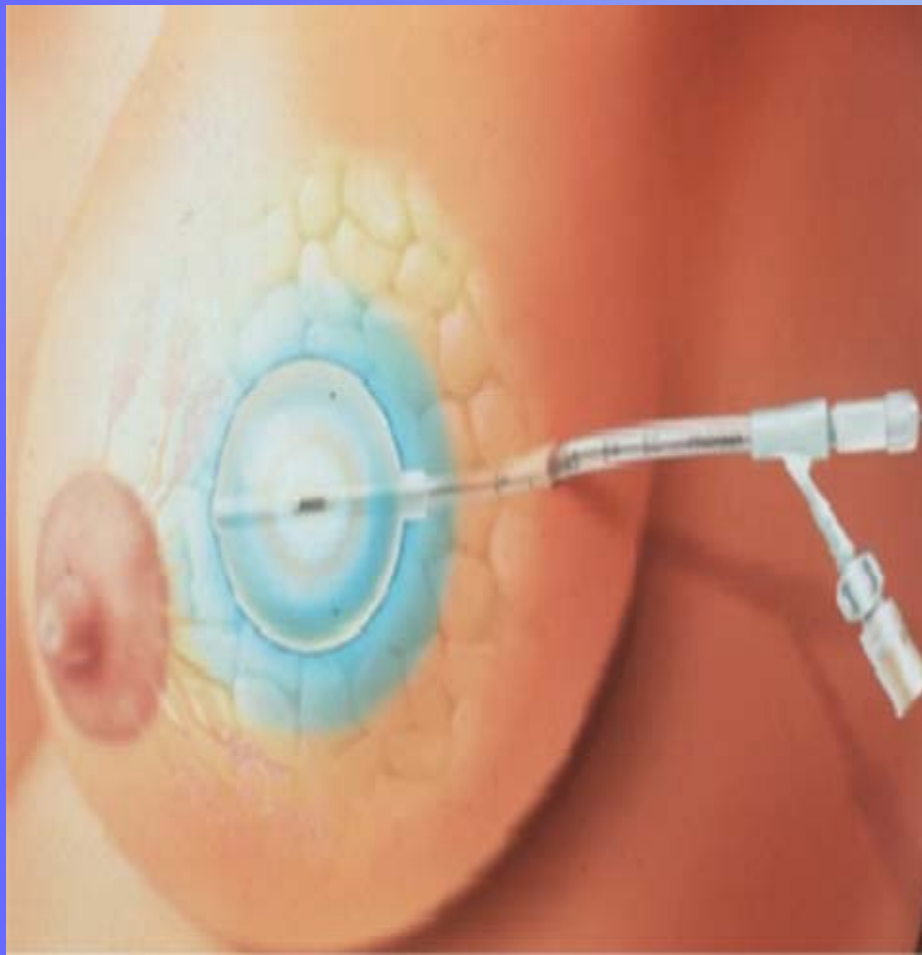


**Obraz zaawansowanego, nieoperacyjnego raka piersi, leczenie radykalne,
widoczne 9 igieł do brachyterapii stabilizowanych przy pomocy płytek
mocujących (*template*)**



acyjn

Metoda MammoSite, schematyczny obraz aplikatora umieszczonego w łożu guza, przekrój poprzeczny na poziomie klatki piersiowej, widoczny implantowany aplikator zakończony elastycznym balonem umieszczony w łożu usuniętego guza, widok aplikatora, który w trakcie leczenia jest łączony z aparatem do brachyterapii.



Nowotwory głowy i szyi

Metody brachyterapii stosowane w radykalnym leczeniu nowotworów głowy i szyi:

1. śródtkankowa

- dno jamy ustnej,
- gardło środkowe,
- warga,
- język,
- policzek,
- ślinianki,
- węzły chłonne, szyja
- zatoka szczękowa

2. kontaktowa

- dno jamy ustnej,
- gardło środkowe,
- język,
- policzek,
- węzły chłonne, szyja

3. śródjamowa

- nosogardło

I. Rak języka

Wskazania do leczenia:

- 1. leczenie samodzielne, radykalne**
- 2. leczenie uzupełniające po niedoszczętnym zabiegu chirurgicznym**
- 3. podwyższenie miejscowe („boost”) dawki po teleradioterapii**

I. Rak języka

Wskazania:

1. **T1N0 - samodzielna brachyterapia**
2. **T2N0 – brachyterapia przy lokalizacji w linii środkowej (+ elektywna teleradioterapia na układ chłonny szyi)**
3. **przy wzroście ryzyka zajęcia węzłów chłonnych - brachyterapia po operacji lub teleradioterapii**
4. **po zabiegu: w stopniu T1 i T2 N0 (w przypadku pozytywnego marginesu lub mniejszego od 5 mm)**
5. **po zabiegu: w stopniu T3 i T4 N0 (prowadnice zakładane są w trakcie operacji)**

II. Rak dna jamy ustnej

Wskazania do leczenia:

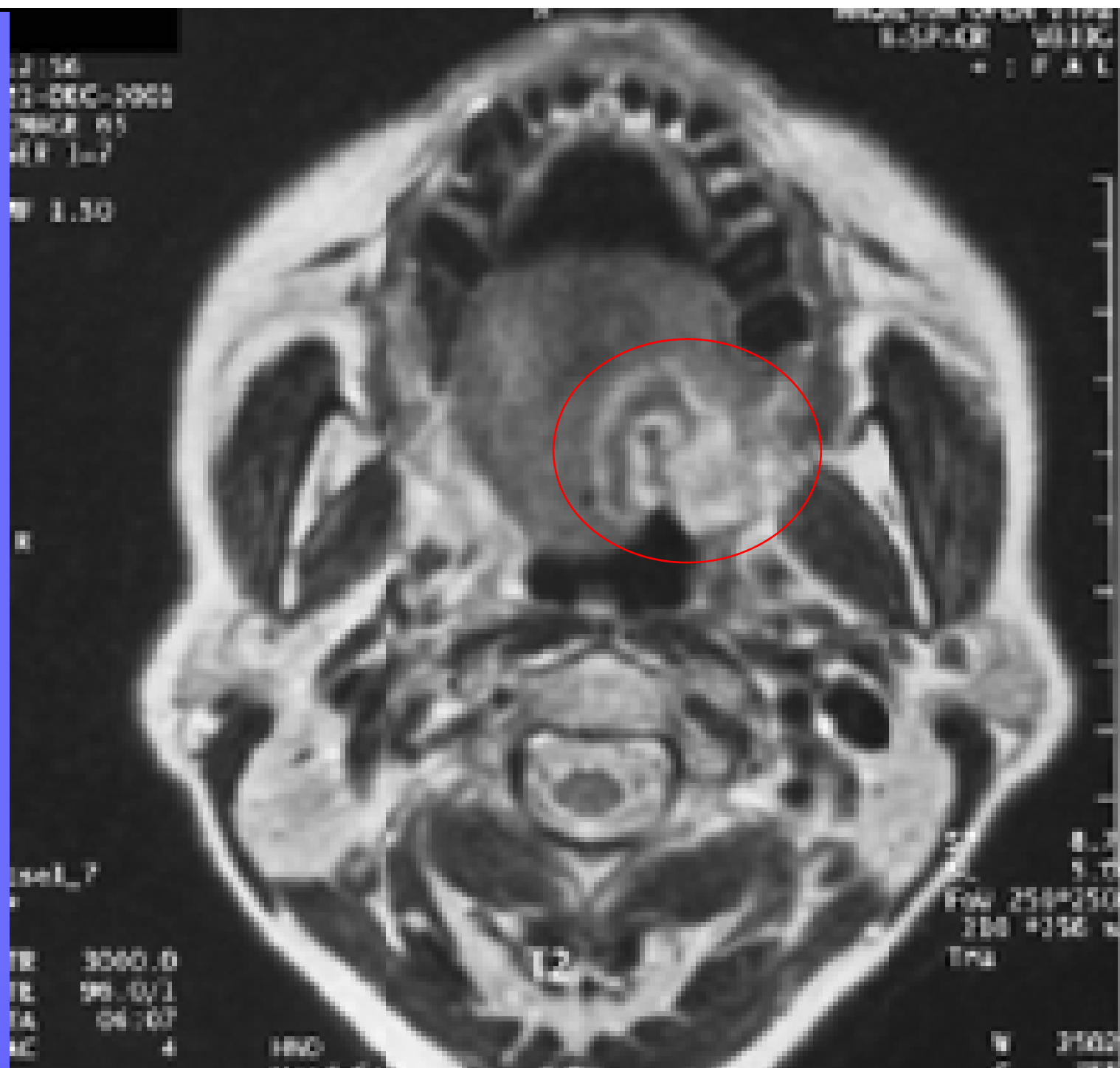
- 1. T1,2 N0 przy nacieku > 0,5 cm od żuchwy**
- 2. Przy guzach o grubości powyżej 1 cm wskazana wcześniejsza teleradioterapia, potem „boost” z brachyterapii**

Przeciwwskazania:

- 1. T > 3cm, odległość od dziąsła < 0,5 cm**









08-28
28-08-C-0001
28-08-100
28-08-22
MP 1.50



two1_7
"

TR 3000.0
TE 56.0/18
Tx 08:07
AC 4

T2

10.8
5.40
10.8/190/190
1256.5
10.8

2150



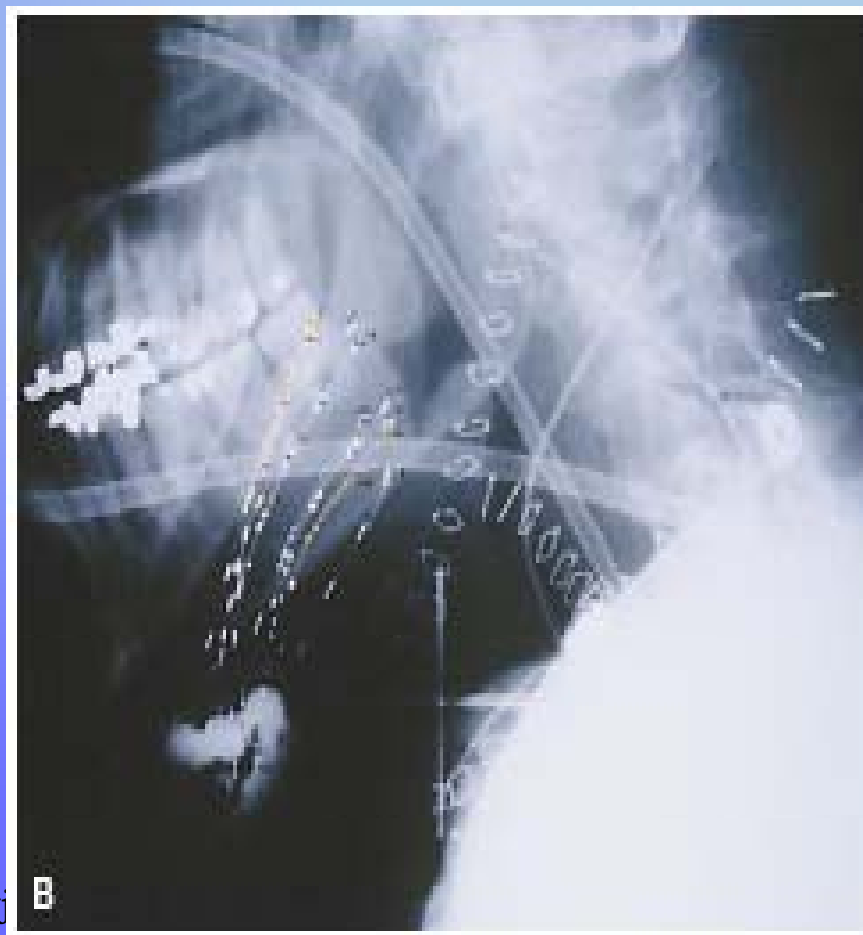
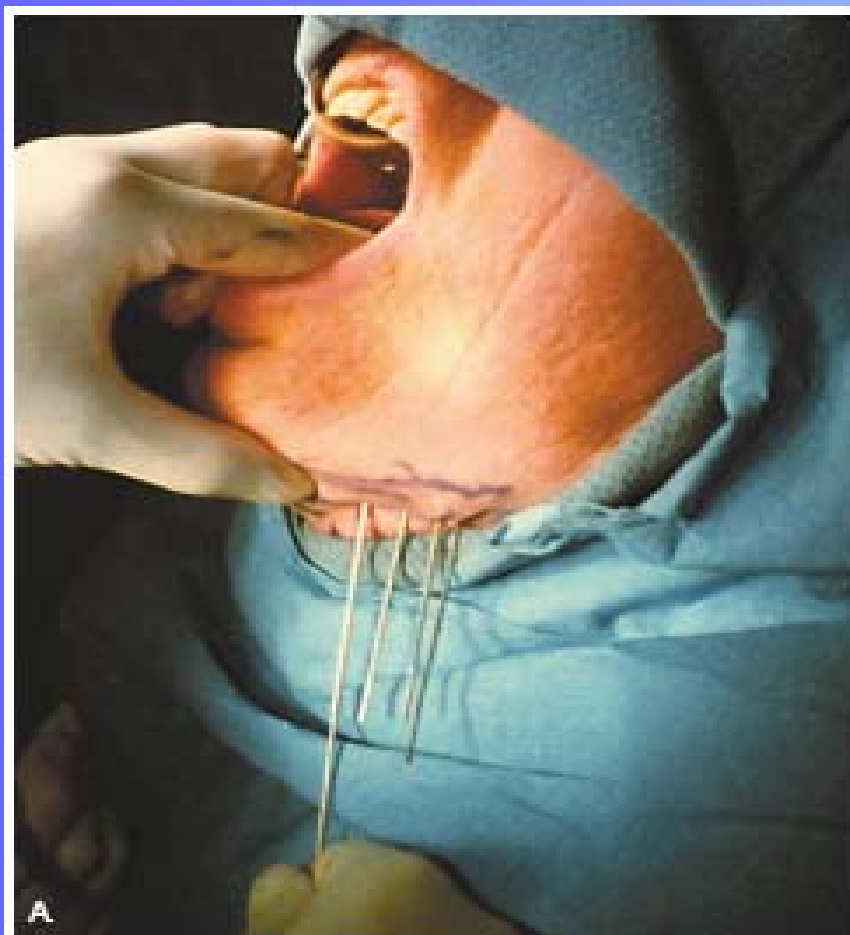
A



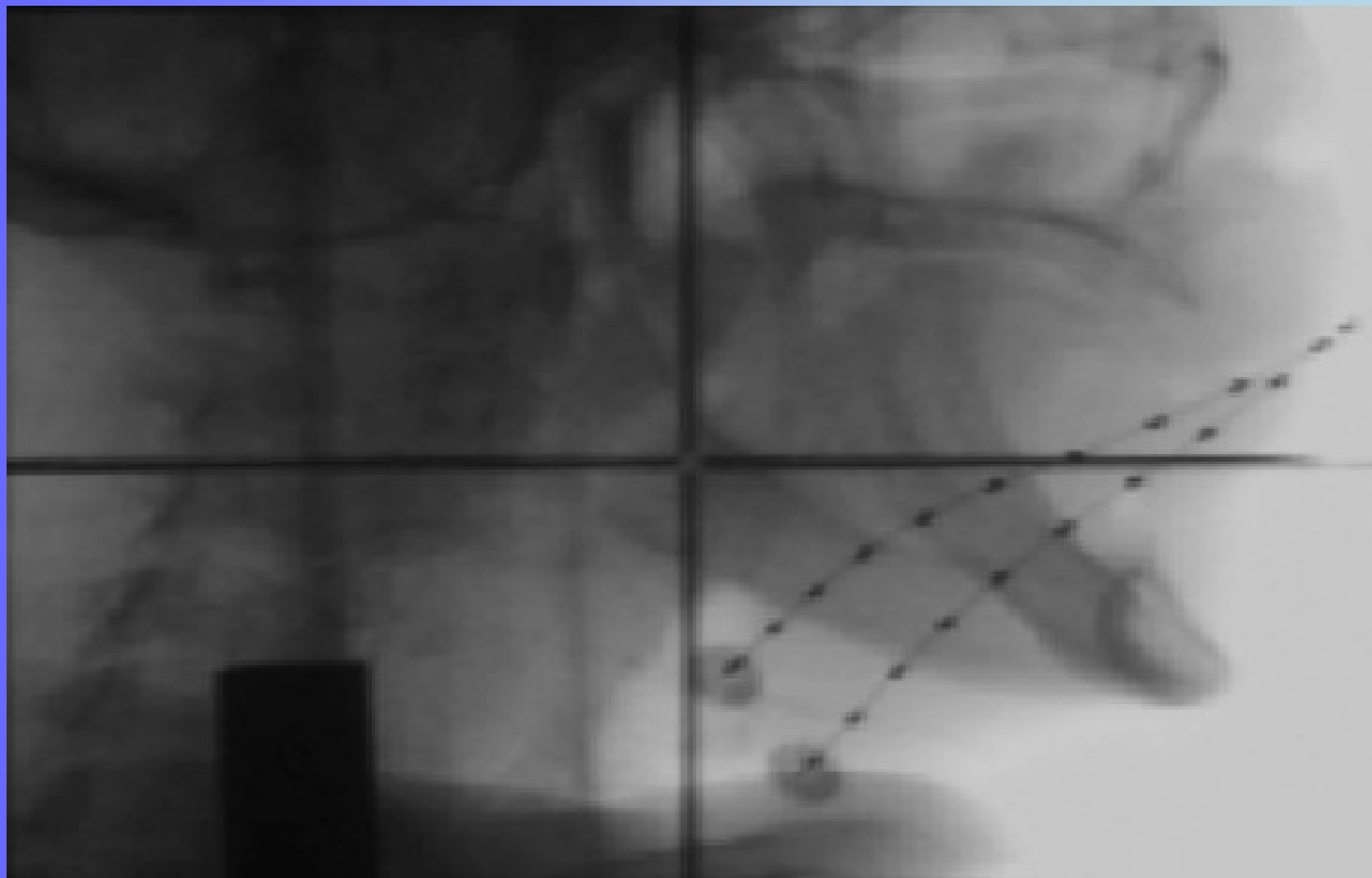




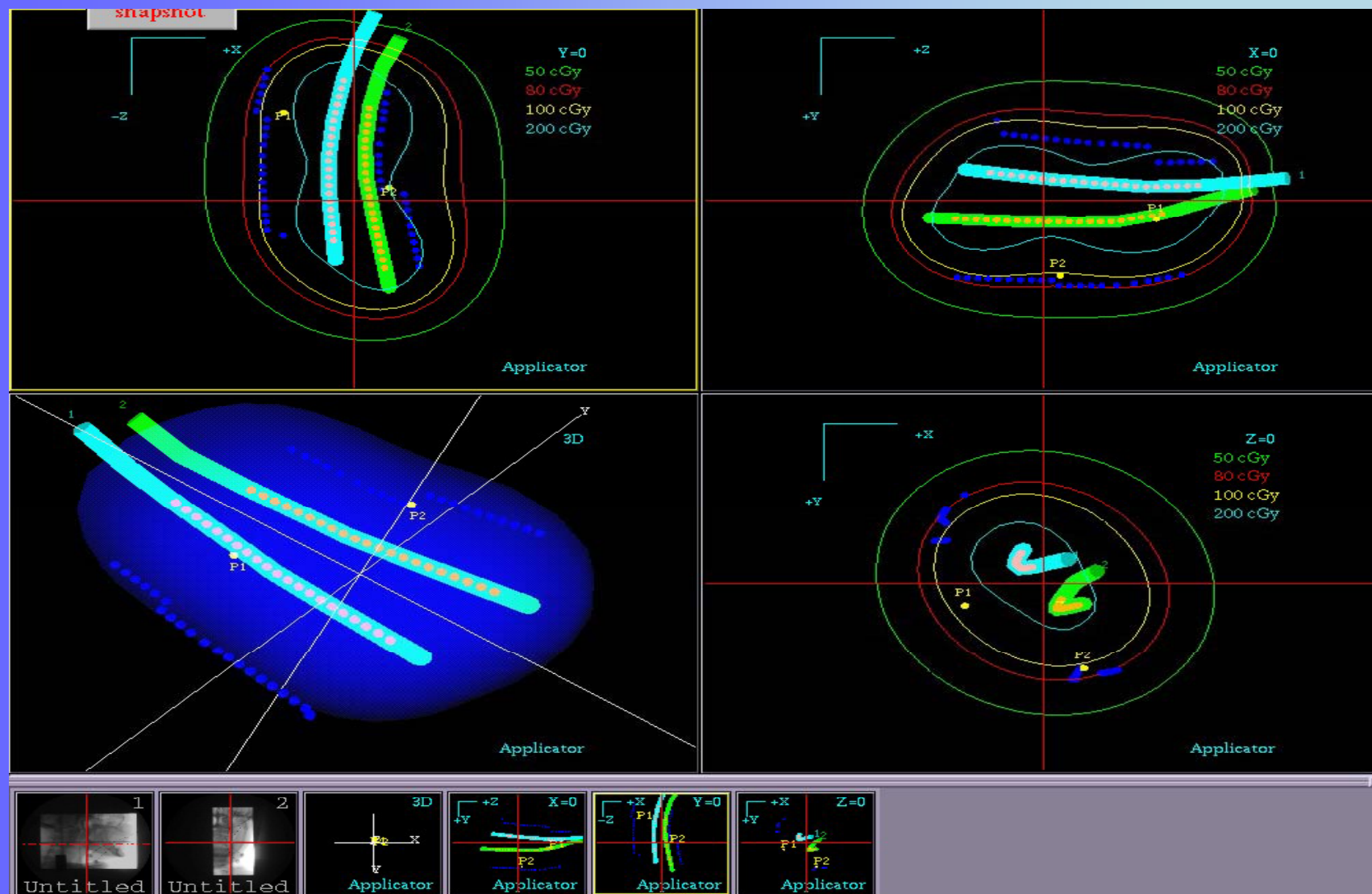
Chory z rakiem płaskonabłonkowym (T2N2cM0) podstawy języka. W I etapie leczenia otrzymał metodą EBRT 54 Gy na okolicę PTV i CTV oraz 50 Gy na dolny układ węzłów chłonnych szyi. W II etapie założono aplikatory elastyczne do BT z implantami czasowymi (LDR) (A). Boczne zdjęcie rtg pokazuje położenie aplikatorów z implantami (B).



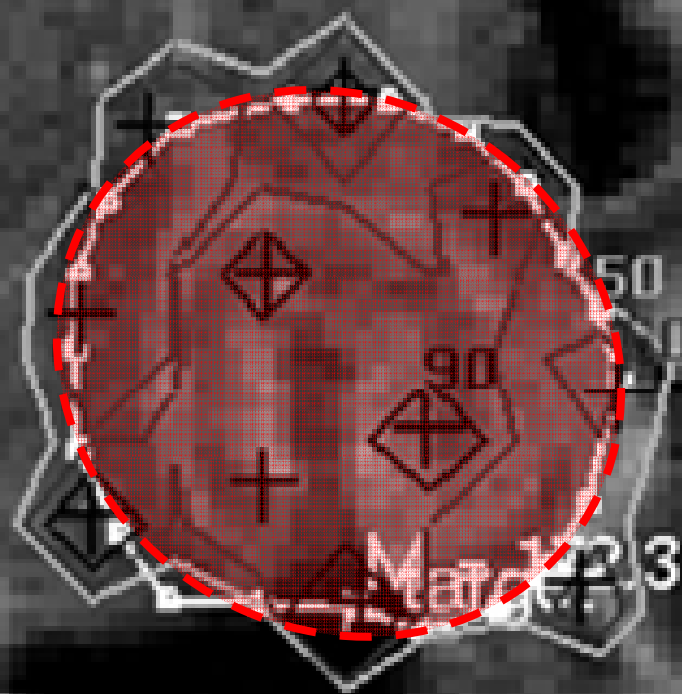
Rak dna jamy ustnej – 2 cewniki, obraz PLATO



Rak dna jamy ustnej – plan leczenia - PLATO



marker 1



III. Rak nosogardła i gardła środkowego

Wskazania do leczenia:

- 1. guzy o zaawansowaniu T1-3 N0 M0 jako leczenie skojarzone z teleradioterapią, bez inwazji przygardłowej**
- 2. T4 N0 M0, jako leczenie skojarzone z teleradioterapią**

Przeciwwskazania:

- 1. Naciekanie kości, dołu podskrzydłowego**
- 2. Guzy o średnicy większej niż 10mm**

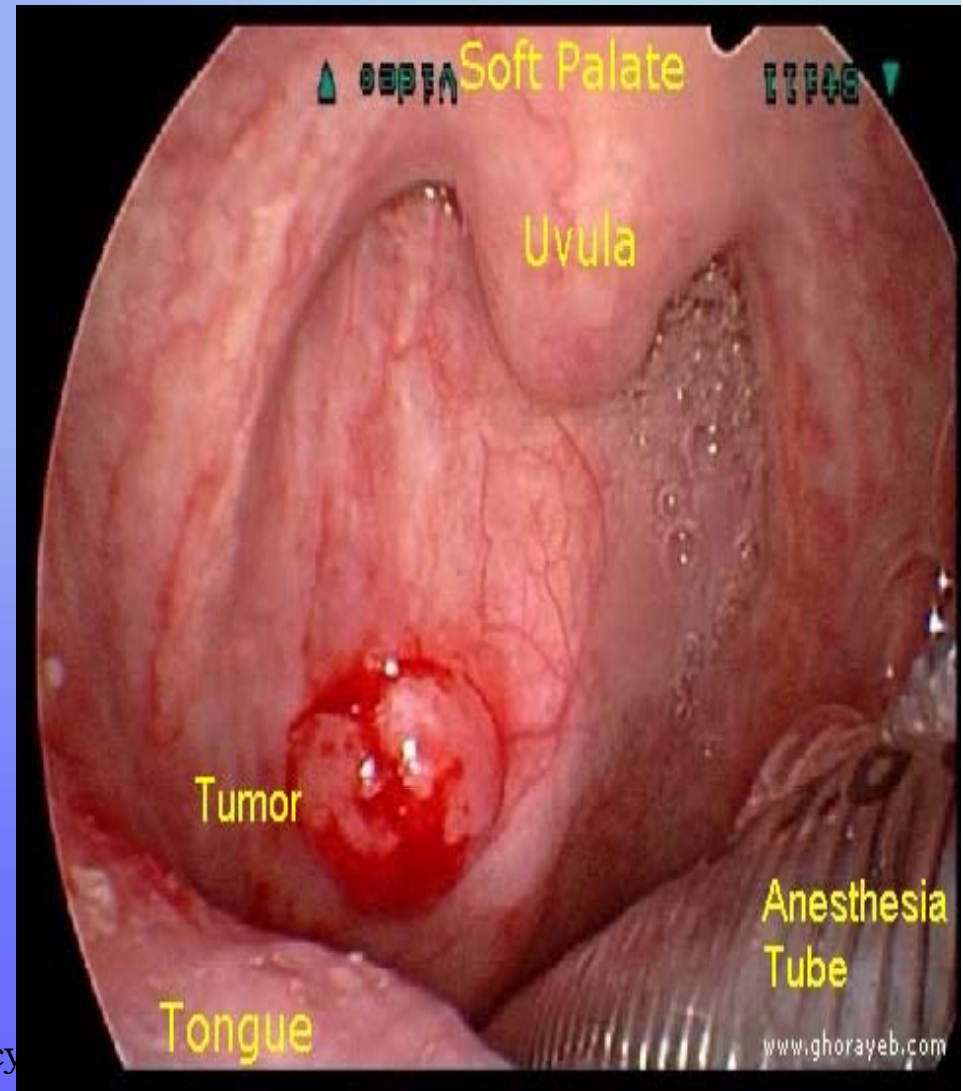
Powikłania:

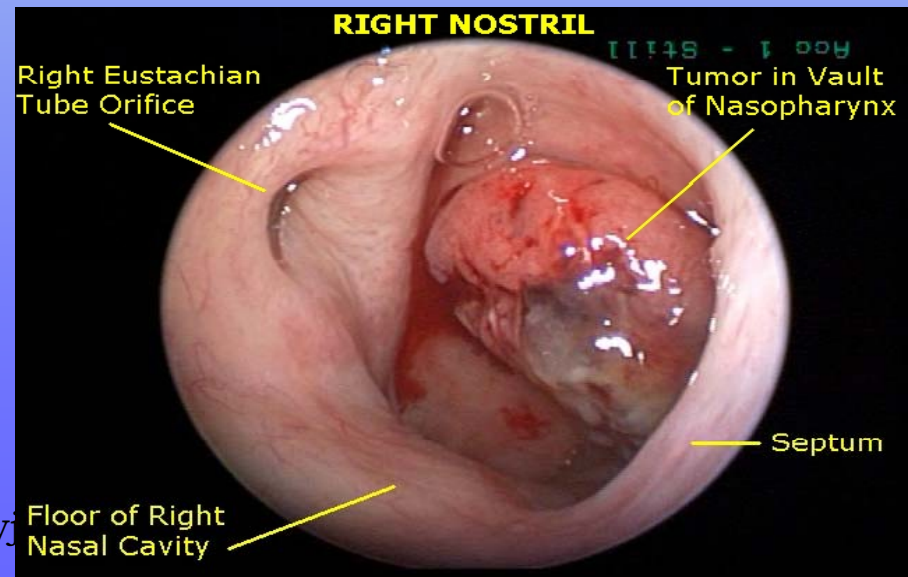
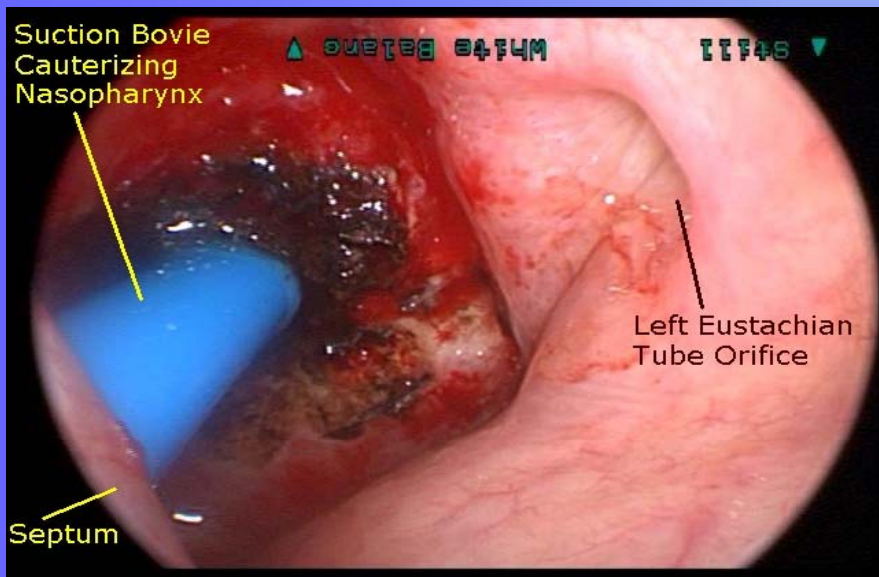
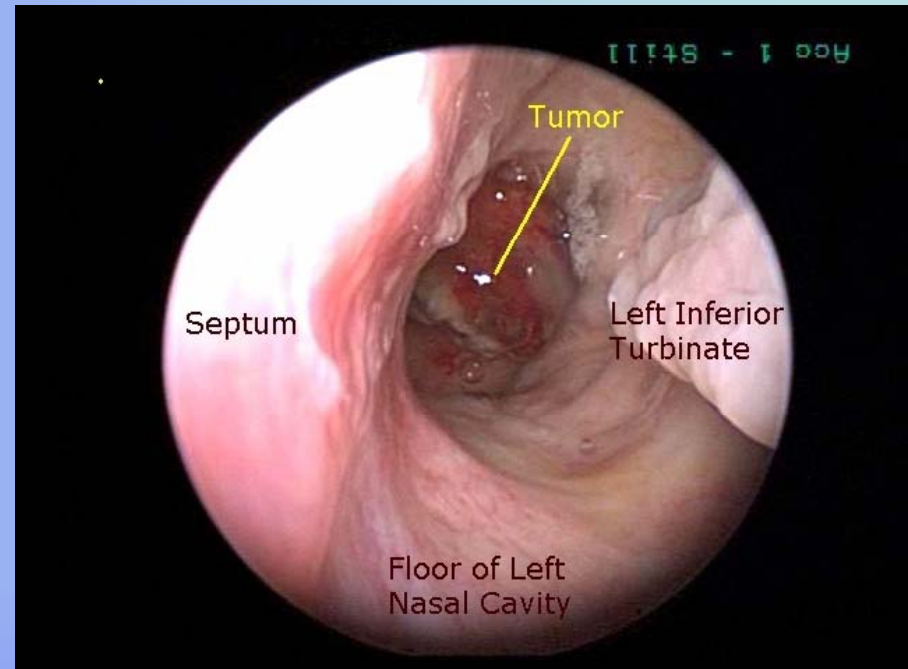
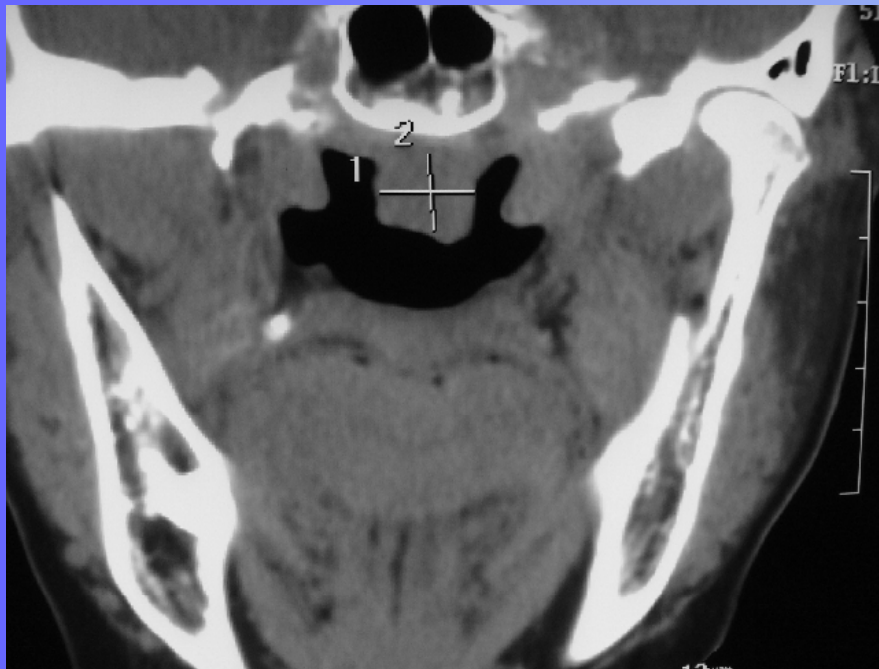
- 1. perforacja podniebienia lub ściany zatoki klinowej**
- 2. martwica błony śluzowej nosogardła**

Guz migdałka

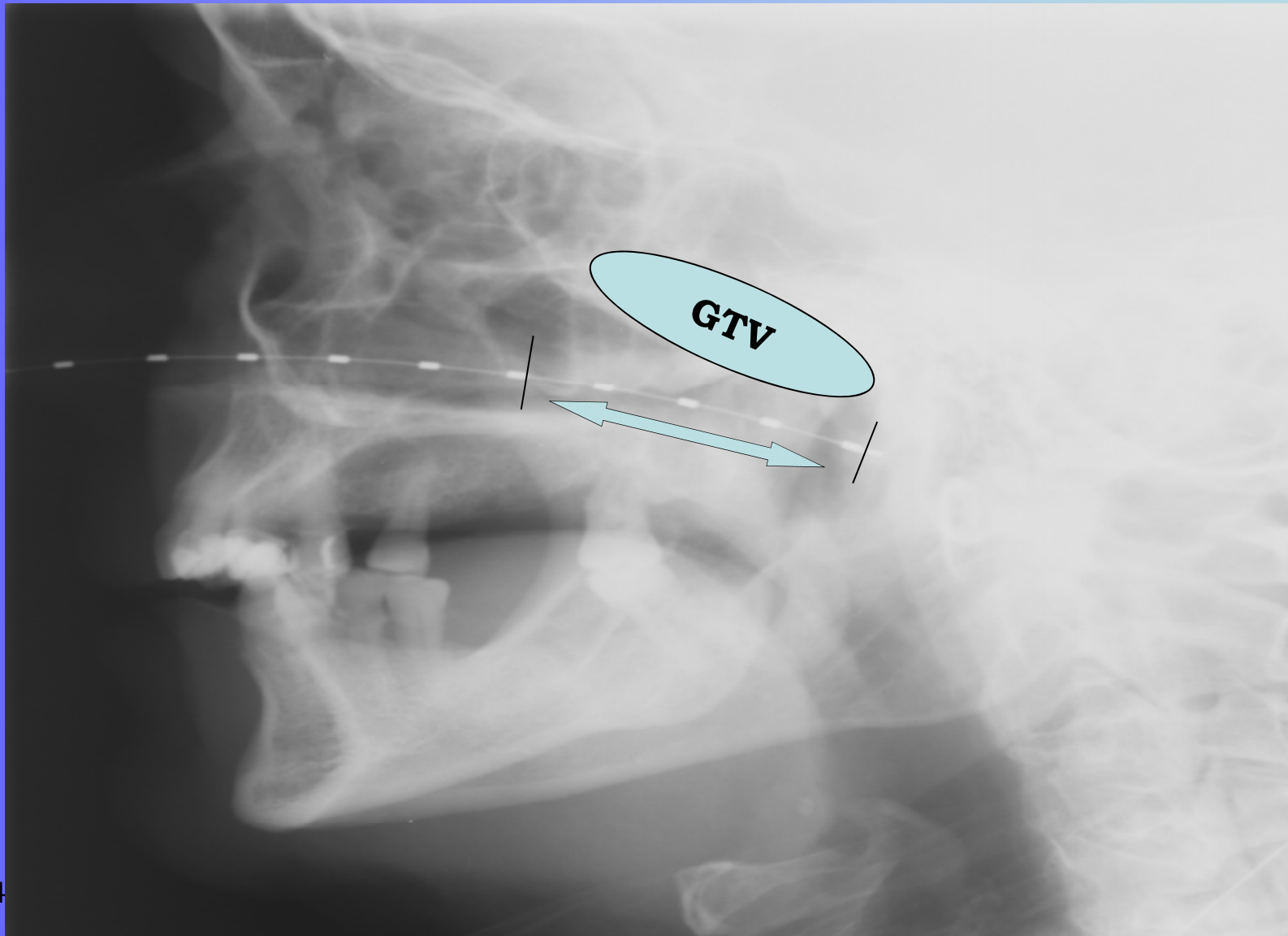


Guz ściany tylnej





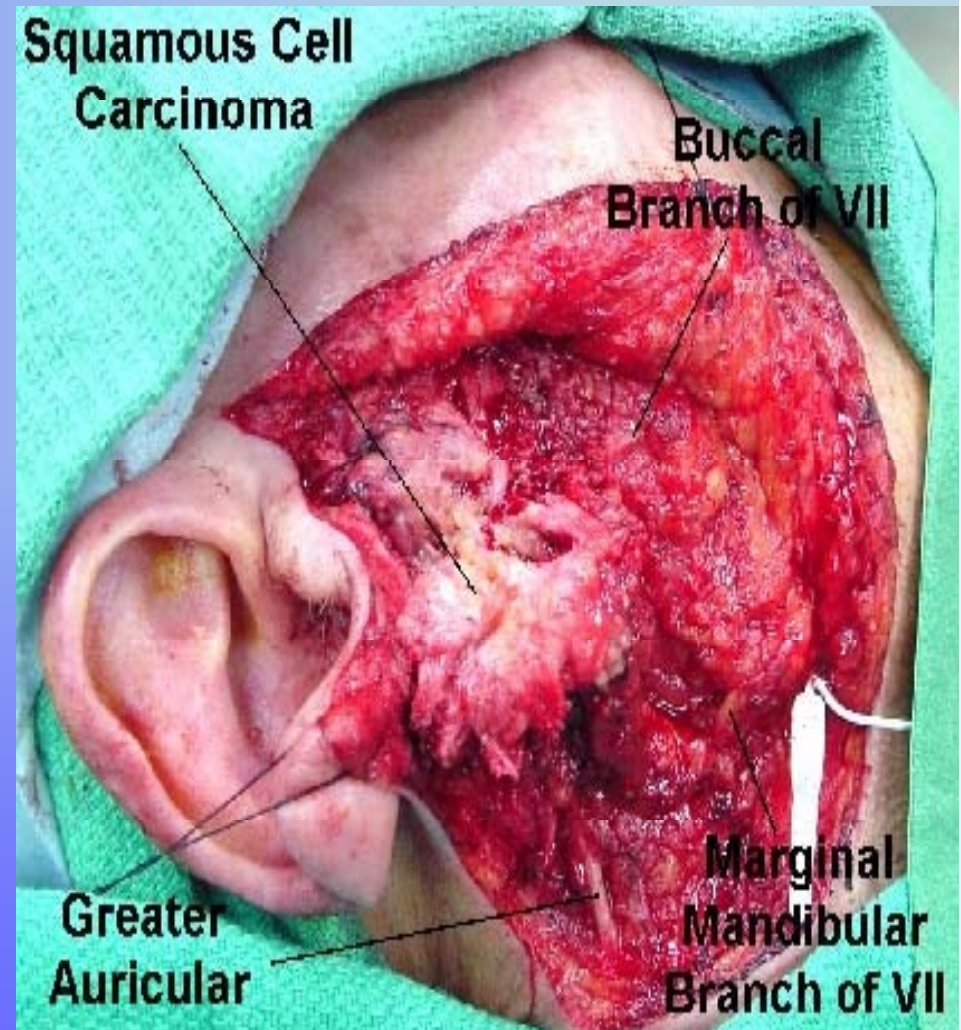
Rak nosogardła, 1 aplikator, obraz rtg



IV. Rak policzka, ślinianki

Wskazania do leczenia:

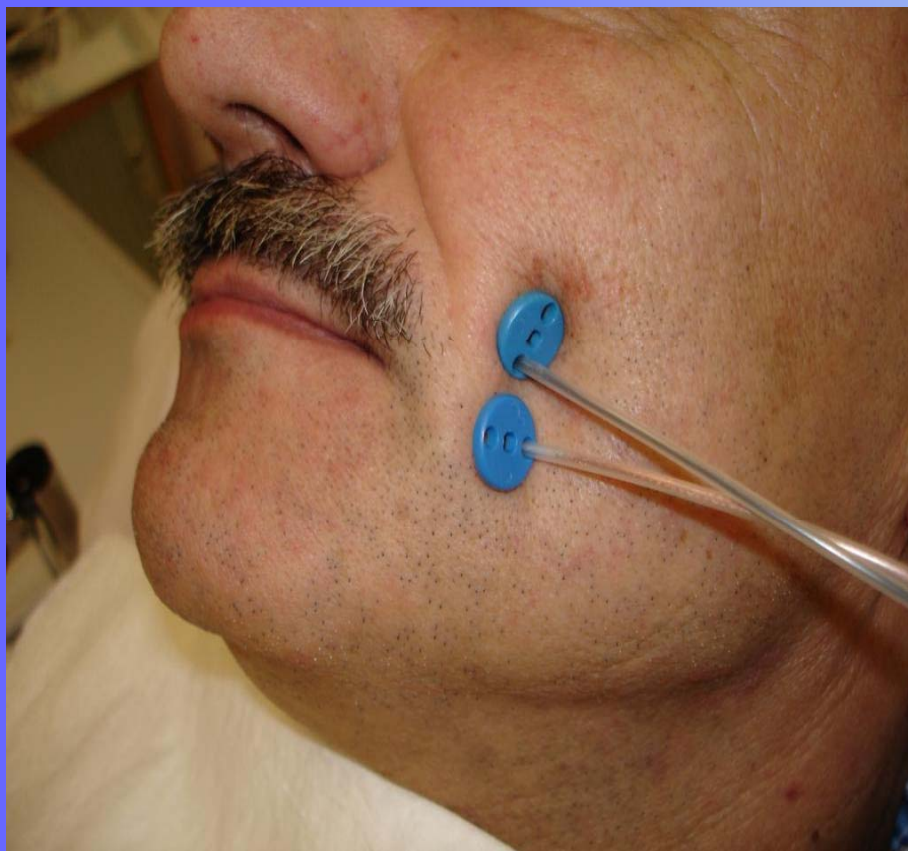
- 1. T1-2 N0 przy $T < 1,5\text{cm}$, bez naciekania rowka policzkowo – żuchwowego, kąta międzyszczękowego lub żuchwy – wyłącznie brachyterapia**
- 2. T2 (przy $T > 1,5\text{ cm}$) N1-3 jako element leczenia skojarzonego (po teleradioterapii 50 Gy)**







Rak płaskonabłonkowy G2/G3 policzka, wznowa po operacji. Leczenie: PDR – BT 2 x 20 Gy, HT – 43 st./1h, układ chłonny szyi – 50 Gy/max



Rak policzka – implantowane 2 igły



V. Rak wargi dolnej

Wskazania do leczenia

- 1. guzy o zaawansowaniu T1, T2 N0,
(przy leczeniu zmian < 2cm - wyniki jak po leczeniu chirurgicznym)**
- 2. po zabiegu: guzy T1 i T2 N0
(w przypadku pozytywnego marginesu lub mniejszego od 5 mm)**
- 3. po zabiegu: guzy T3 i T4 N0
(prowadnice zakładane w trakcie operacji)**

Czas od zabiegu do rozpoczęcia brachyterapii – do dwóch tygodni (średnio tydzień).

Nieoperacyjny rak wargi z naciekiem policzka



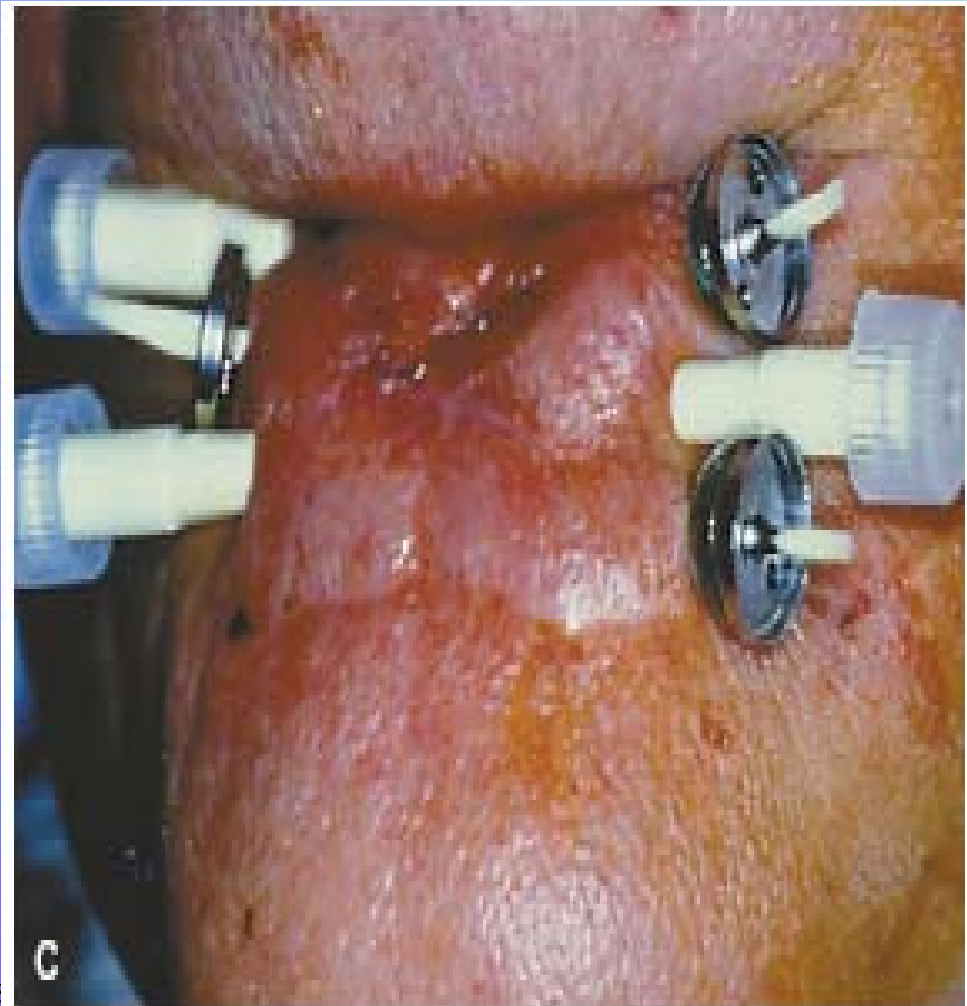
Rak wargi



Rak wargi



Rak płaskonabłonkowy T2N0 wargi dolnej przed (A) i kilka miesięcy po (B) brachyterapii HDR. Leczenie przy pomocy aplikatorów elastycznych (C) usuwanych po zakończeniu leczenia.



Rak wargi oraz rak skóry twarzy



VI. Rak przedsionka nosa

Wskazania do leczenia:

- 1. T1N0 – leczenie samodzielne**
- 2. T2N0-3 - jako element leczenia skojarzonego z teleradioterapią**

DAWKI (HDR):

- 1. 50 – 60 Gy – samodzielna BT, 10 frakcji po 5 – 6 Gy 1 x dziennie**
- 2. 65 - 70 Gy z teleradioterapią włącznie, 5 - 10 frakcji po 2 - 4 Gy**

VIII. Drugi nowotwór w obrębie głowy i szyi, wznowa

Kryteria kwalifikacji:

1. upływ ponad 5-iu lat od zakończenia leczenia pierwszego guza
2. inne umiejscowienie
3. inna histologia

DAWKI (HDR):

1. 12 frakcji po 3 Gy, 2 x dziennie (odstęp czasowy pow. 6h)
- dawka łączna 36 Gy
2. 10 frakcji po 3 – 4 Gy 1 x dziennie

DAWKI (PDR):

1. impuls 0.6 – 0.8 Gy co godzinę
2. 30 – 50 impulsów w 2 fazach

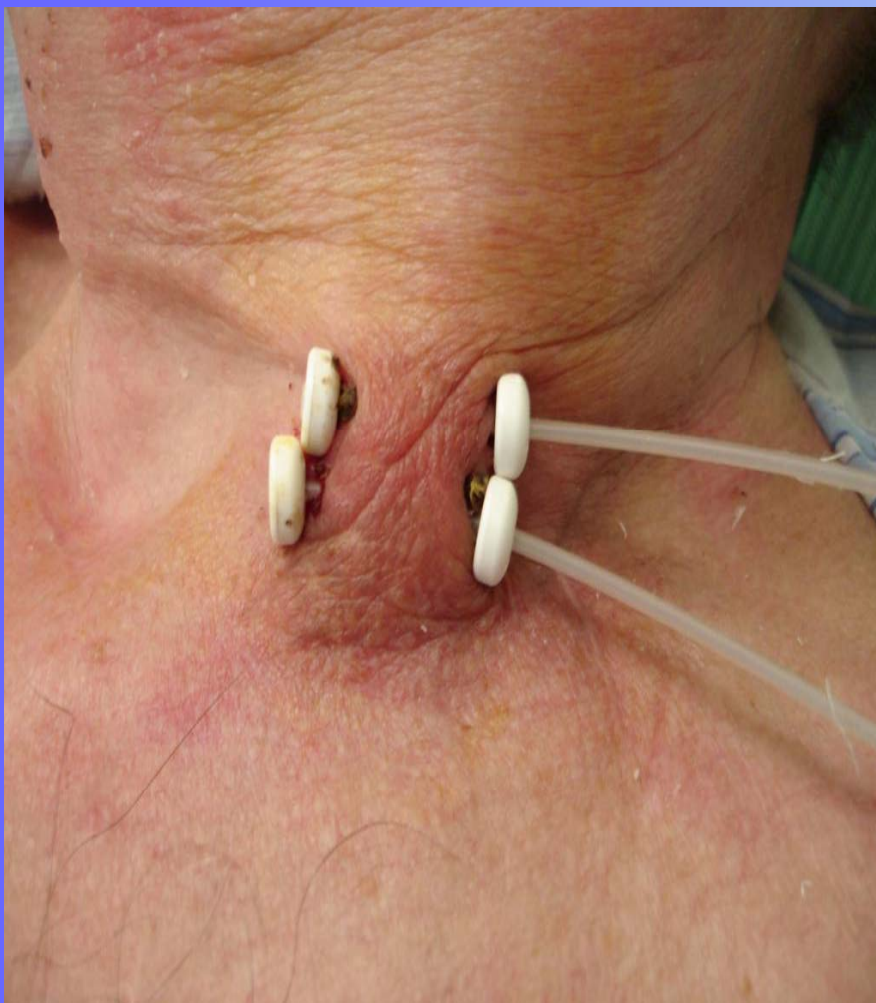
Nawrót miejscowy raka płaskonabłonkowego na szyi po wcześniejszej EBRT. Usunięto większą część guza poza naciekiem głębiej położonych tkanek (A). Zastosowano implanty stałe - LDR I-125. Zdjęcie boczne pokazuje położenie implantów (ziaren) (B).



Wznowa raka w obszarze przerzutowych węzłów chłonnych na szyi – 3 cewniki w obrebie loży po reoperacji



Wznowa na szyi, nowotwór HAN

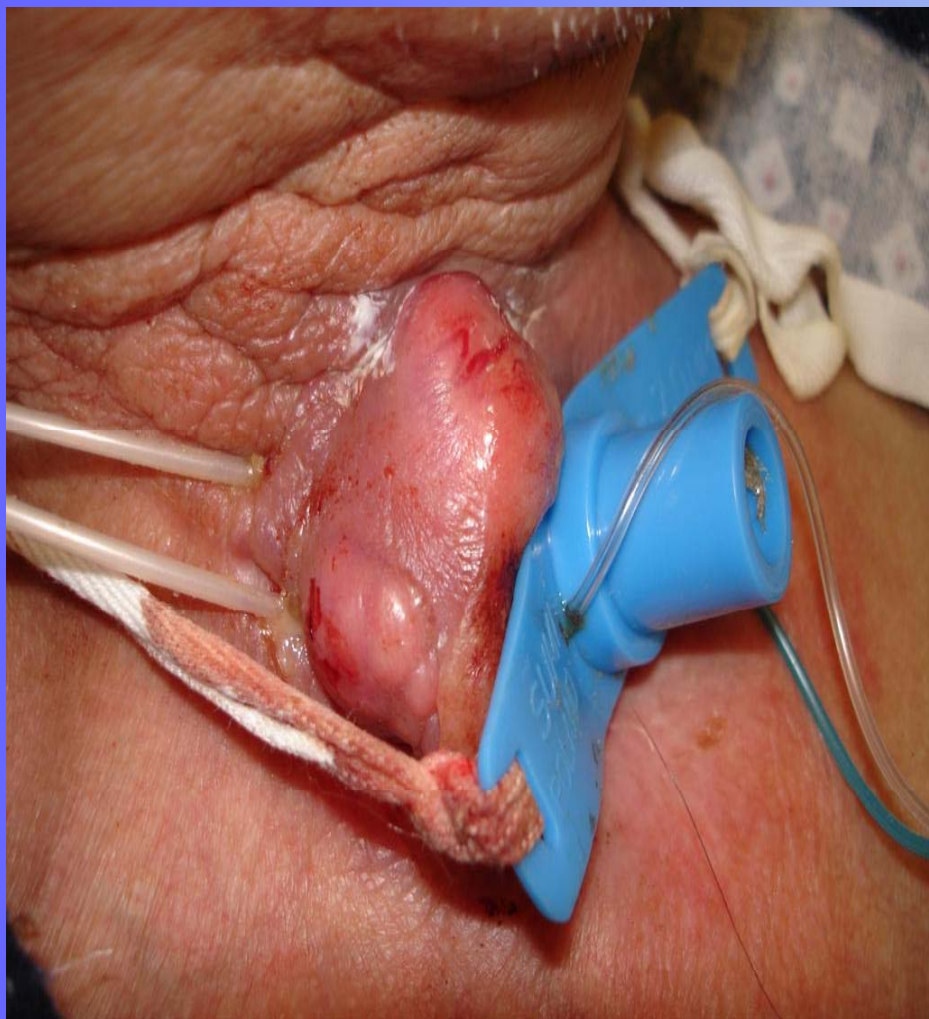


14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

120

Wznowa na szyi, nowotwór HAN



14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

121

Płuco

**Brachyterapia śródoskrzelowa,
wewnątrzoskrzelowa, endoluminalna**

Leczenie radykalne (<5%):

1. podwyższenie dawki po teleterapii – „boost” – T1-2 N0-1 M0

- u chorych kwalifikowanych do samodzielnej skojarzonej radioterapii radykalnej, w połączeniu lub bez udziału chemioterapii, podwyższenie dawki z brachyterapii (**boost**) ma na celu przede wszystkim poprawę odsetka wyleczeń miejscowych
- przed teleterapią - upowietrzenie płuca, weryfikacja zaawansowania, zmniejszenie pól EBRT

2. samodzielna brachyterapia - guzy o zaawansowaniu T1-2 N0 M0

- chorzy z guzami potencjalnie resekcyjnymi, na ogół o średnicy do 2 cm, u których nie można przeprowadzić leczenia chirurgicznego lub teleterapii z innych powodów niż zaawansowanie guza.

3. leczenie uzupełniające (z teleterapią lub bez) po zabiegu

- brachyterapia może odgrywać dużą rolę w wypadku zmian pierwotnie leczonych operacyjnie, w których nie zachowano odpowiedniego marginesu cięcia w kikucie oskrzela

Przeciwwskazania:

- 1. guz zlokalizowany w części obwodowej płuca**
- 2. guz Pancoasta (?)**
- 3. ucisk oskrzela, tchawicy z zewnątrz**
- 4. przeciwwskazania do bronchoskopii**

Kryteria ogólne kwalifikacji:

- 1. Karnofsky >50**
- 2. weryfikacja histologiczna (?)**
- 3. położenie guza dostępne endoskopii**

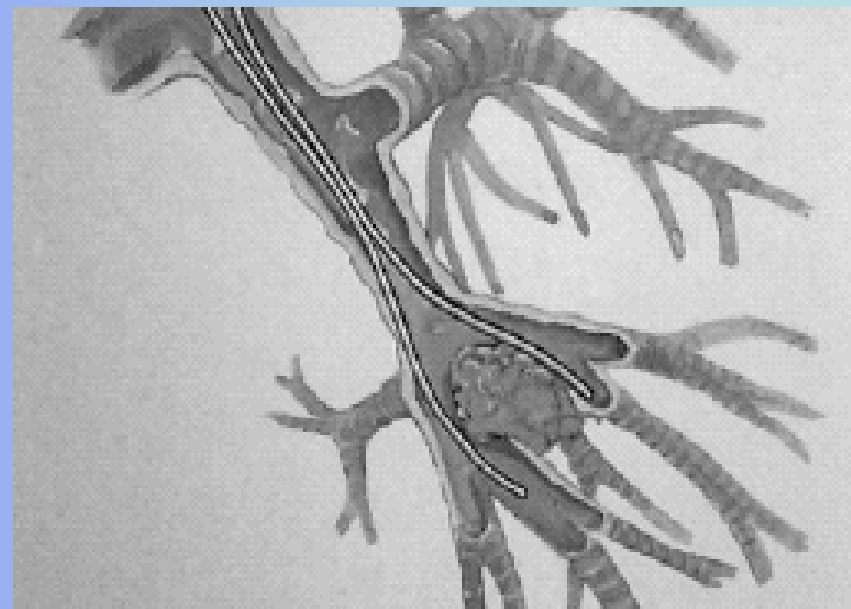
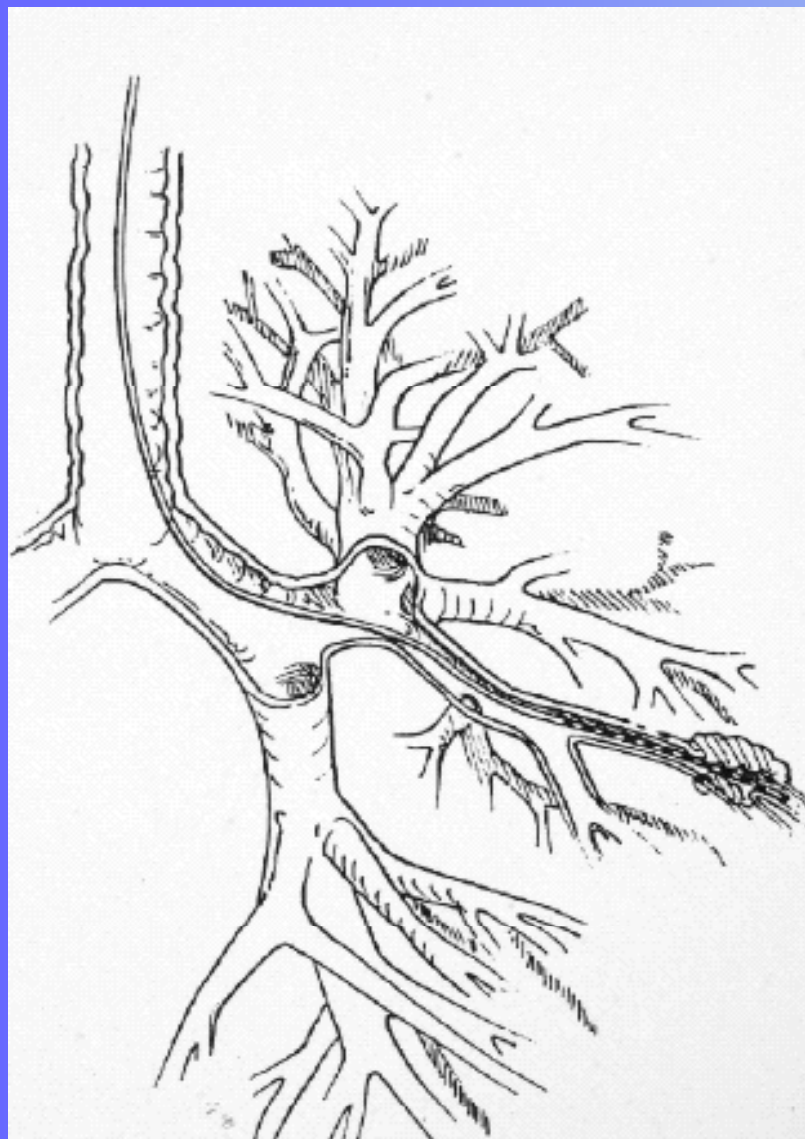
Leczenie paliatywne (>95%):

- 1. wznowa miejscowa po uprzedniej teleradioterapii.**
- 2. przerzuty innych nowotworów z komponentą wewnątrzoskrzelową.**
- 3. chorzy z objawami choroby, głównie z dusznością wywołaną miejscową obturacją drzewa oskrzelowego, kaszlem, krwiopluciem, stanami zapalnymi płuca lub jego części niedodmowej w przebiegu zmian obturacyjnych.**

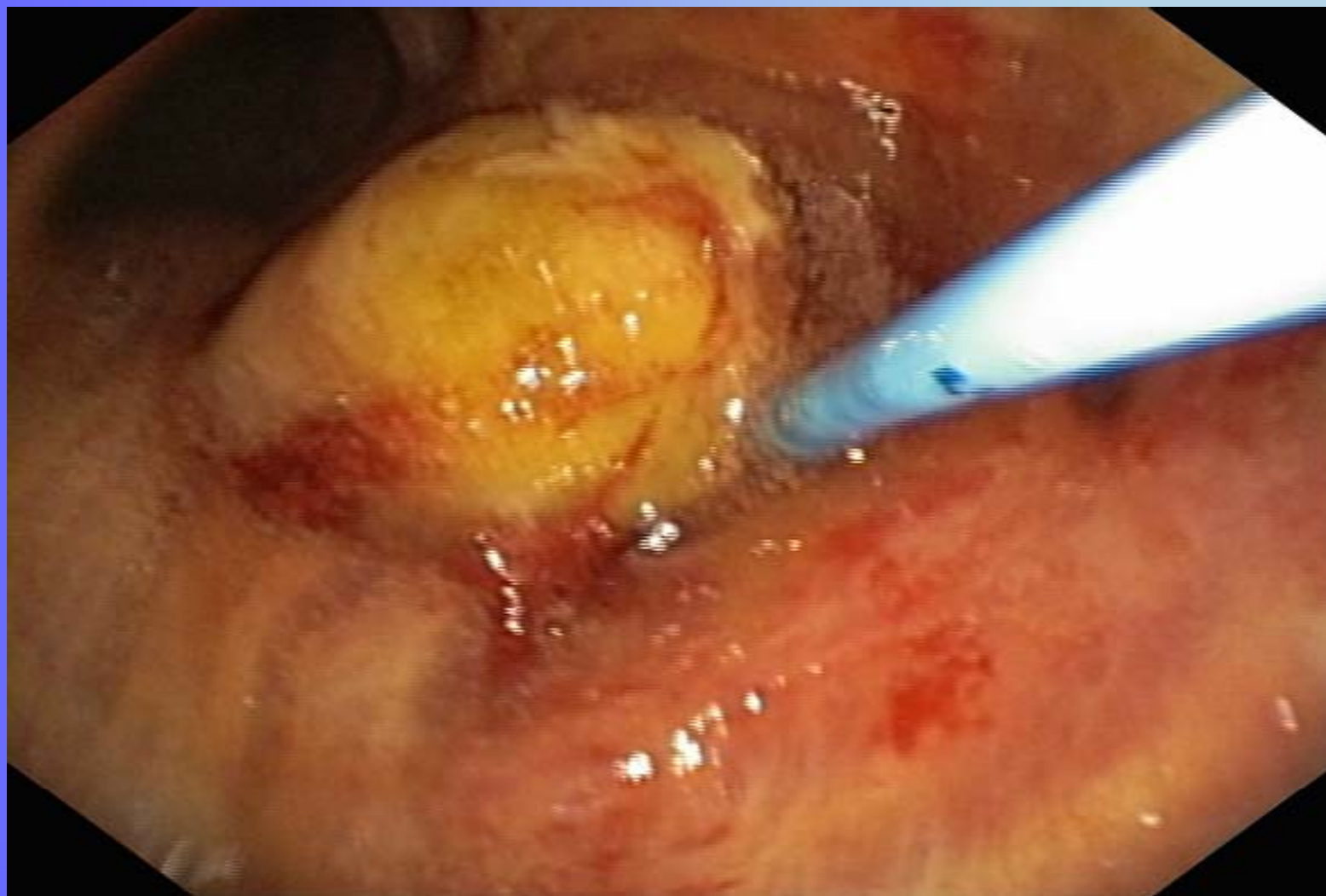
Leczenie to może mieć charakter samodzielny lub być skojarzone z teleradioterapią, laseroterapią, założeniem stentu, krioterapią lub terapią fotodynamiczną.

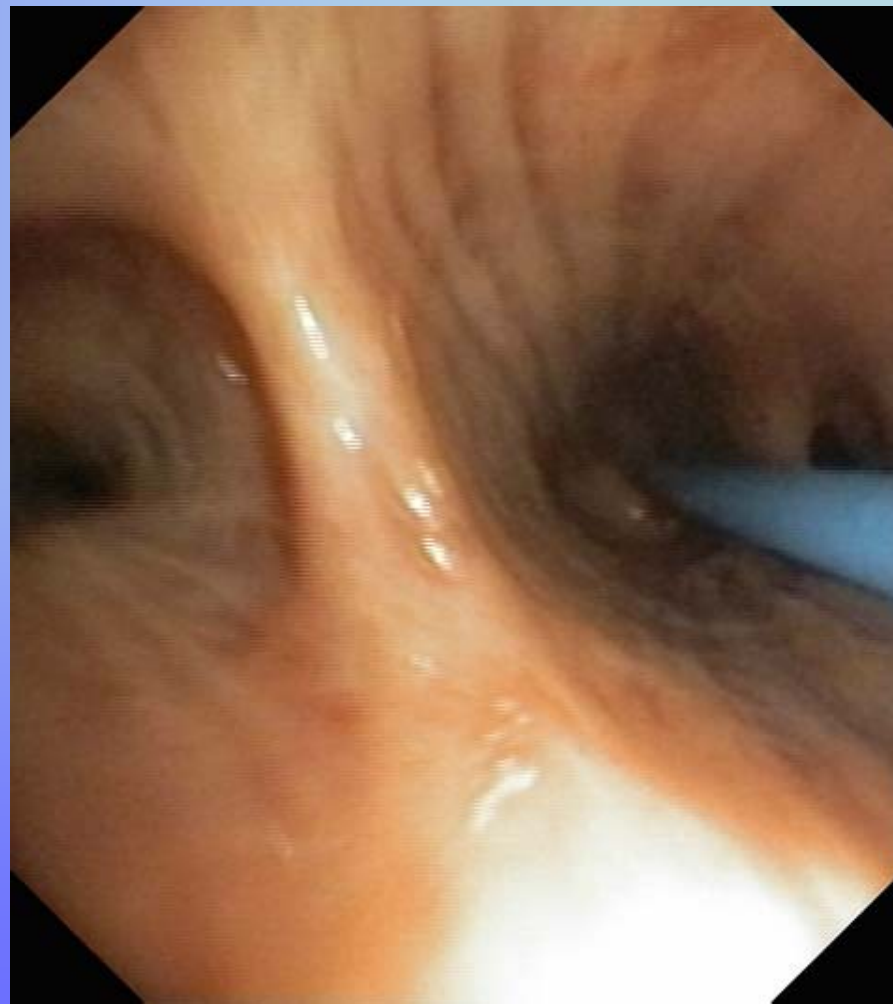
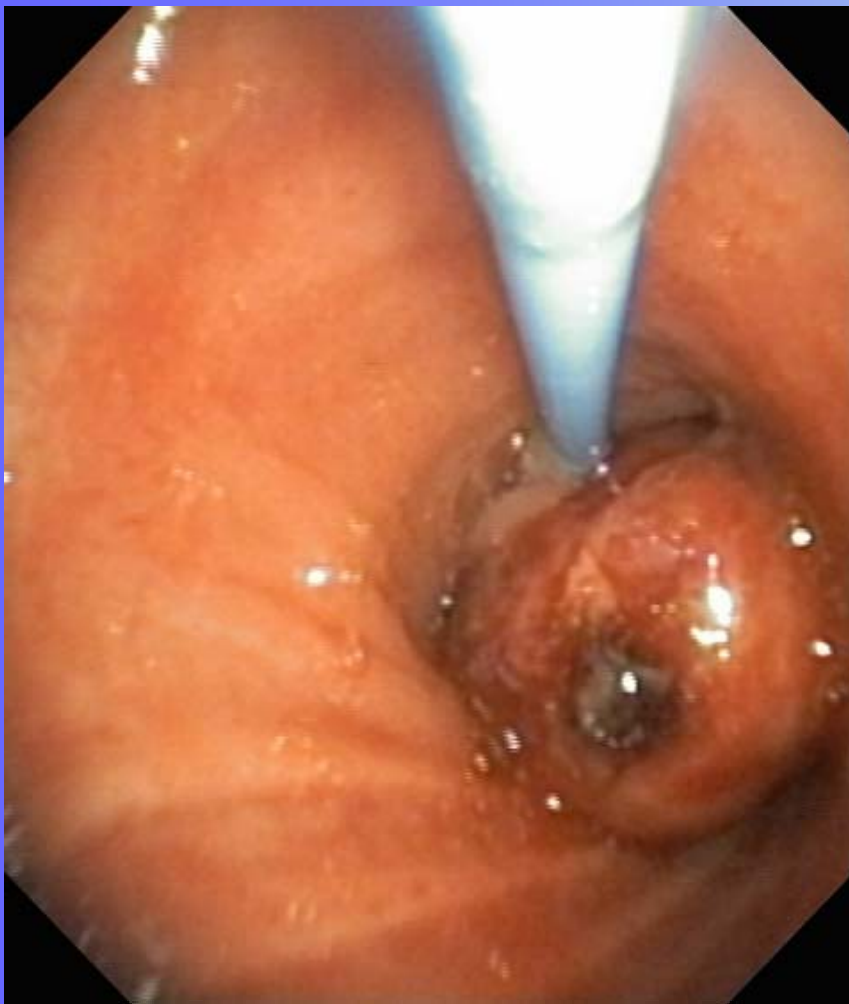
Bronchofiberoskop, cewnik wewnątrzkryelowy French 6, łącznik





**Aplikator do brachyterapii w głównym oskrzelu lewym
obtutowanym całkowicie przez guz**



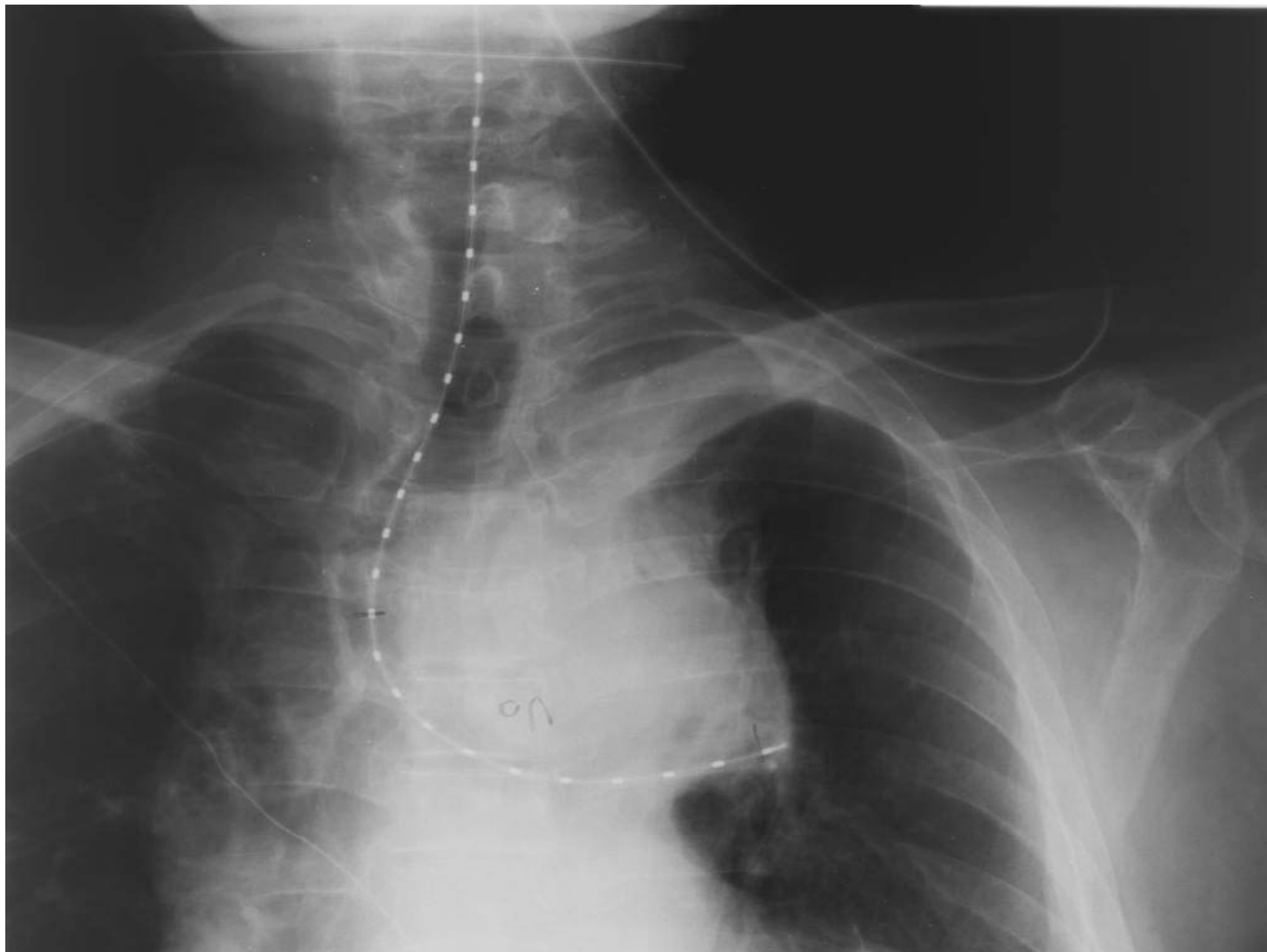


Aplikacja śródoskrzelowa, cewnik przebiega w bezpośredniej bliskości egzofitycznego nacieku ostrogi głównej i obturującego światło oskrzela głównego

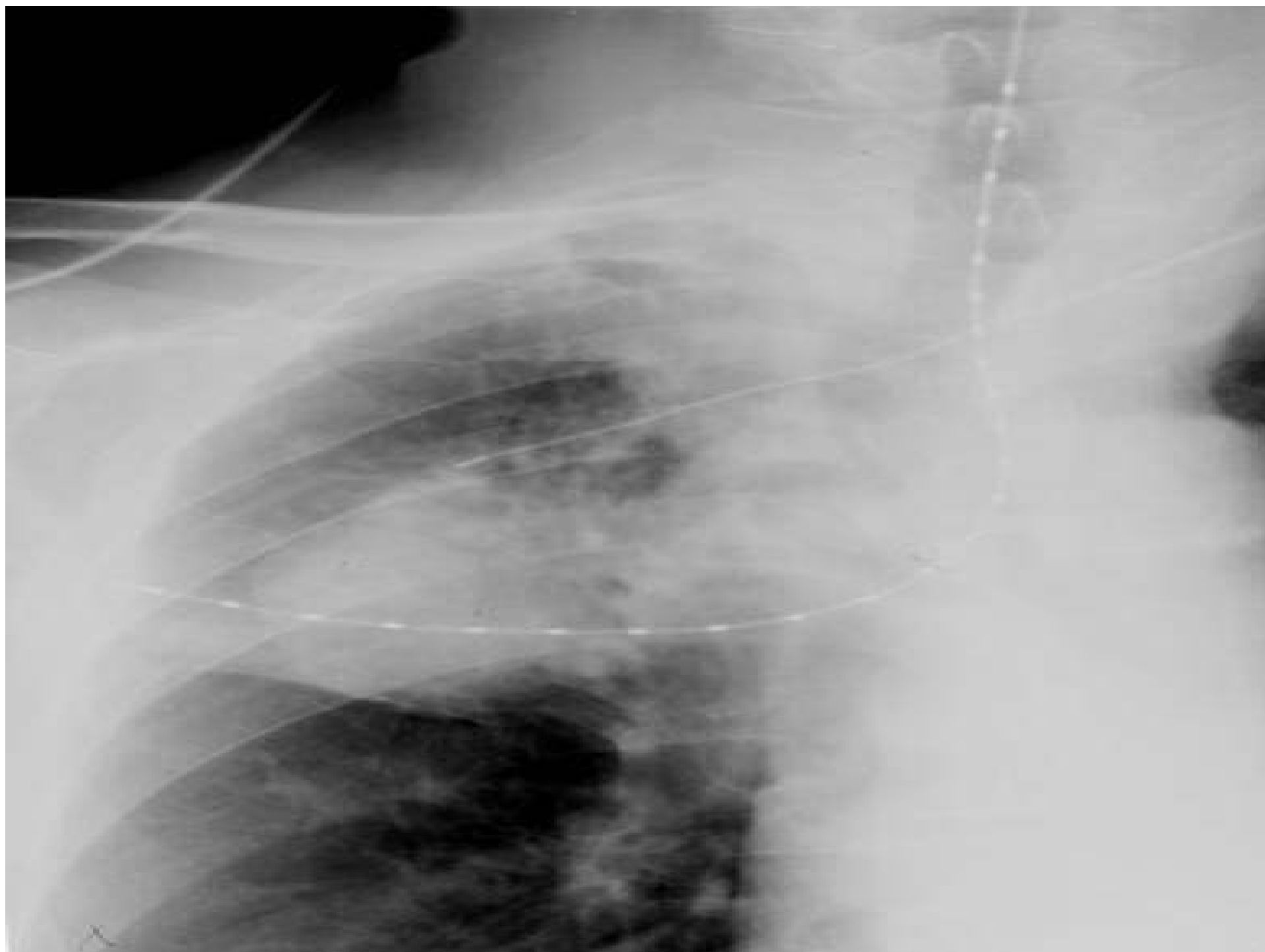


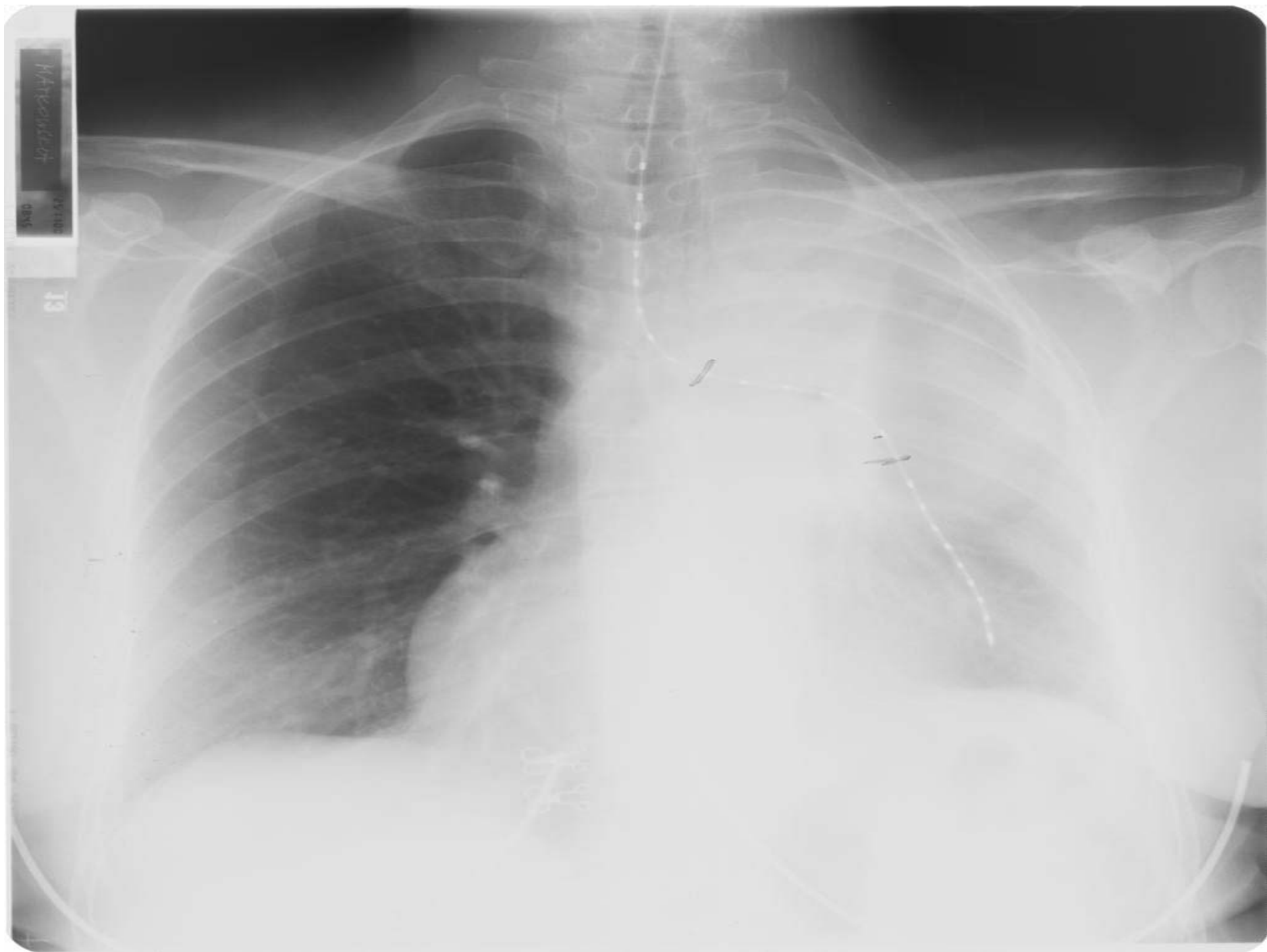
Rak płuca – cewnik z markerem, oskrzele górnopłątowe lewe, zdjęcie a-p

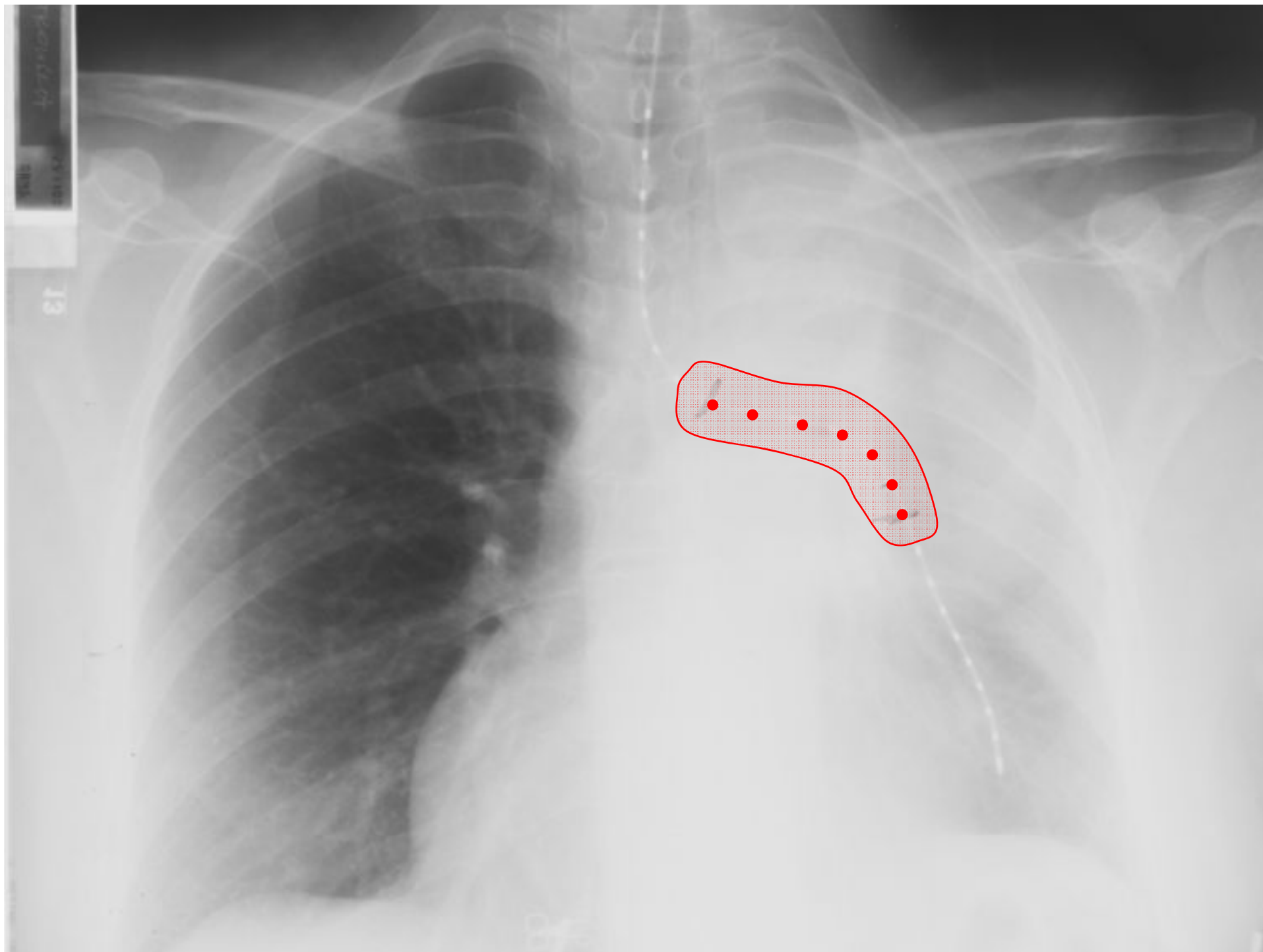


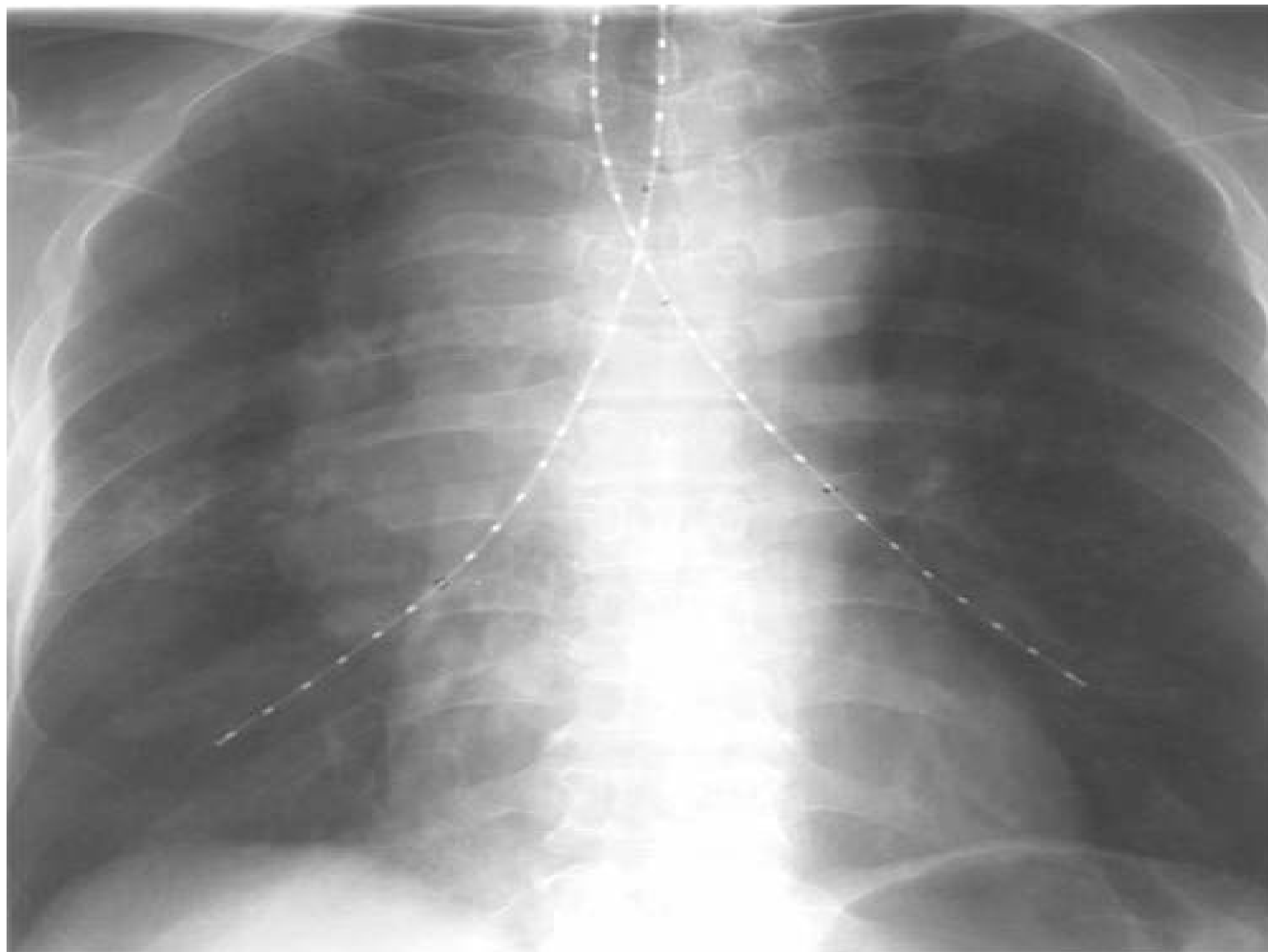


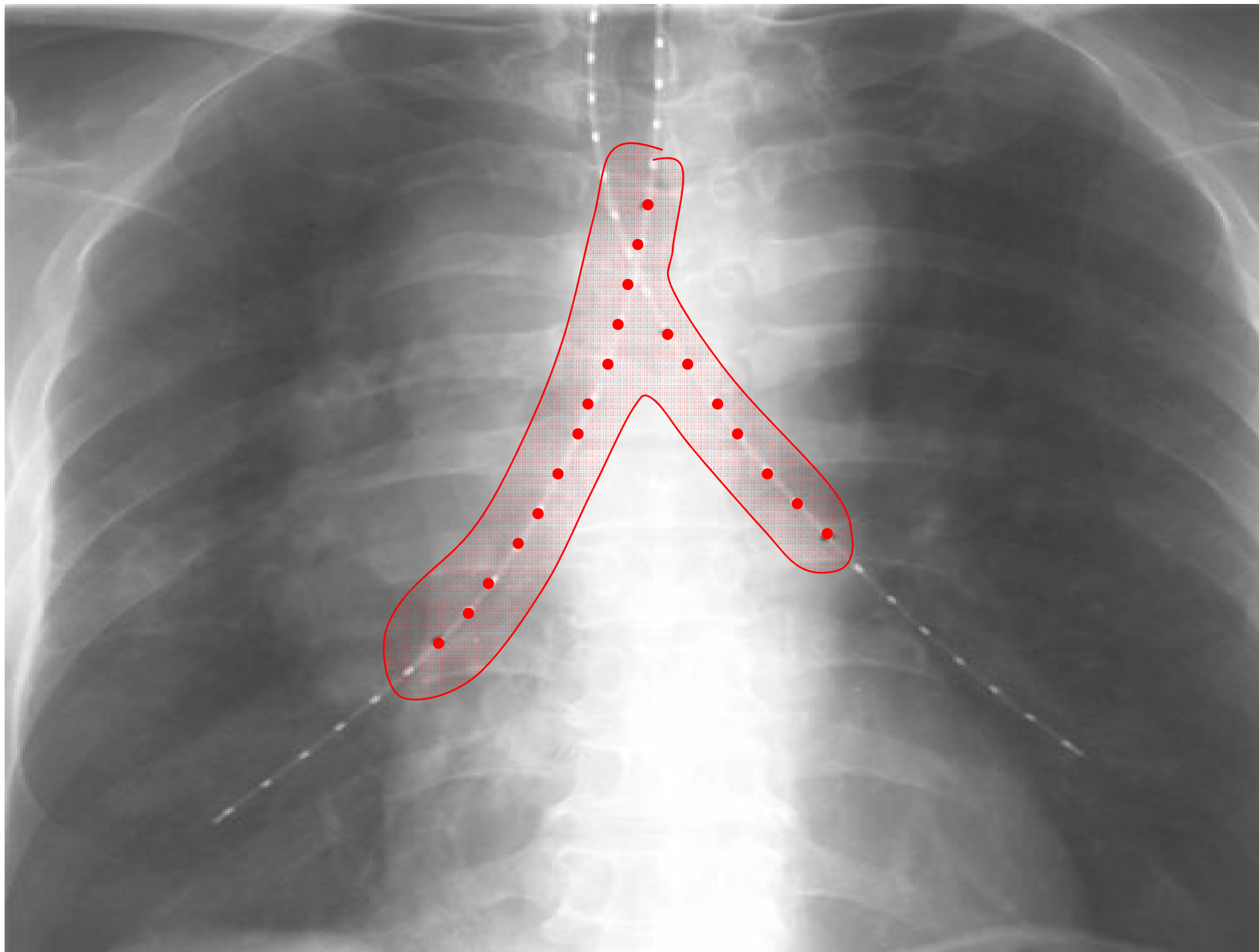


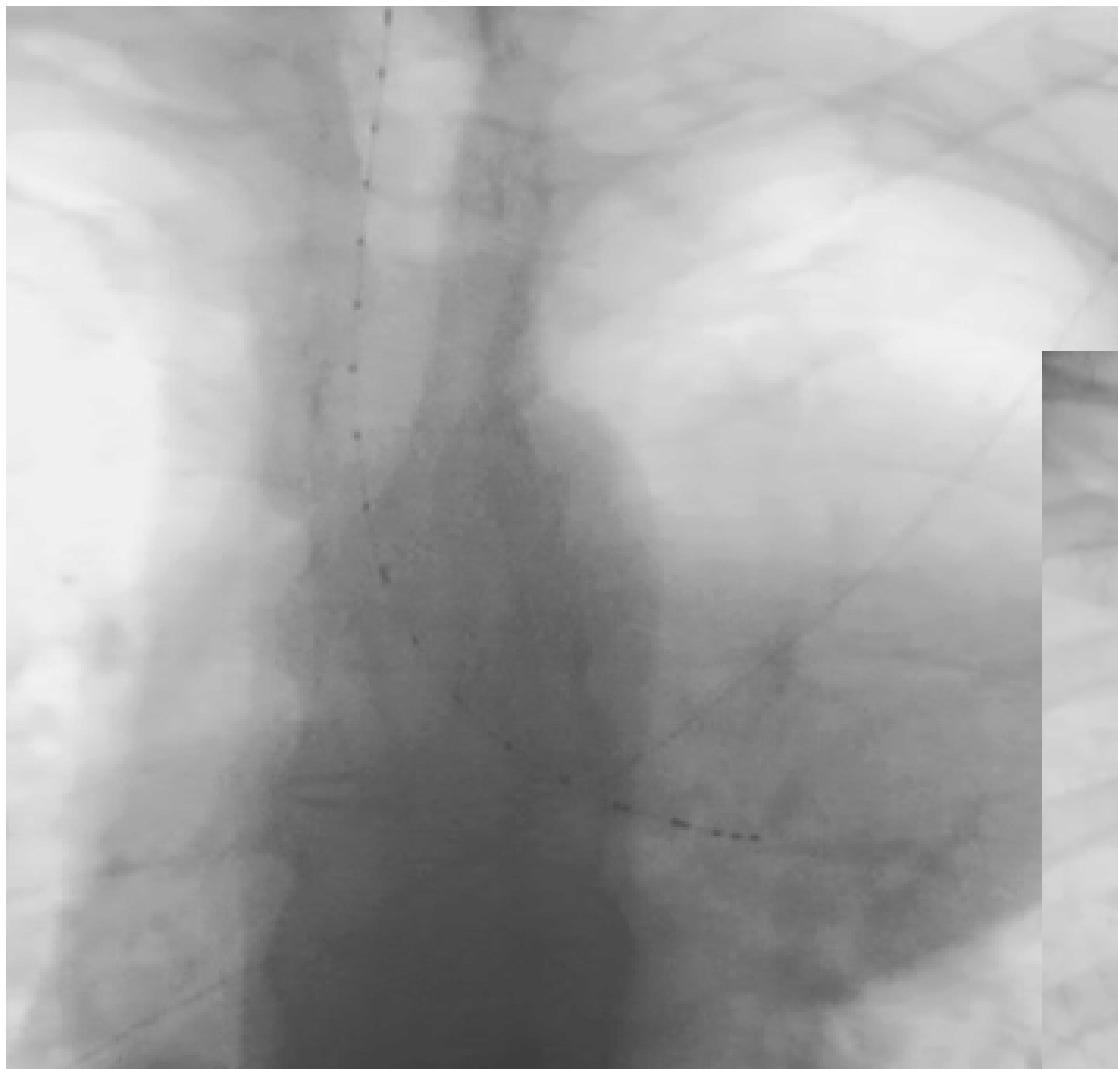








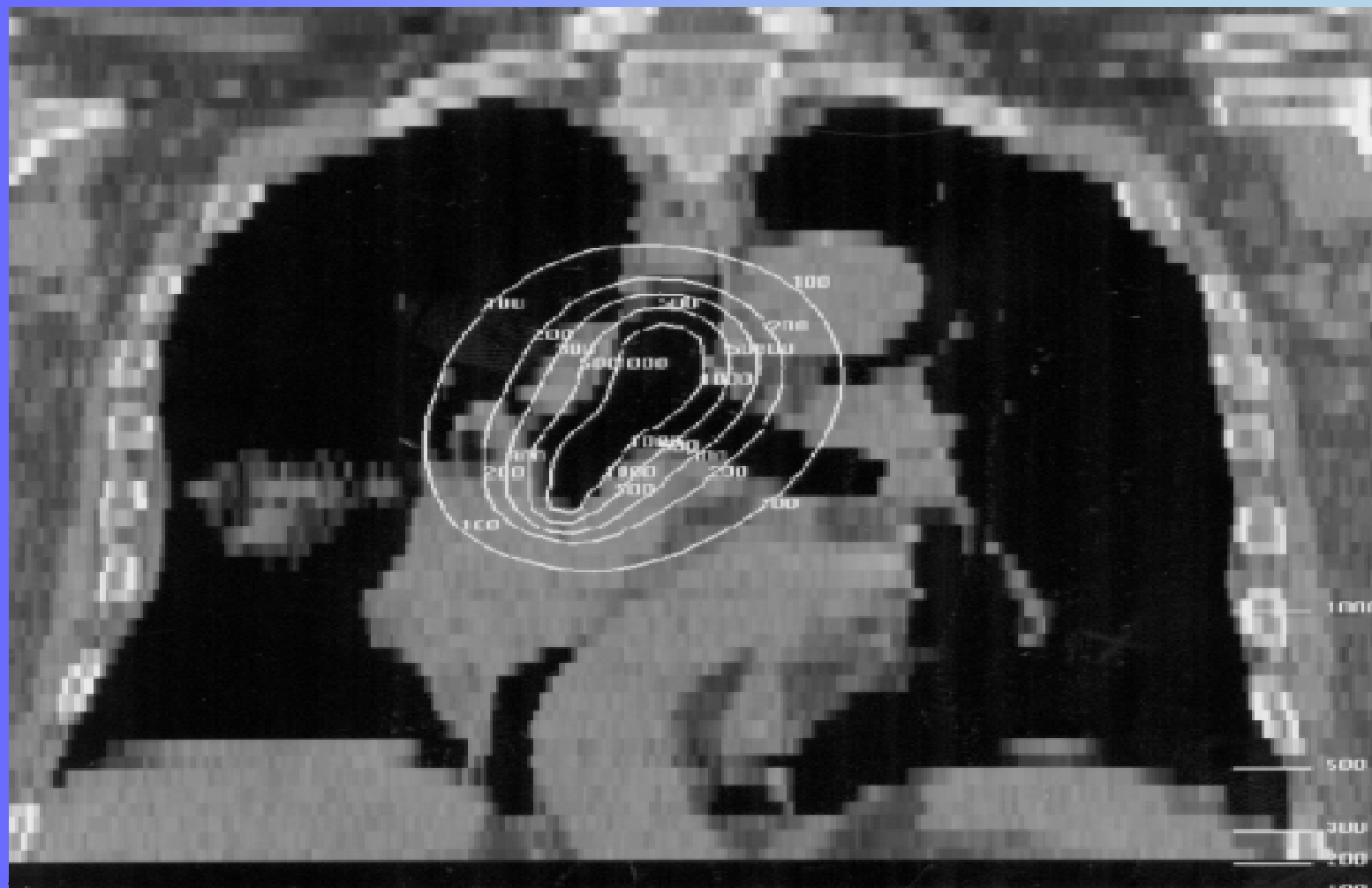




14.12.2009

Kurs atestacyjny

Przekrój TK – obraz izodoz, brachyterapia dolnego odcinka tchawicy i prawego oskrzela głównego



Przekrój TK – obraz izodoz, brachyterapia dolnego odcinka tchawicy i prawego oskrzela głównego

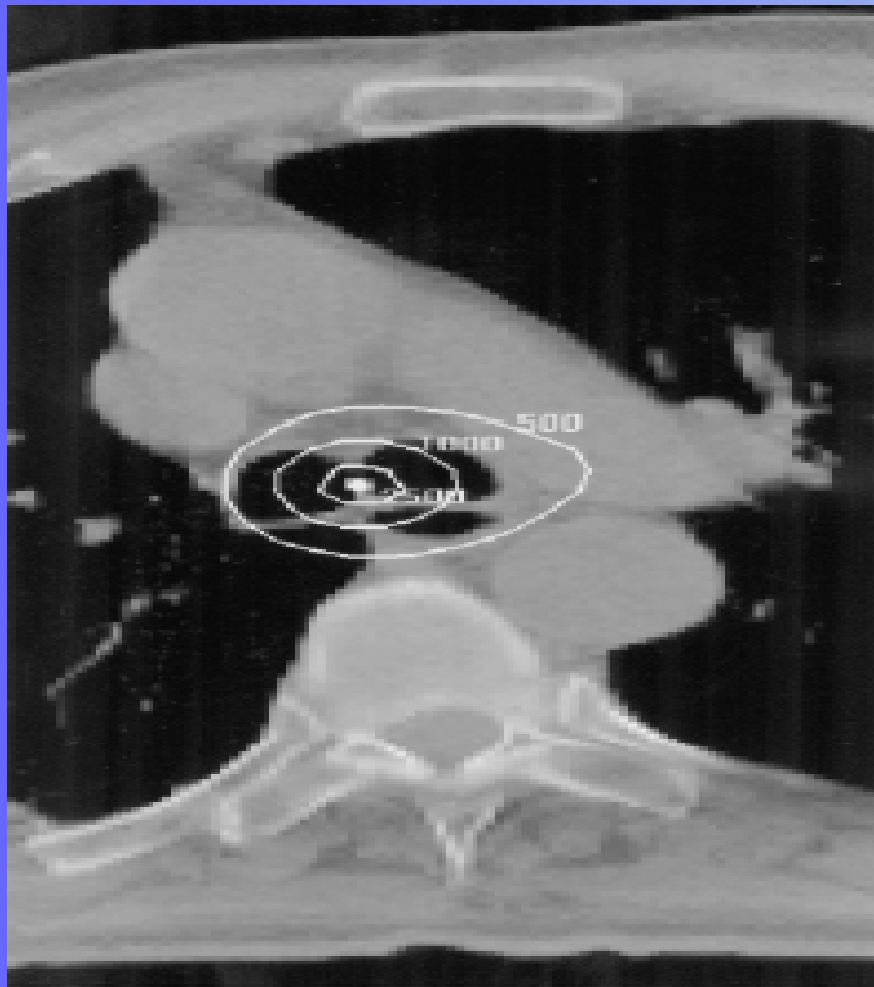
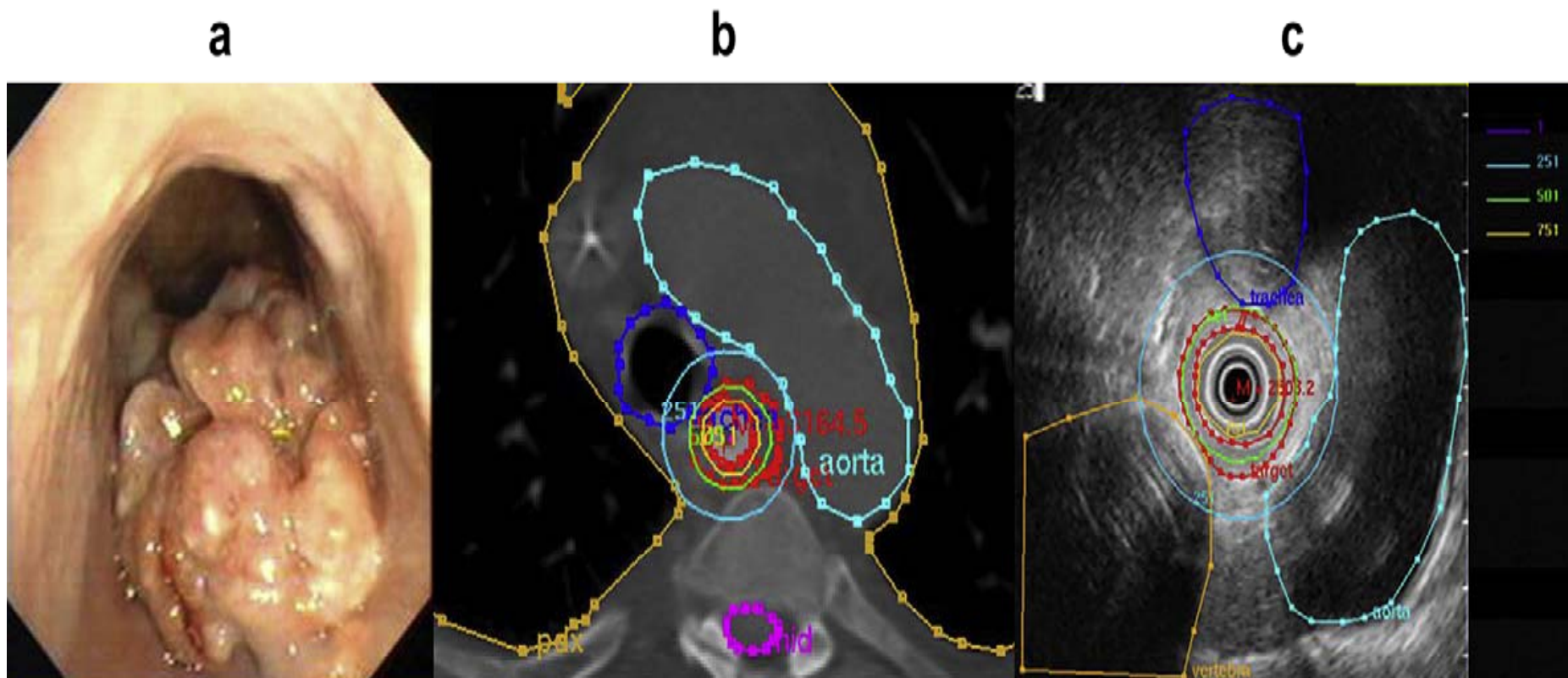
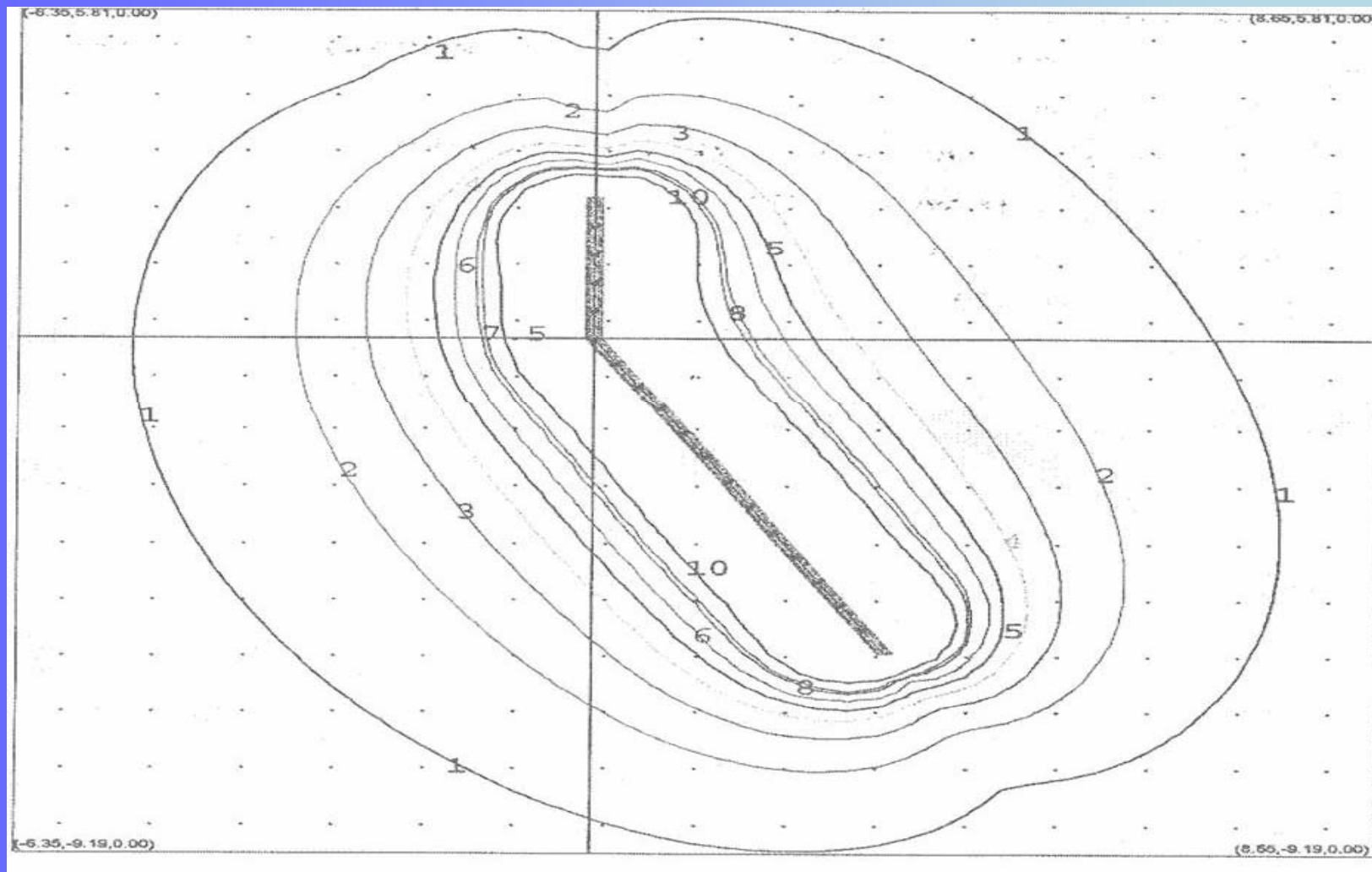


Fig. 1. Endoscopic image of a patient with a malignant esophageal lesion (a); isodose lines of the brachytherapy treatment planning are shown on CT image (b) and on a corresponding endoscopic ultrasound image (c). Isodose values in cGy are reported on the extreme right; outlined structures are the target volume (red), the aorta (cyan), the lungs (dark yellow), the vertebral body (light brown), the spinal cord (purple), and the trachea (blue).



**Rak dolnego odcinka tchawicy i oskrzela głównego lewego,
rozkład izodoz otrzymany po przygotowaniu planu leczenia**



Przełyk

1. leczenie radykalne (w skojarzeniu z teleterapią):

**I i II st. zaawansowania klinicznego - chorzy
zdyskwalifikowani od zabiegu z powodu:**

- a/ lokalizacji w części szyjnej, piersiowej**
- b/ p -wskazań medycznych**
- c/ braku zgody chorego**

2. leczenie radykalne (w skojarzeniu z laseroterapią):

**laseroterapia wykonywana jest celem udrożnienia przełyku
i umożliwienia wprowadzenia aplikatora**

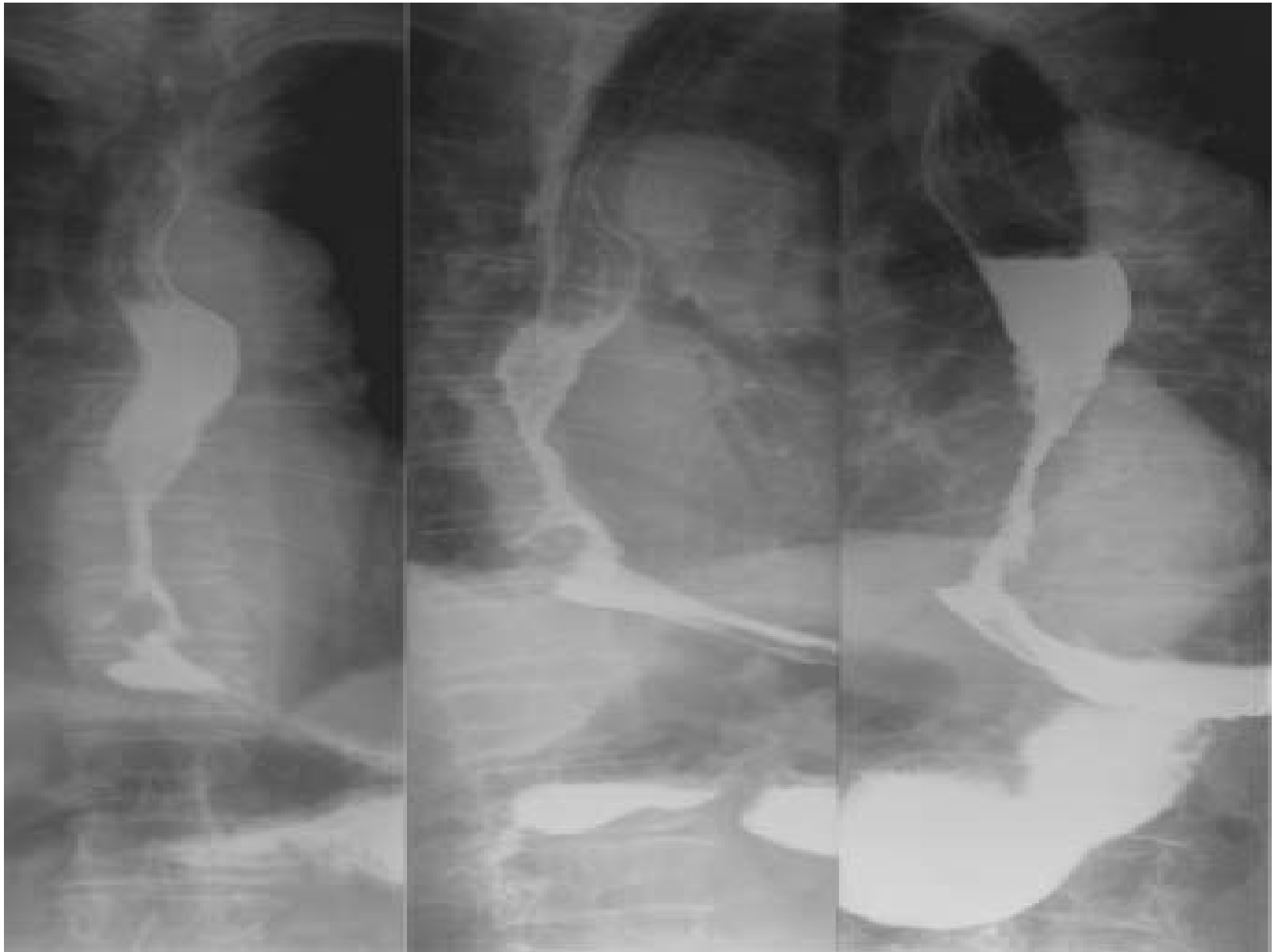
3. leczenie radykalne samodzielne:

w rzadkich przypadkach powierzchniowych guzów T1

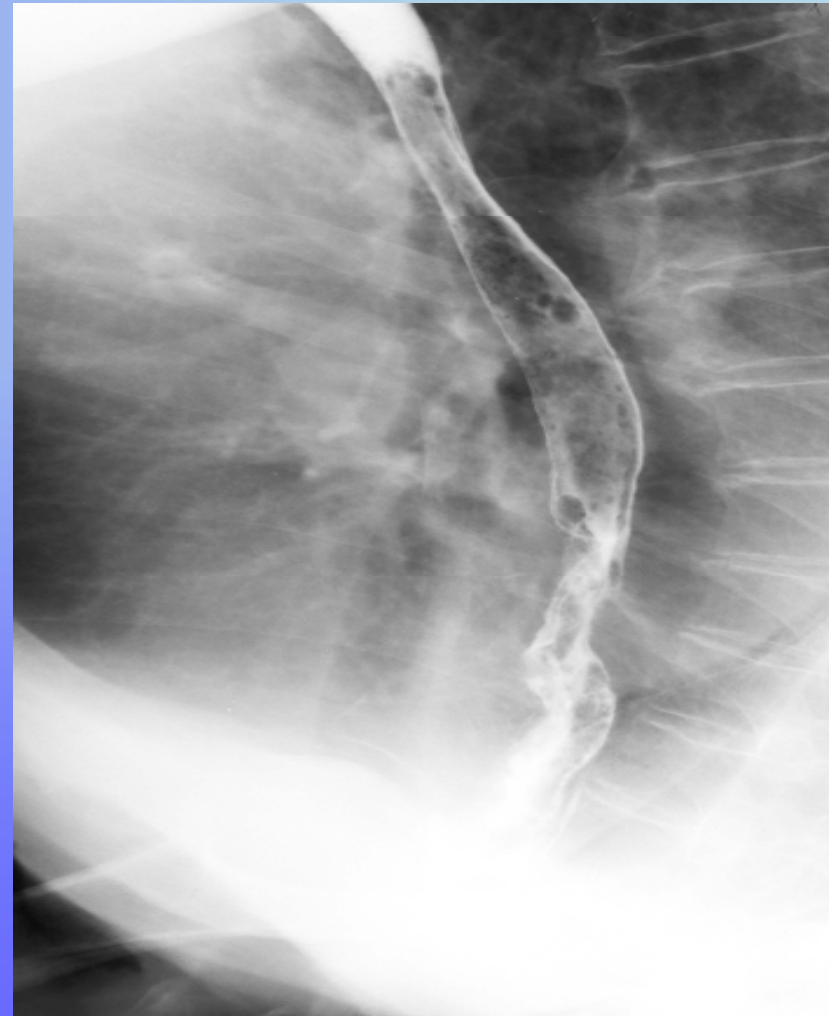
4. leczenie paliatywne:

- chorzy z dysfagią,**
- chorzy w starszym wieku,**
- chorzy wyniszczeni,**
- chorzy z odległymi przerzutami,**
- chorzy ze wznową po teleterapii,**
- chorzy z progresją po teleterapii,**





Rak przetyku, obraz MRI, obraz rtg



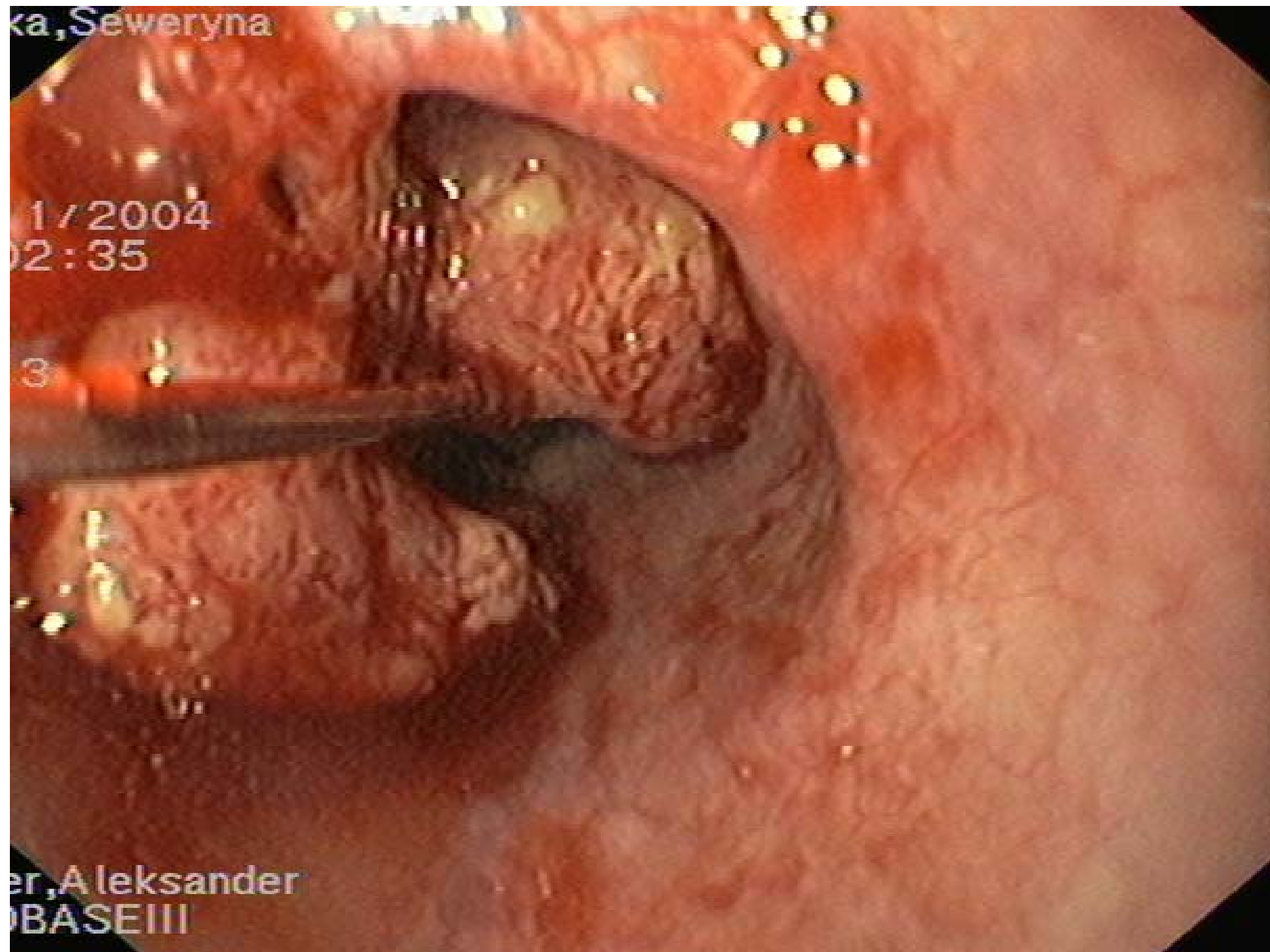
ka, Seweryna

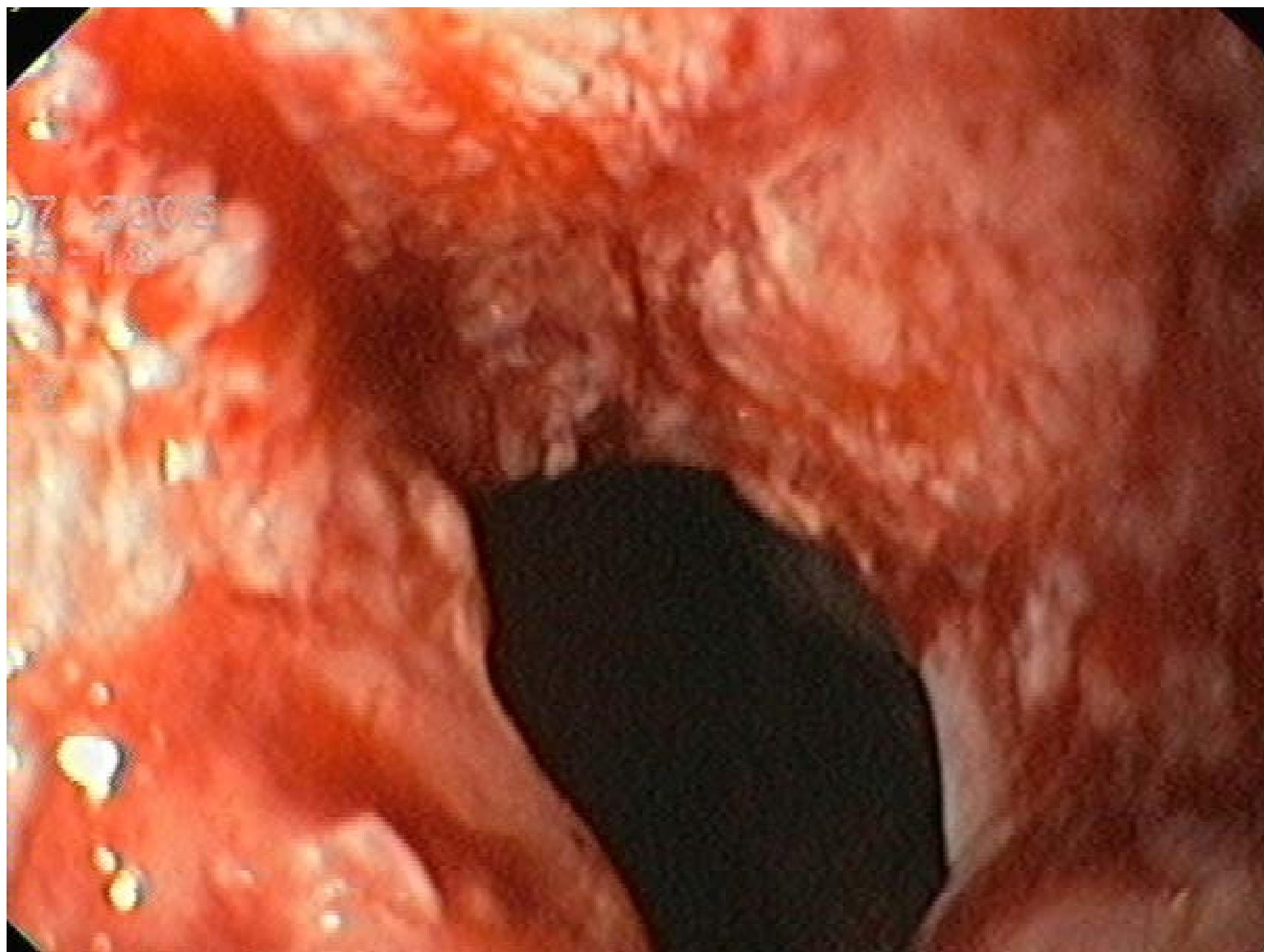
1 / 2004

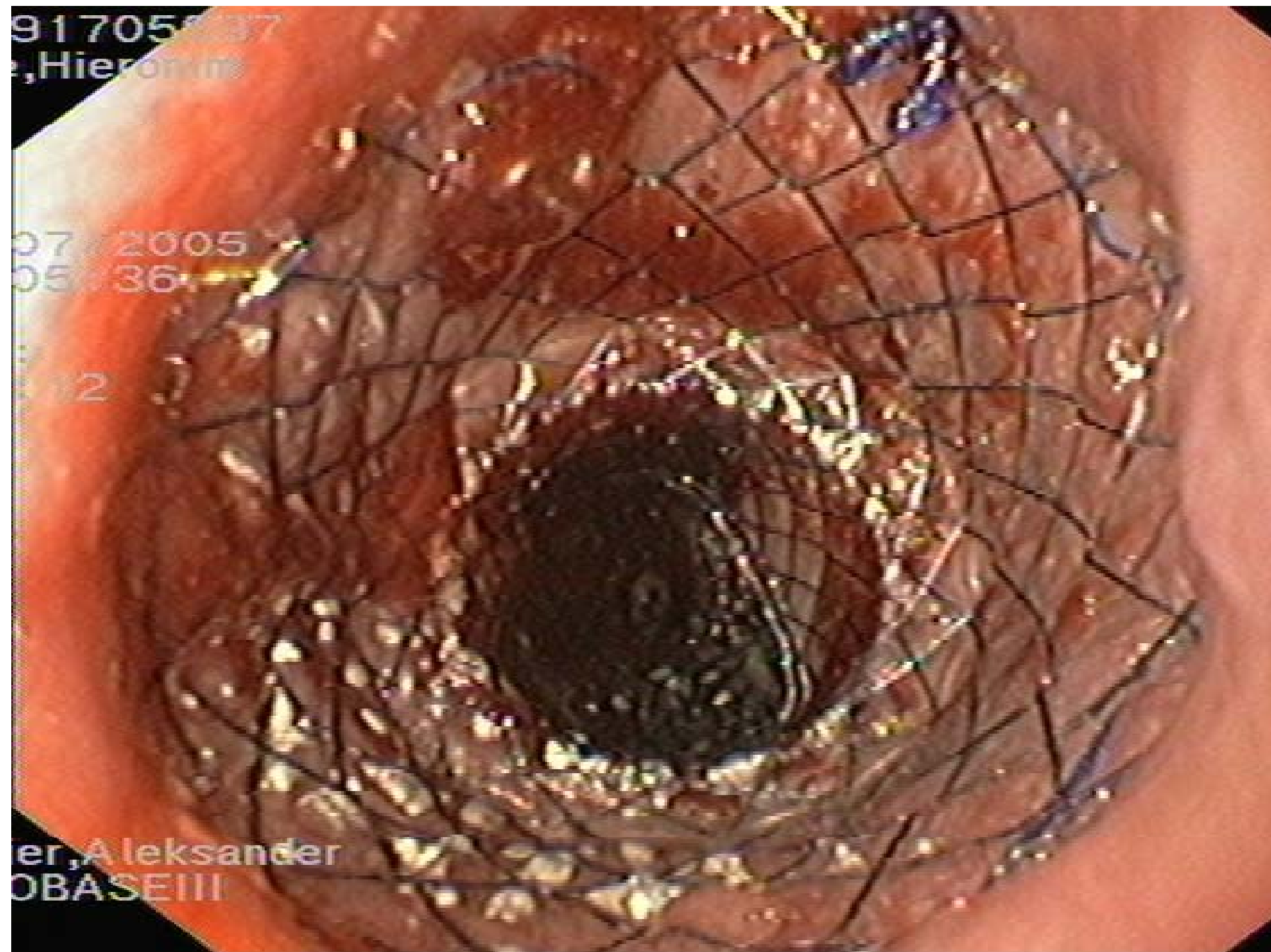
02:35

3

er, Aleksander
BASE III





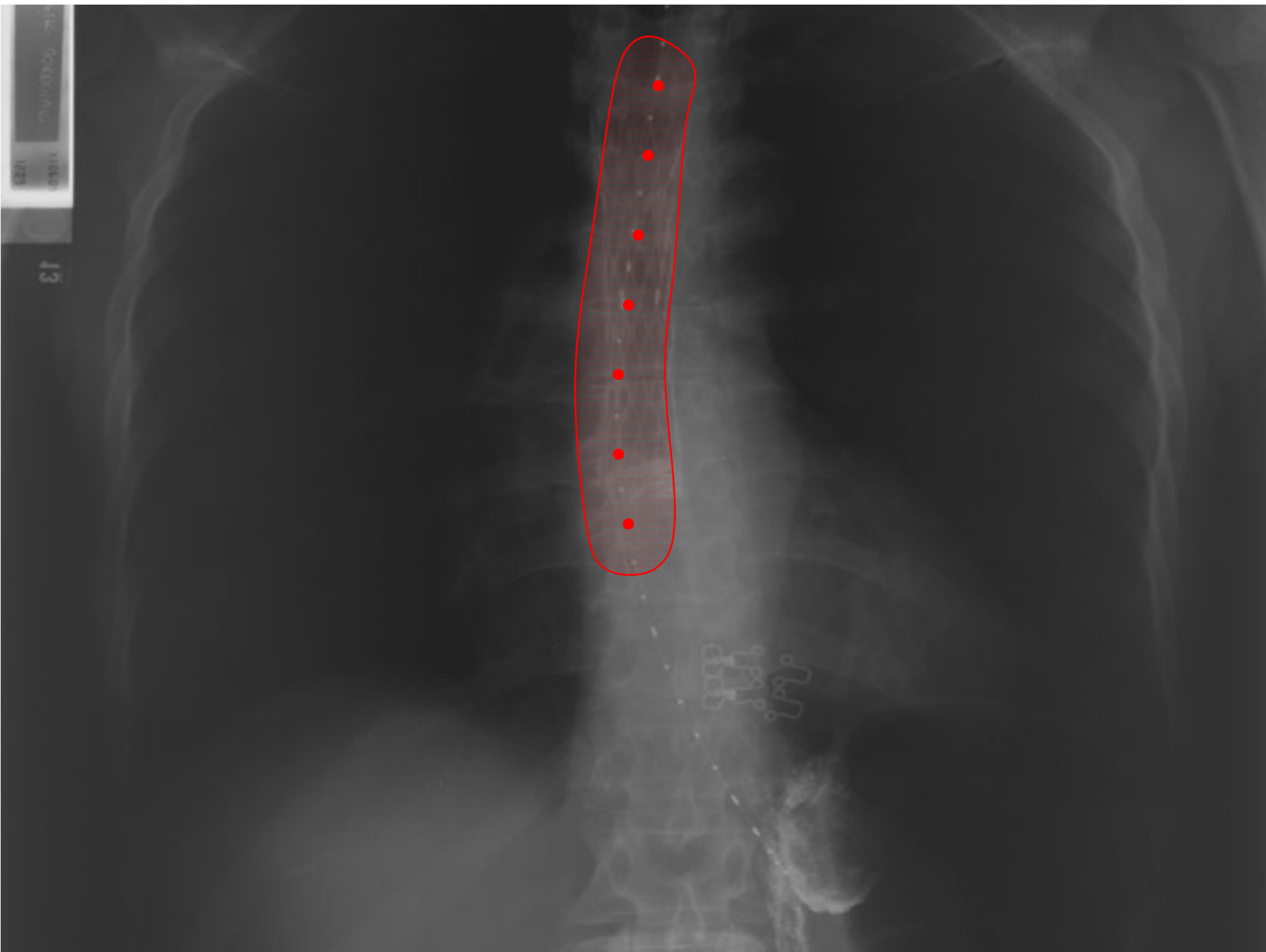


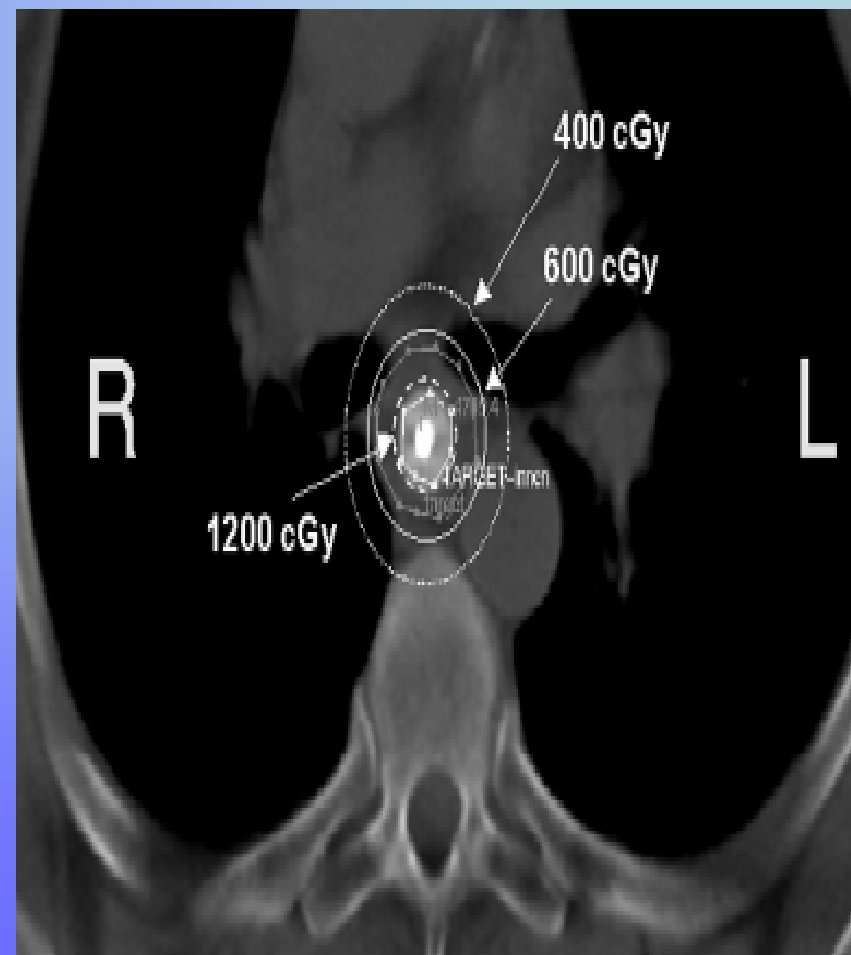
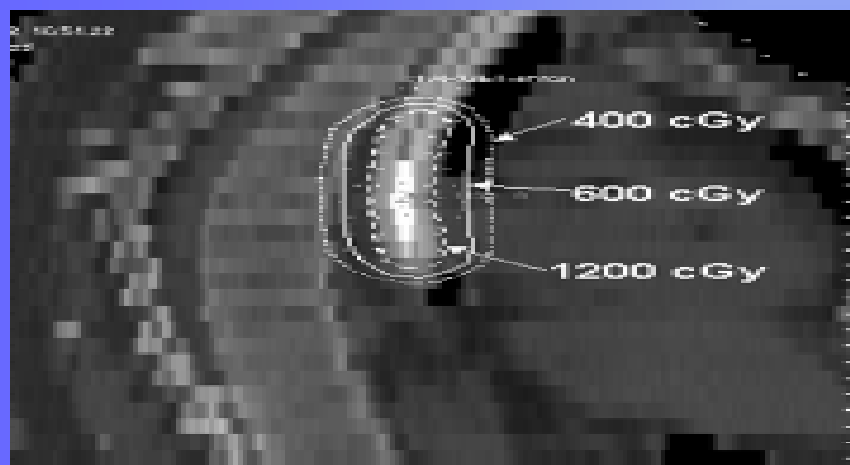
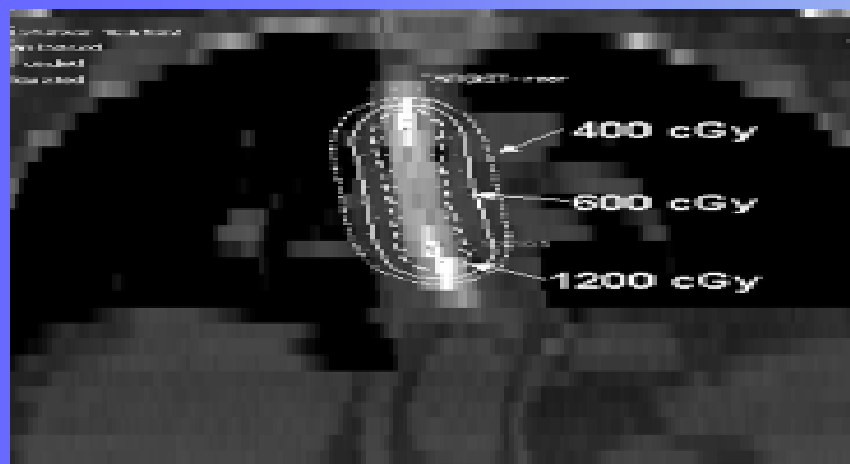


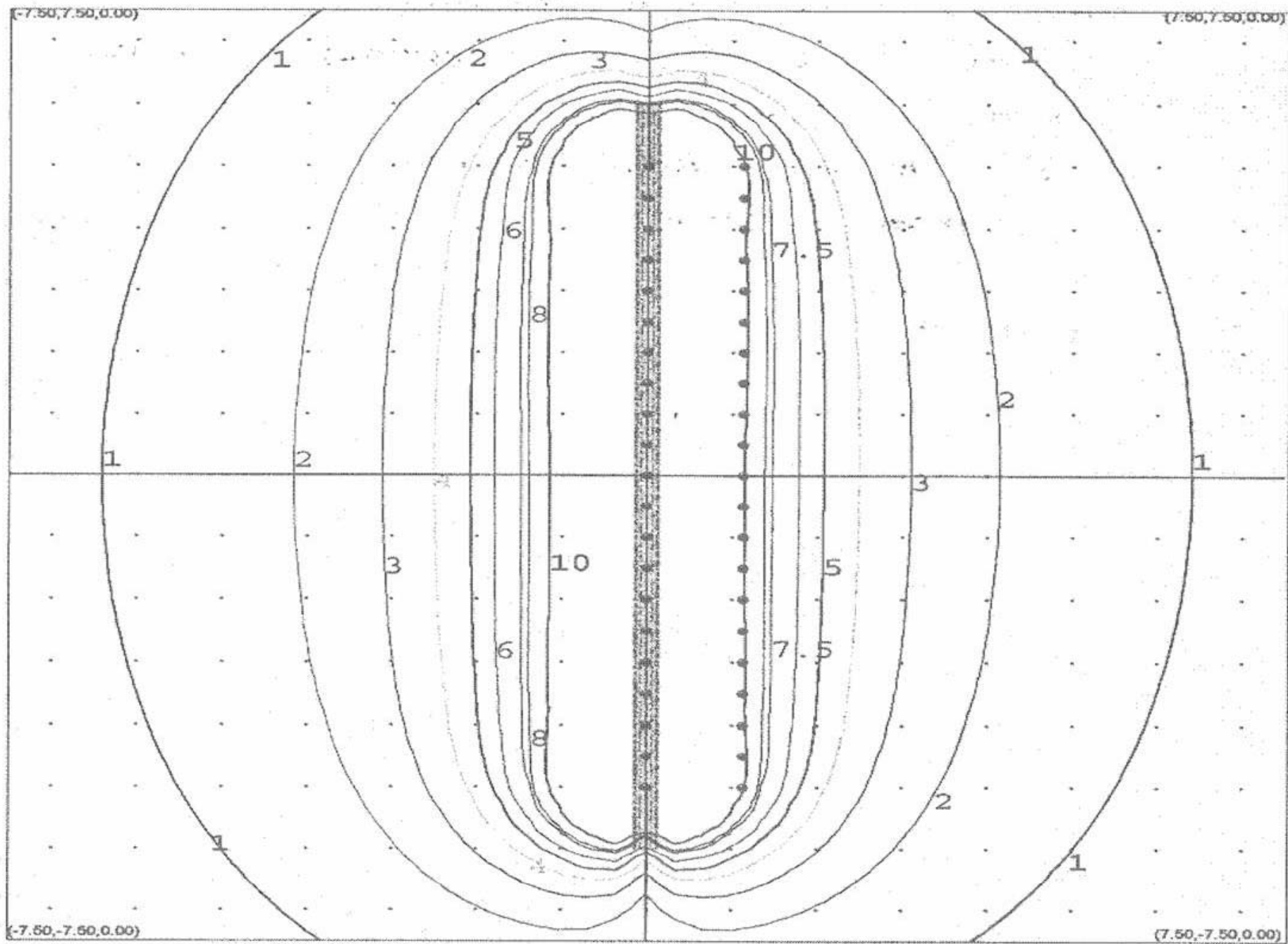


Positive Orthopaedics
11060
1299

13









Skóra

Wskazania:

1. Leczenie uzupełniające po zabiegu nieradykalnym (rak podstawnokomórkowy, kolczystokomórkowy),
2. Leczenie samodzielne radykalne – zmiany do 5-6 cm średnicy, wszystkie guzy możliwe do objęcia układem prowadnic, o grubości guza nie przekraczającej 2 cm.

Przeciwwskazania:

1. Przetoki,
2. Obecność przerzutów do węzłów chłonnych,
3. Naciek kości.

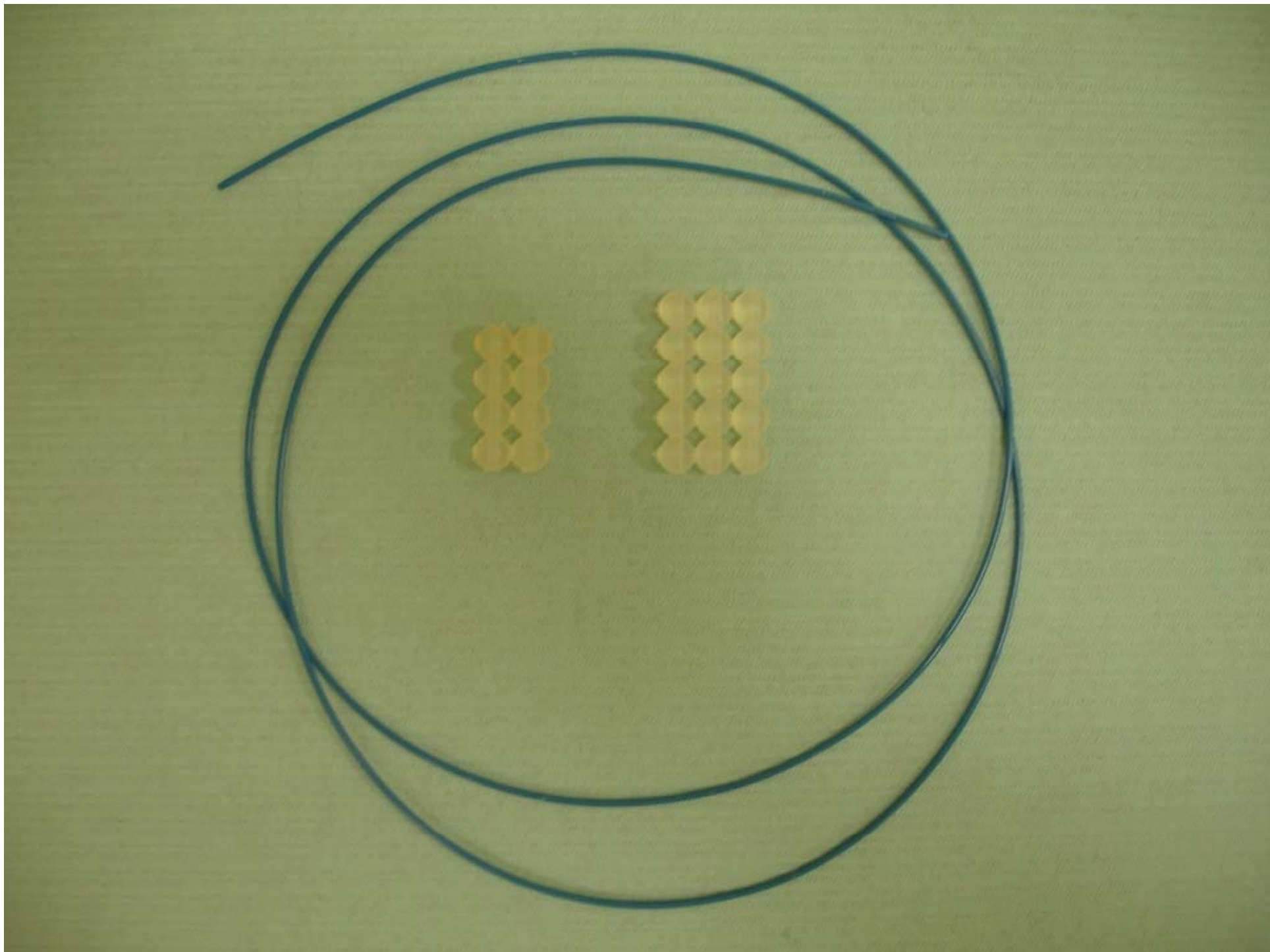
Inne nowotwory skóry

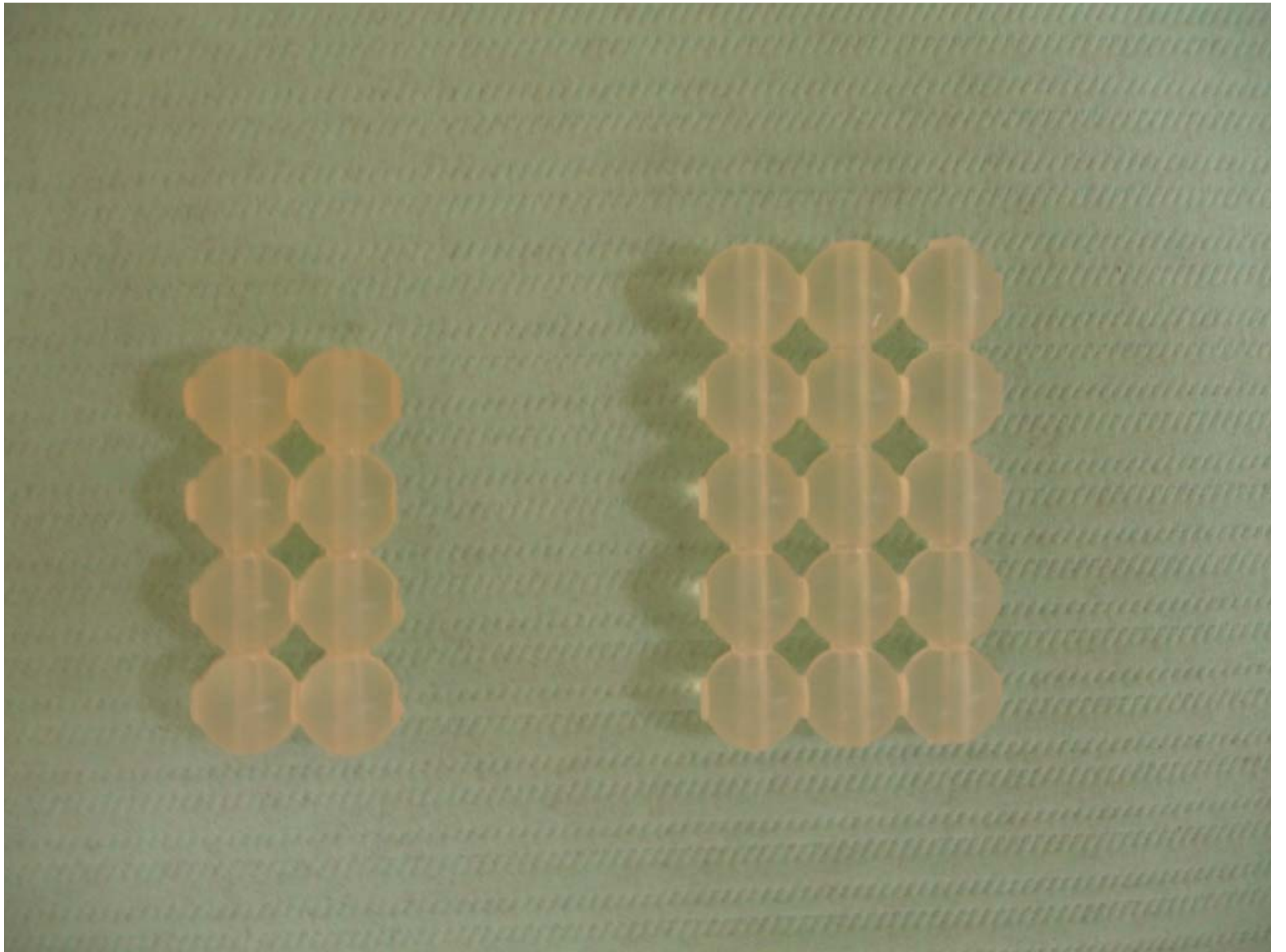
Zalecane często:

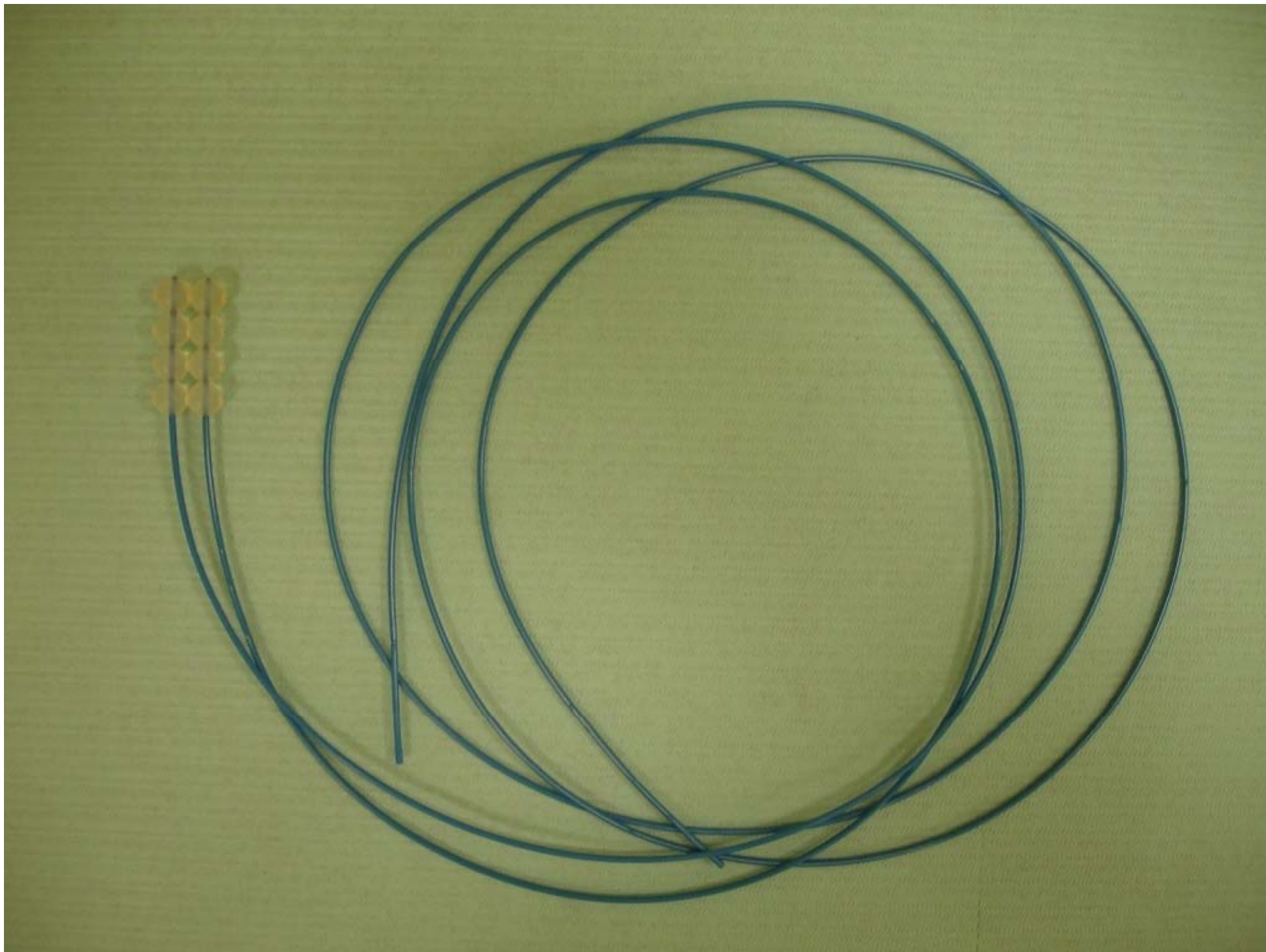
Mięsak Kaposi'ego
Mycosis fungoides
Chłoniaki

Zalecane rzadziej:

Keratoacanthoma
Czerniak
Rak z komórek Merkla
Angiosarcoma
Choroba Bowena

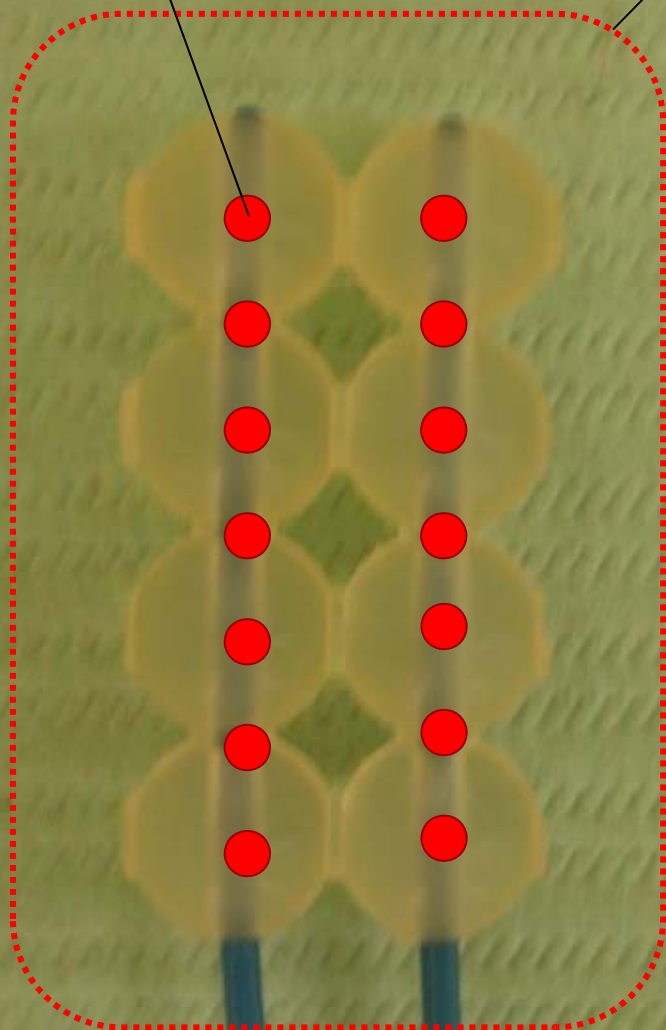






**Miejsca postoju
źródeł**

**Punkt referencyjny
1 cm**

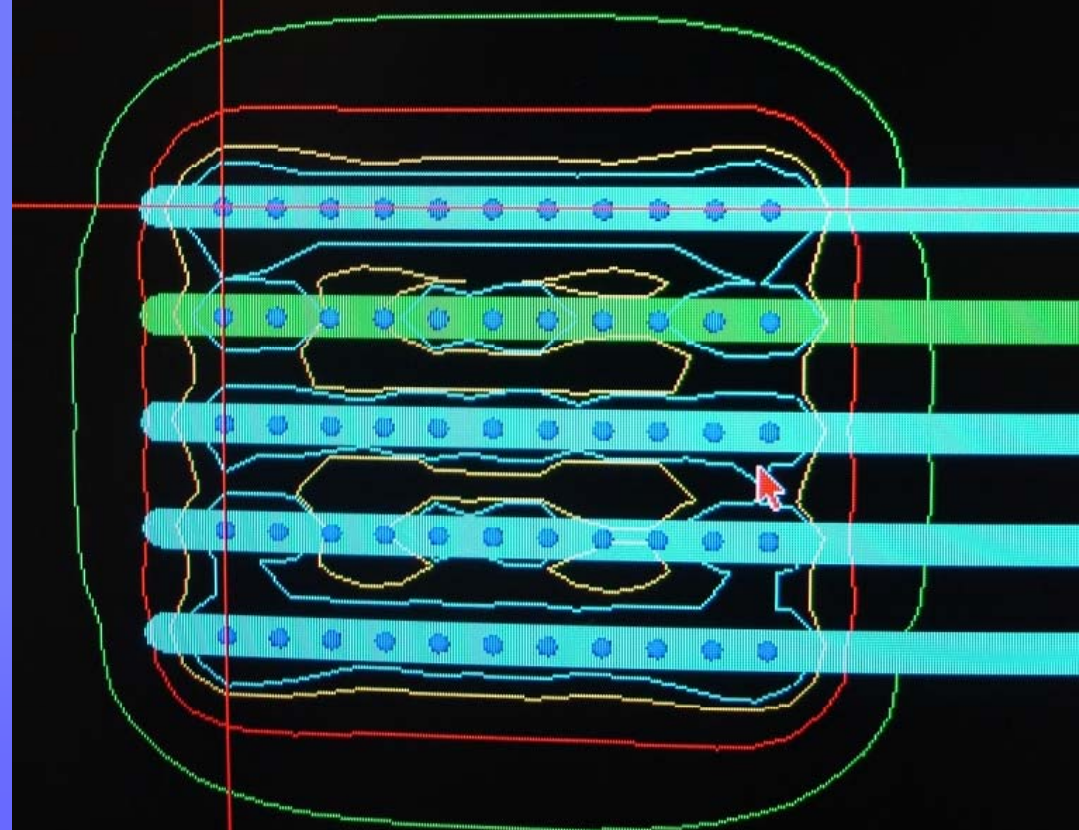


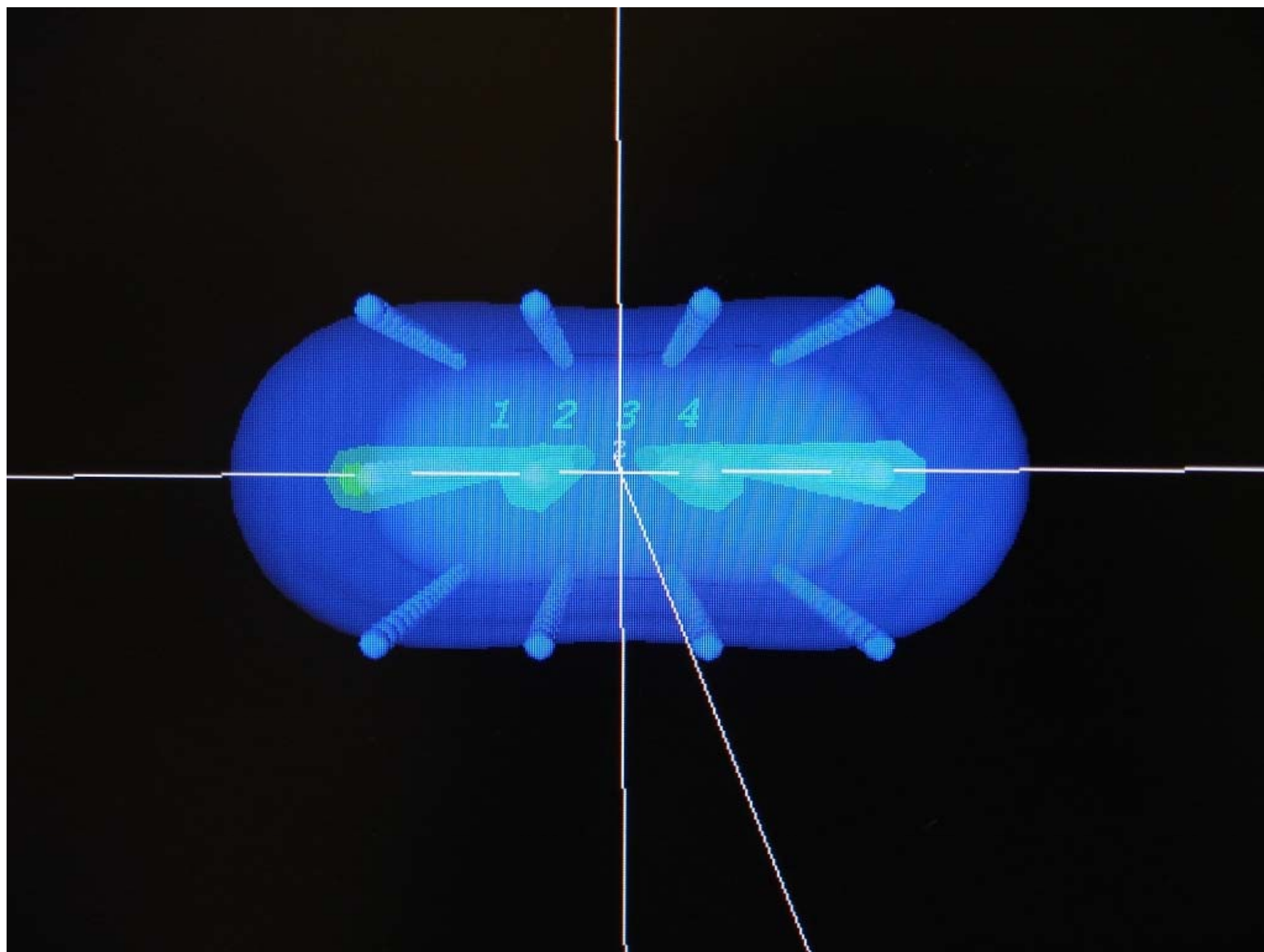
50 %

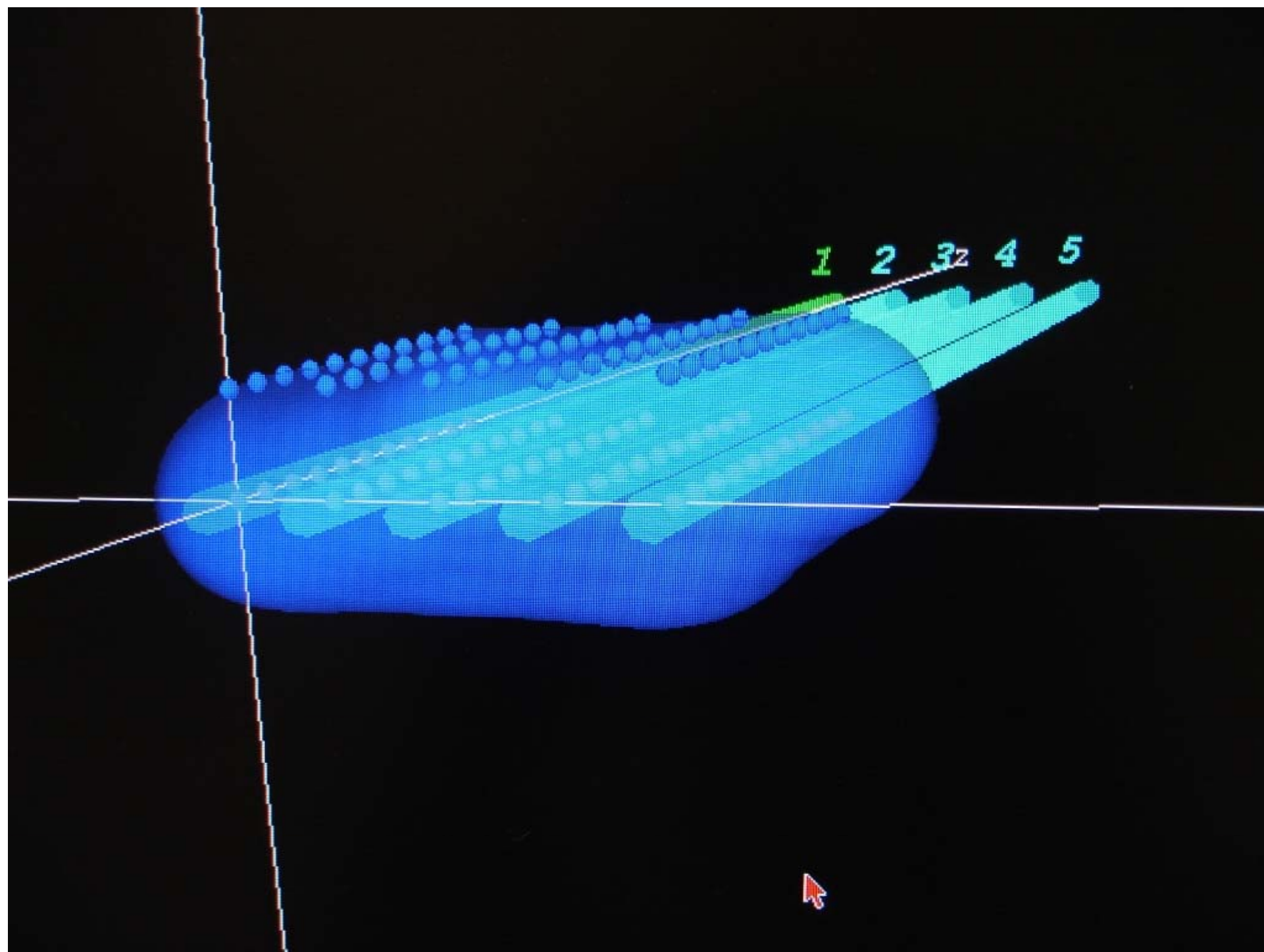
100 %

200 %

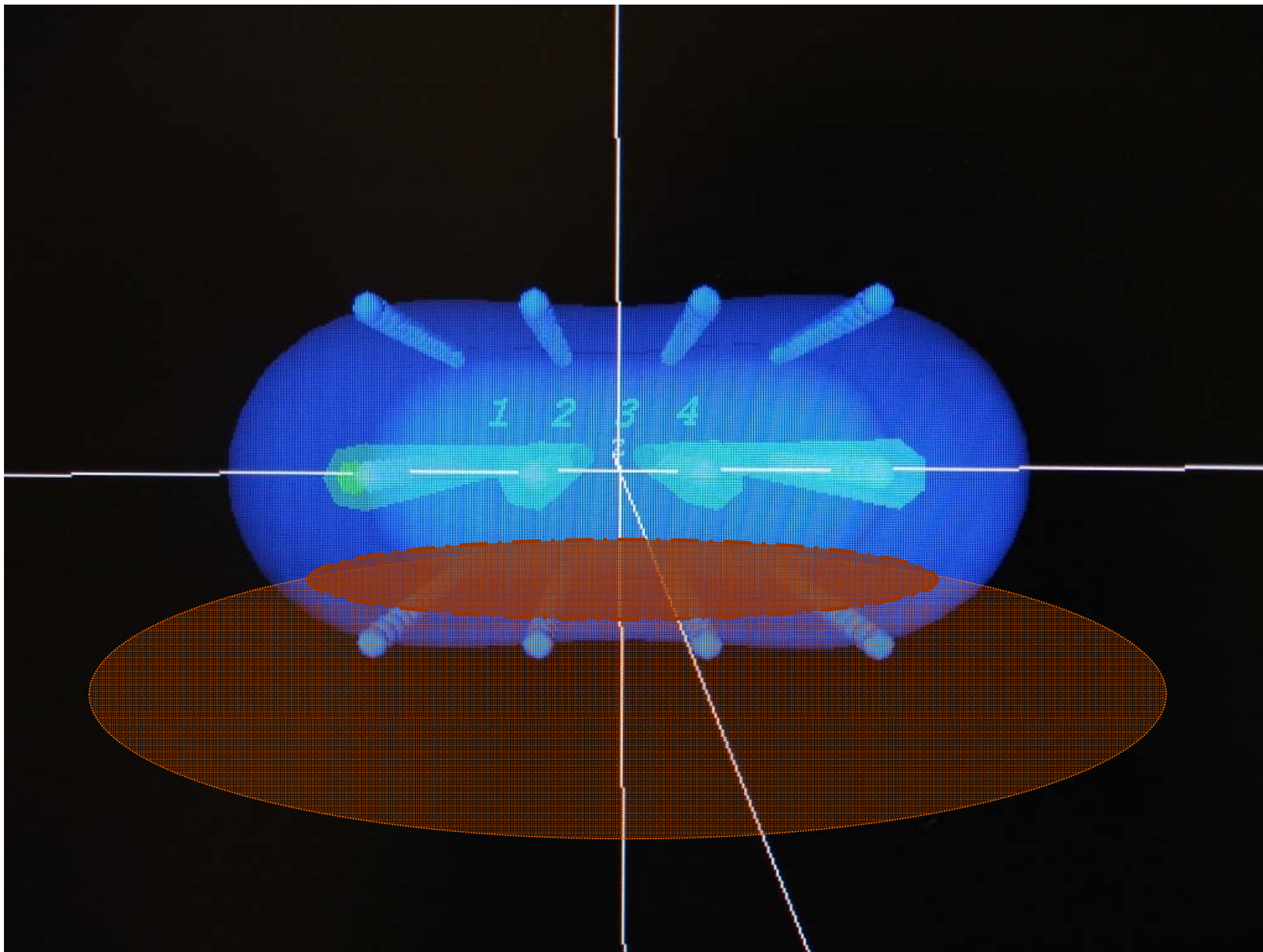
300 %







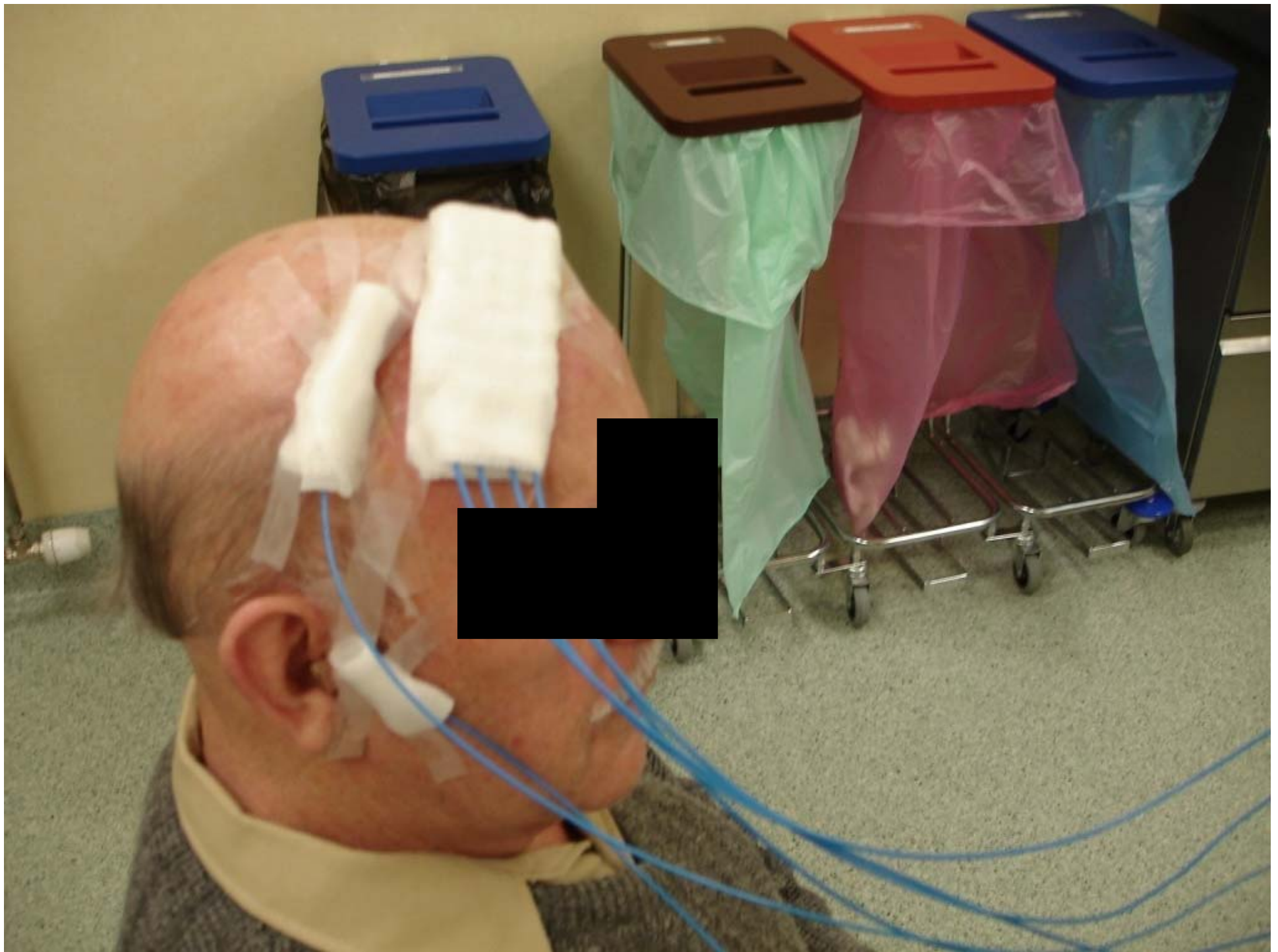
















Przed leczeniem



1 miesiąc po leczeniu



5 miesięcy po leczeniu



1 miesiąc po leczeniu



5 miesięcy po leczeniu



Przed leczeniem



1 miesiąc po leczeniu

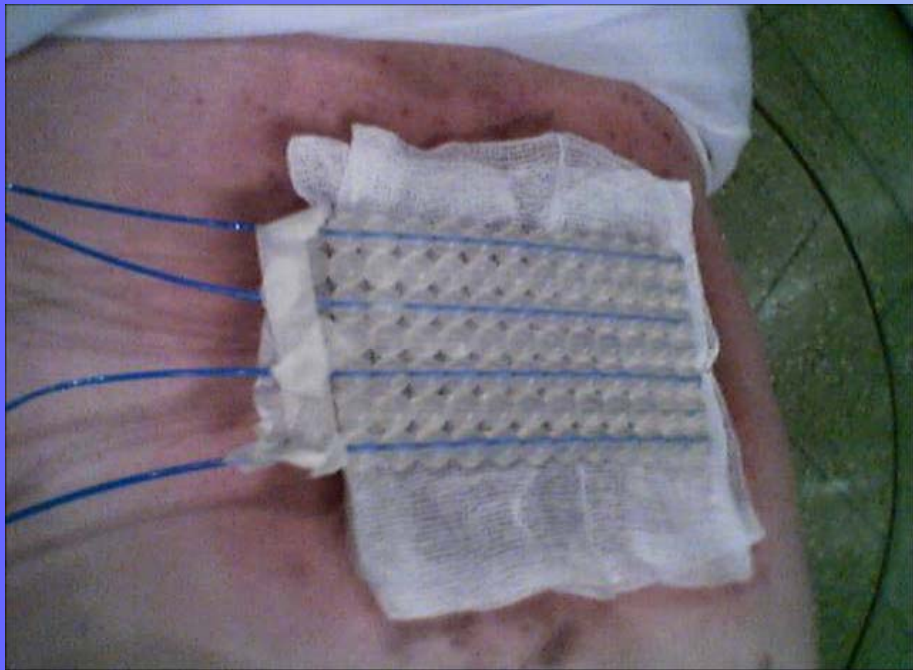


2 miesiące po leczeniu



5 miesięcy po leczeniu











Rak skóry





1,2. rak podstawnokomórkowy, 3,4. rak płaskonabłonkowy



Drogi żółciowe

- 1. Nowotwory brodawki Vatera –
dystalnego odcinka dróg żółciowych –
częściej operacyjne, lepsze rokowanie**
- 2. Nowotwory przewodu pęcherzykowego,
bliższego odcinka dróg żółciowych,
pęcherzyka – rzadko operacyjne, gorsze
rokowanie**
- 3. Guz Klatskina (przewód wątrobowy,
wnęka) – najgorzej rokuje, nieoperacyjny**

Drogi żółciowe

Wskazania:

- 1. Leczenie radykalne (uzupełniające po niedoszczętnym wycięciu).**
- 2. Leczenie radykalne samodzielne: nieoperacyjne guzy (w skojarzeniu z teleterapią), leczenie uzupełniające po leczeniu chirurgicznym**
- 3. Leczenie paliatywne – celem ułatwienia odpływu żółci.**

Technika:

- 1. Implantacja aplikatora do dróg żółciowych podczas gastroduodenoskopii, często konieczne jest udrożnienie ujścia na brodawce Vatera,**
- 2. Technika „rendez-vous” – jeden aplikator zakłada się przez otwór roboczy gastroduodenoskopu, drugi z dojścia przezskórnego przez miąższ wątroby, następnie aplikator do brachyterapii wyciąga się w stronę brodawki Vatera i dwunastnicy,**
- 3. Implantacja cewnika w trakcie laparotomii (gdy metoda opisana powyżej jest niemożliwa) – rzadko wykonywana.**



23100
e, Warner

7/2008
3/2008
3/2008

er, Aleksander
BASE III



0804204

now-Karkowska,L.

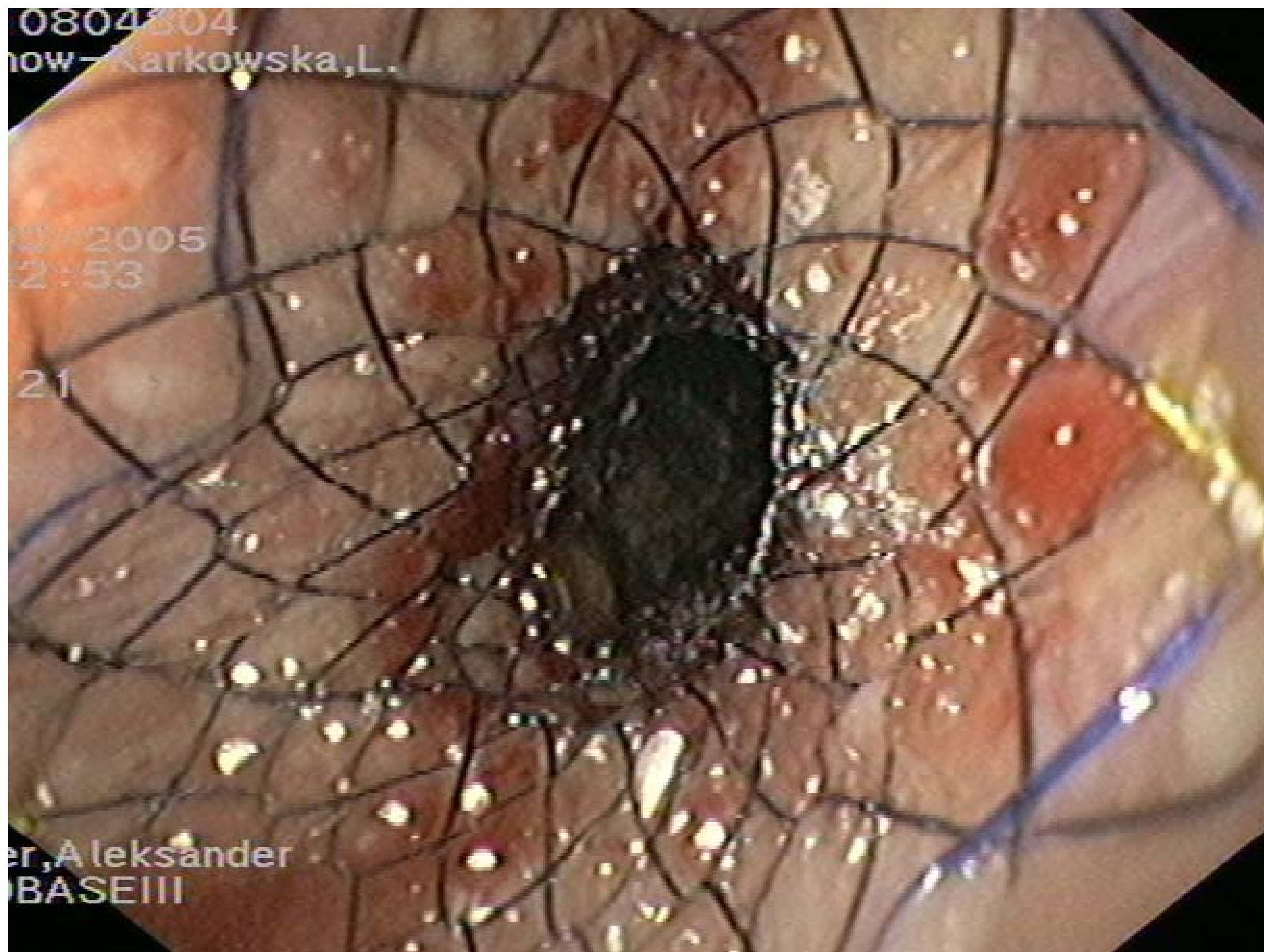
2005

2:53

21

er,Aleksander

BASEIII



Rak zewnątrzwątrobowych dróg żółciowych – metoda „rendez-vous”



2-24 D. 7 10BE



ANTHONY J. KANE M.D.

10-06-03

12-02

01

Na lezaco AP

Se: 1/1

Im: 1/1

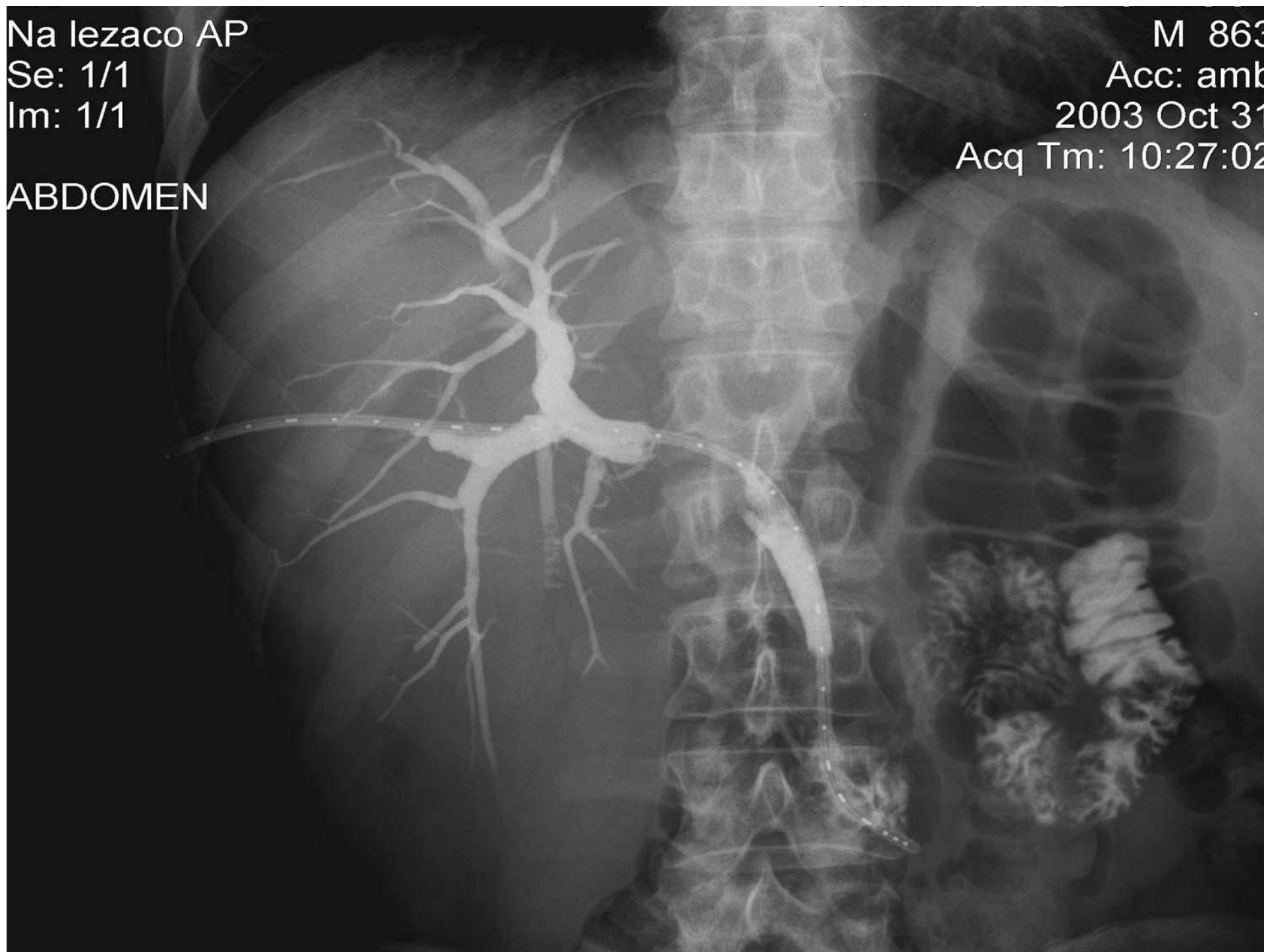
M 863

Acc: amb

2003 Oct 31

Acq Tm: 10:27:02

ABDOMEN



TEZACO AT

e: 1/1

: 1/1

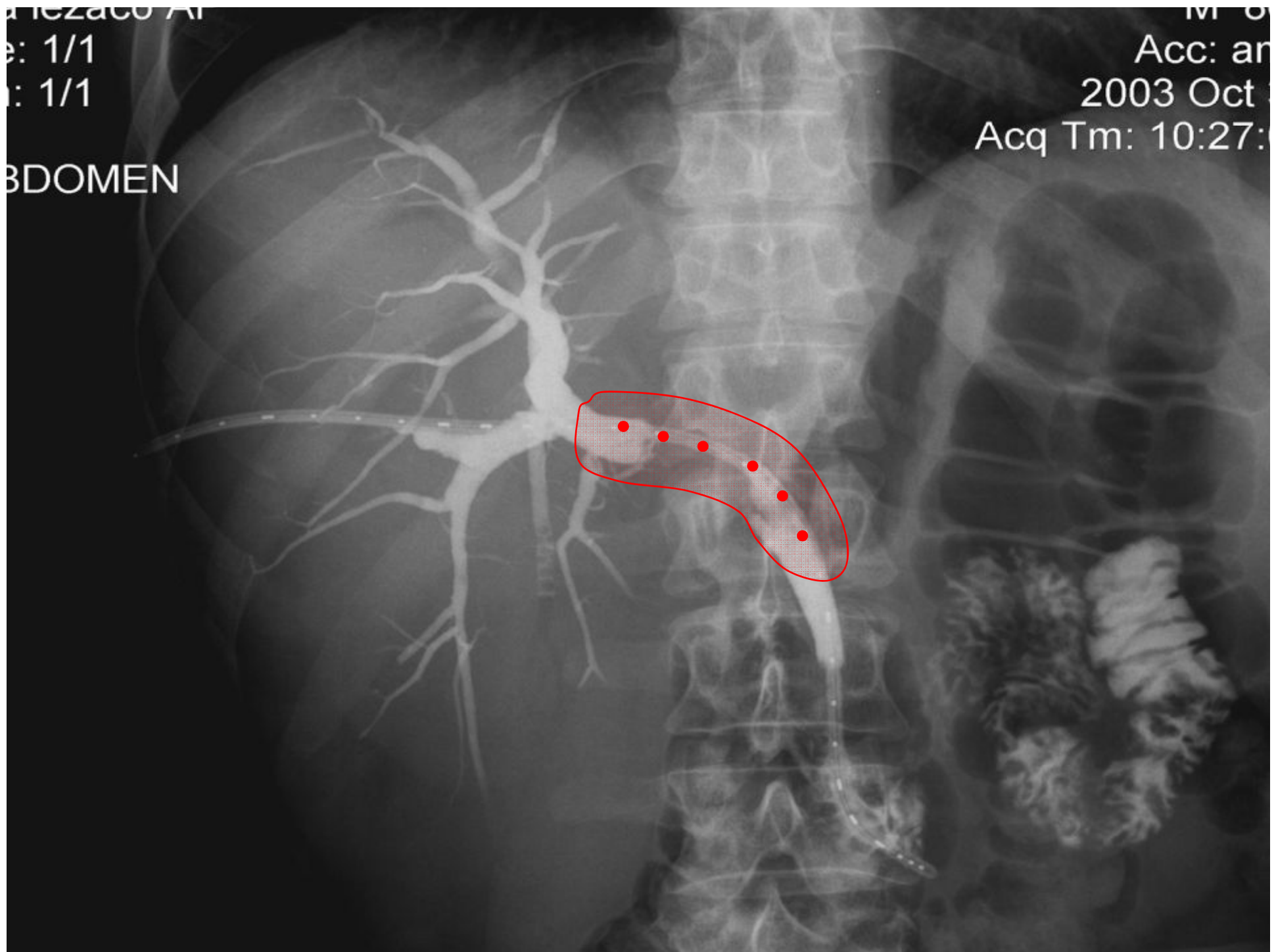
BDOMEN

IM O

Acc: an

2003 Oct

Acq Tm: 10:27:





Nowotwory OUN

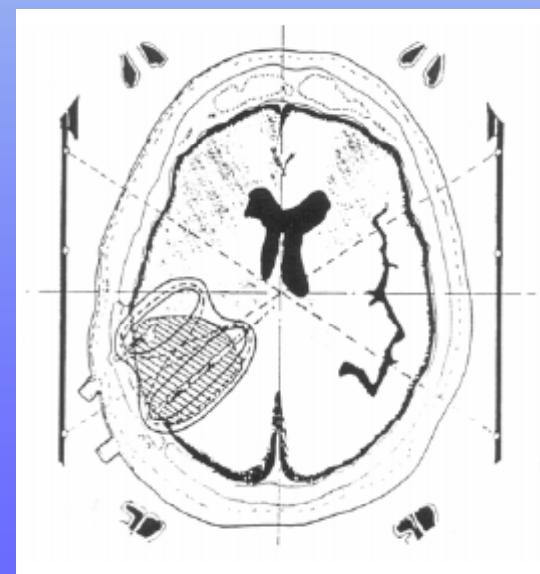
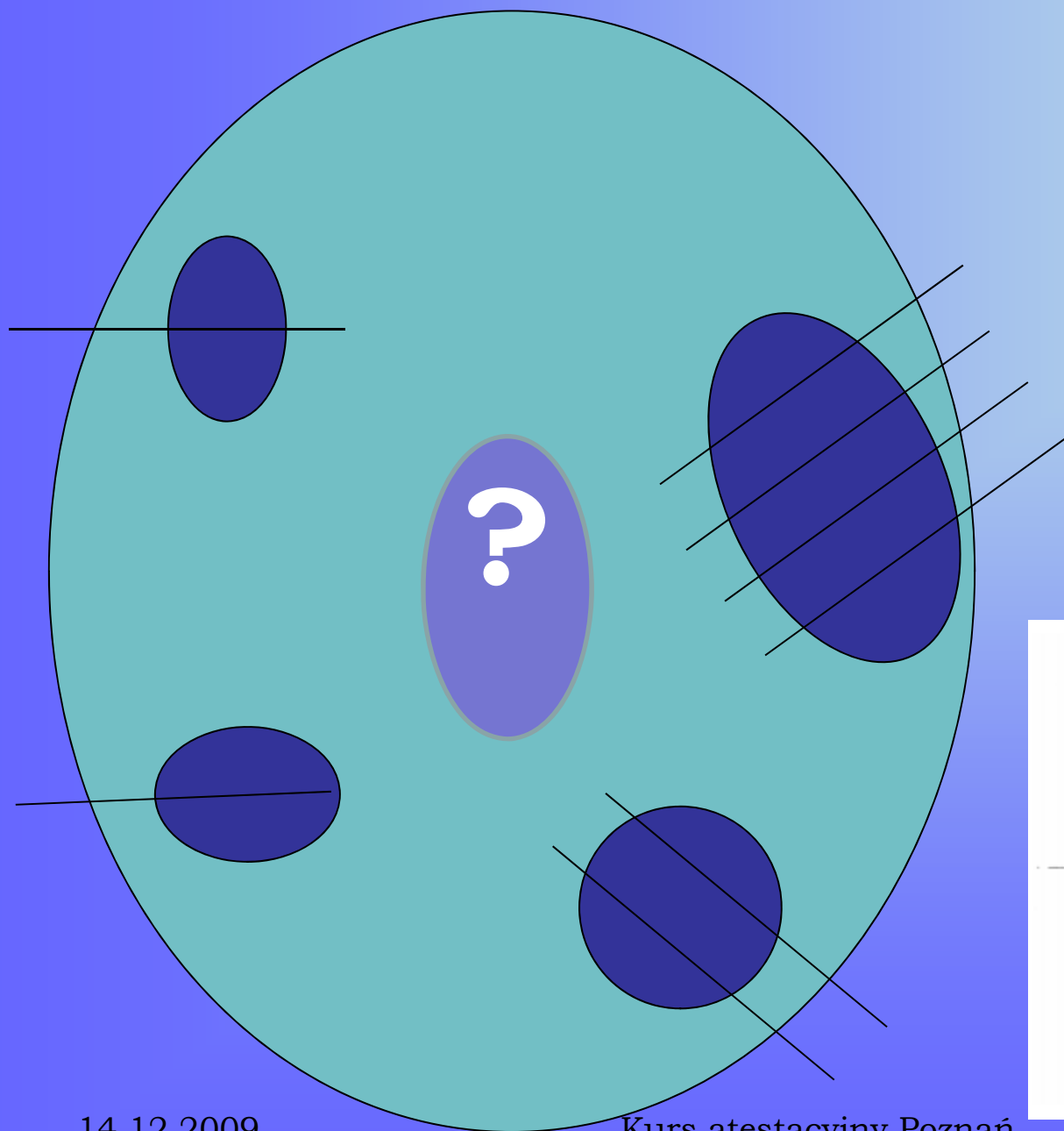
Wskazania:

- 1. leczenie wznów po teleteterapii**
- 2. leczenie wznów nieoperacyjnych**
- 3. leczenie pierwotnych guzów nieoperacyjnych**
- 4. leczenie pojedynczych przerzutów w wybranych indywidualnych przypadkach (dobry stan ogólny, niezaawansowany miejscowo nowotwór, brak innych przerzutów, histologicznie – rak o wysokim stopniu dojrzałości)**

Przeciwwskazania:

- 1. zły stan ogólny**
- 2. wzmożone ciśnienie śródczaszkowe**
- 3. słaby kontakt z chorym**
- 4. niemożność założenia prowadnic**

Schematy implantacji aplikatorów



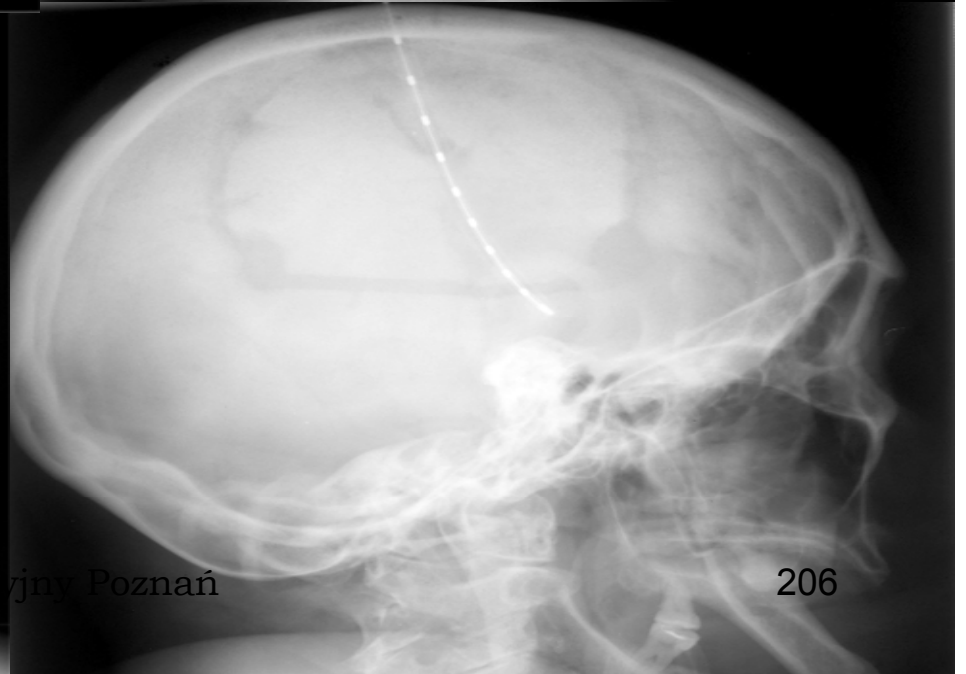
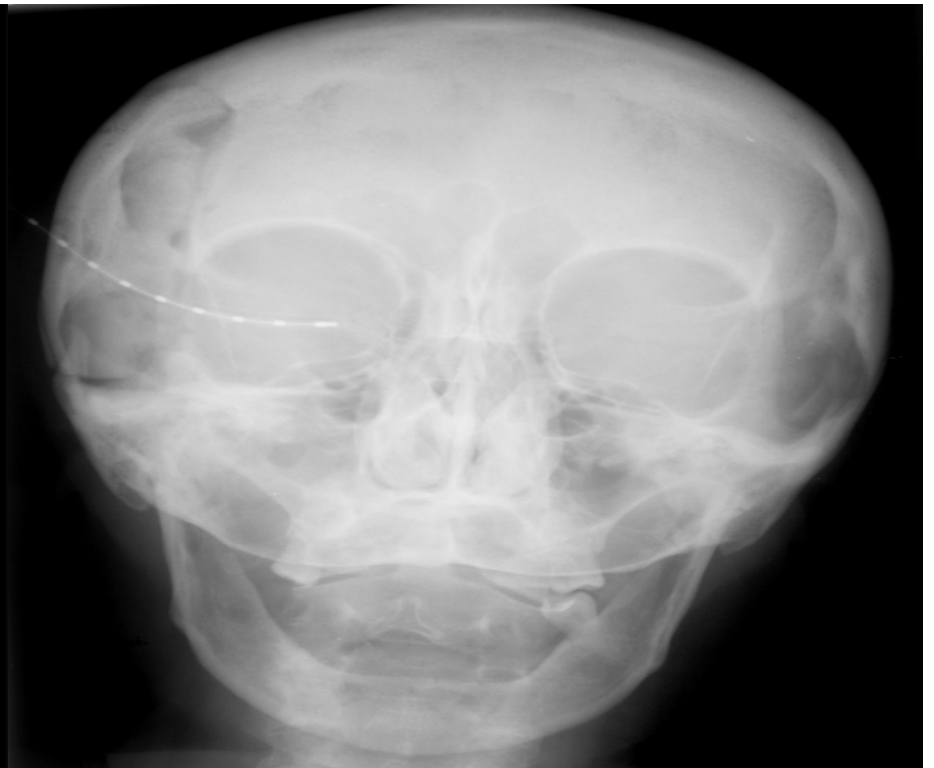
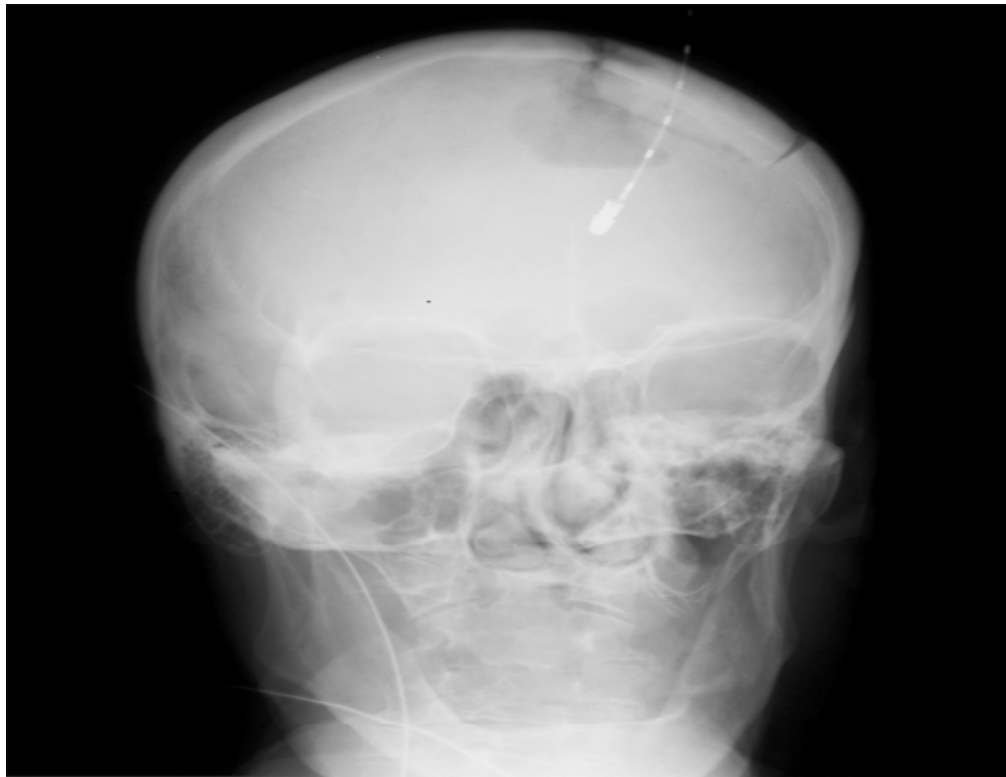
Nowotwór OUN – cewnik implantowany w trakcie craniotomii



14.12.2009

Kurs atestacyjny Poznań

205

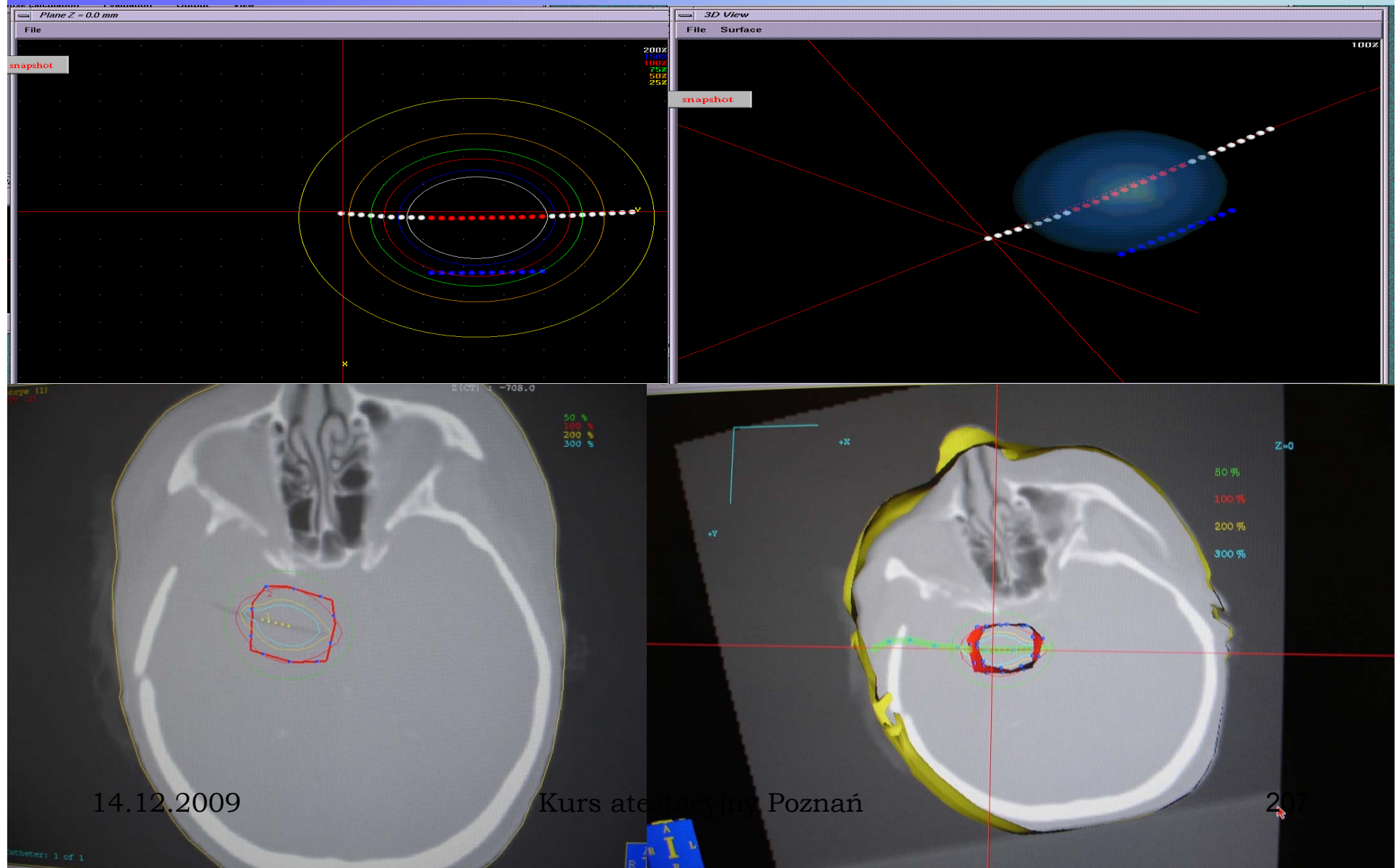


14.12.2009

Kurs anatomii i fizjologii

206

Planowanie leczenia – TK, PLATO



Penis

Wskazania do leczenia:

1. T1-2 N0 M0

- a. implantacja w znieczuleniu nadoponowym po obrzezaniu
- b. zalecana lymphadenektomia pachwinowa

2. T1-2 N1-2, T3N0

- a. implantacja w znieczuleniu nadoponowym po obrzezaniu
- b. zawsze lymphadenektomia pachwinowa (przy zajęciu więcej niż jednego węzła chłonnego lub naciekania poza torebkę – teleterapia uzupełniająca)

3. T3,4 N0 M0

- w indywidualnych przypadkach zamiast operacji – można stosować brachyterapię

Penis

4. Leczenie skojarzone po nieradykalnym zabiegu (mikroskopowo naciek w linii cięcia (T1,2))
5. Leczenie uzupełniające po amputacji (mikroskopowo naciek w linii cięcia)
6. Leczenie paliatywne wznowy po leczeniu chirurgicznym
7. Leczenie ratunkowe po usunięciu wznowy

Metody brachyterapii

1. Implantacja śródkankowa cewników w znieczuleniu ogólnym
2. Zastosowanie aplikatora zewnętrznego – brachyterapia kontaktowa

Rak penisa – aplikator indywidualny z cewnikiem



Przestrzeń zaotrzewnowa

- 1. Mięsaki, chłoniaki, nowotwory zarodkowe, neuroblastoma, nowotwory układu nerwowego.**
- 2. Problem – naciekanie struktur sąsiednich w 60 – 70% przypadków.**
- 3. Przeciwwskazania do radykalnej chirurgii – nacieki aorty, żyły głównej, naczyń biodrowych, kręzkowych, kręgosłupa, splotów nerwowych, otrzewnej, przerzuty odległe.**
- 4. Większość chorych wymaga uzupełniającej radioterapii po zabiegu.**

Przestrzeń zaotrzewnowa

Wskazania do leczenia skojarzonego (chirurgia + brachyterapia):

- 1. Guzy nieoperacyjne wielkości do 5-6 cm średnicy, bez naciekania narządów krytycznych,**
- 2. Leczenie uzupełniające zabieg chirurgiczny - implantacja cewników w trakcie laparotomii.**

Histopatologia: liposarcoma, fibrosarcoma, leiomyosarcoma, unclassified sarcoma, rhabdomyosarcoma, neurofibrosarcoma, malignant fibrous histiocyoma.

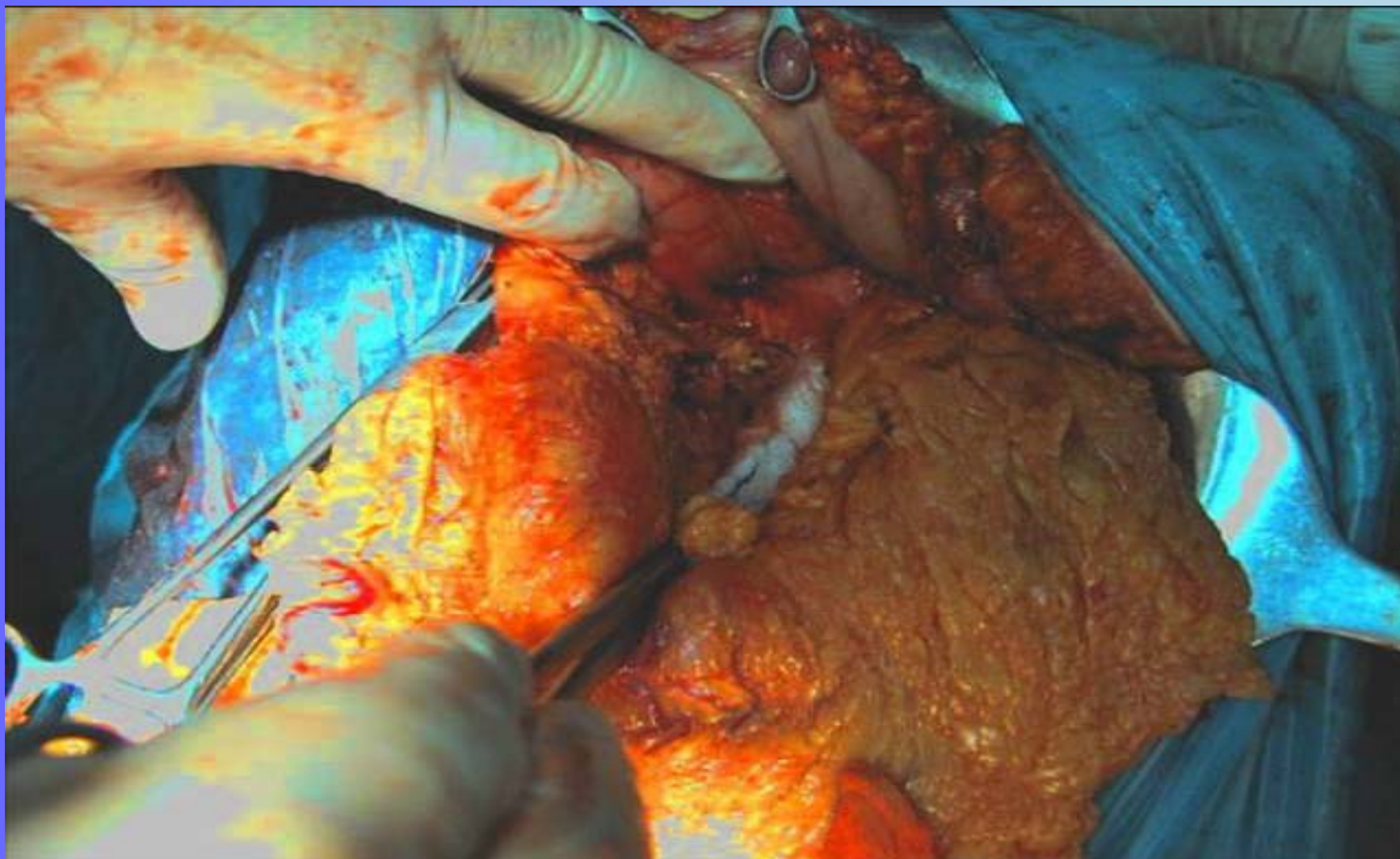
Brak wskazań : lymphoma, neuroblastoma, schwannoma, guzy zarodkowe.

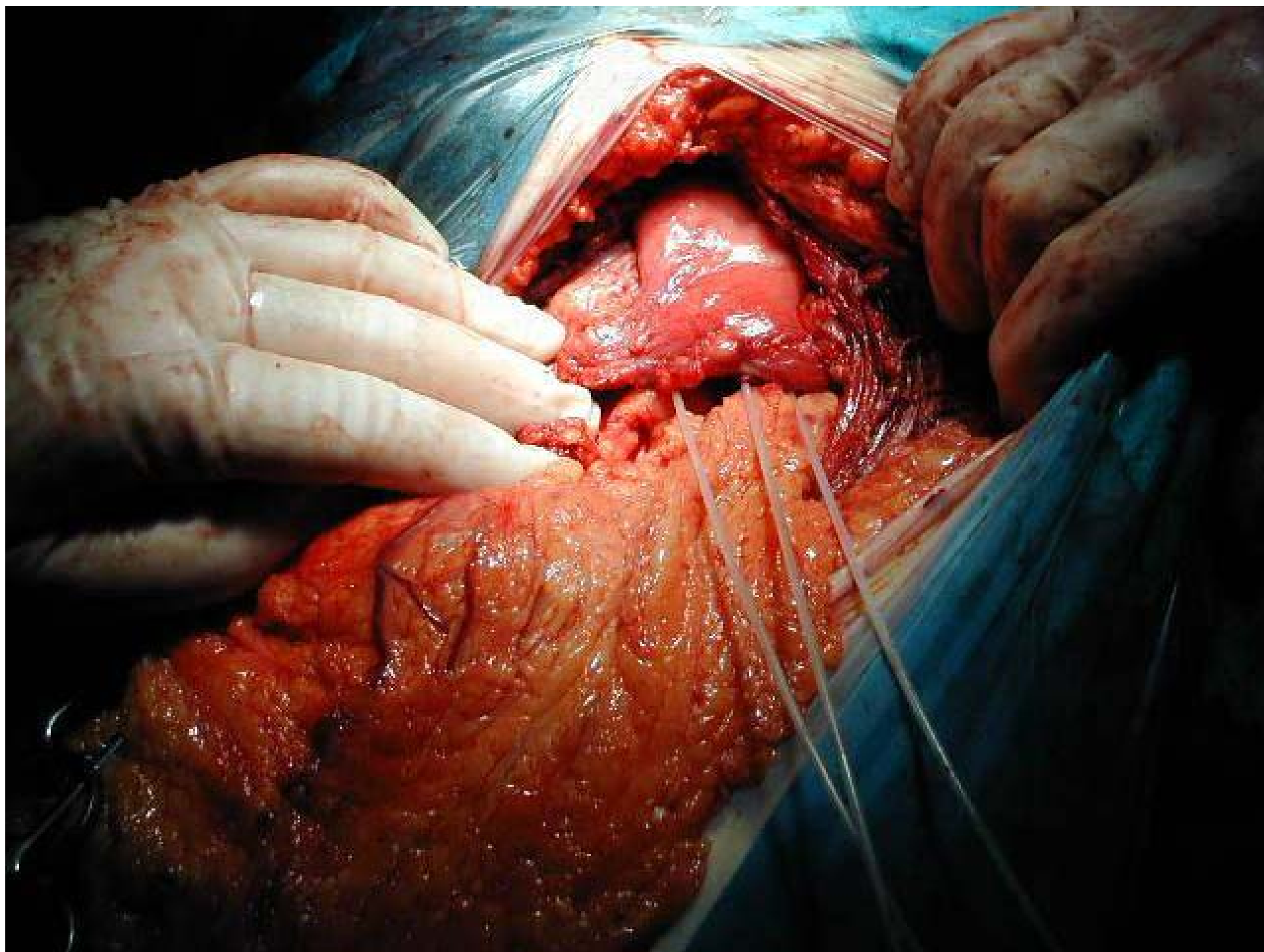
Trzustka

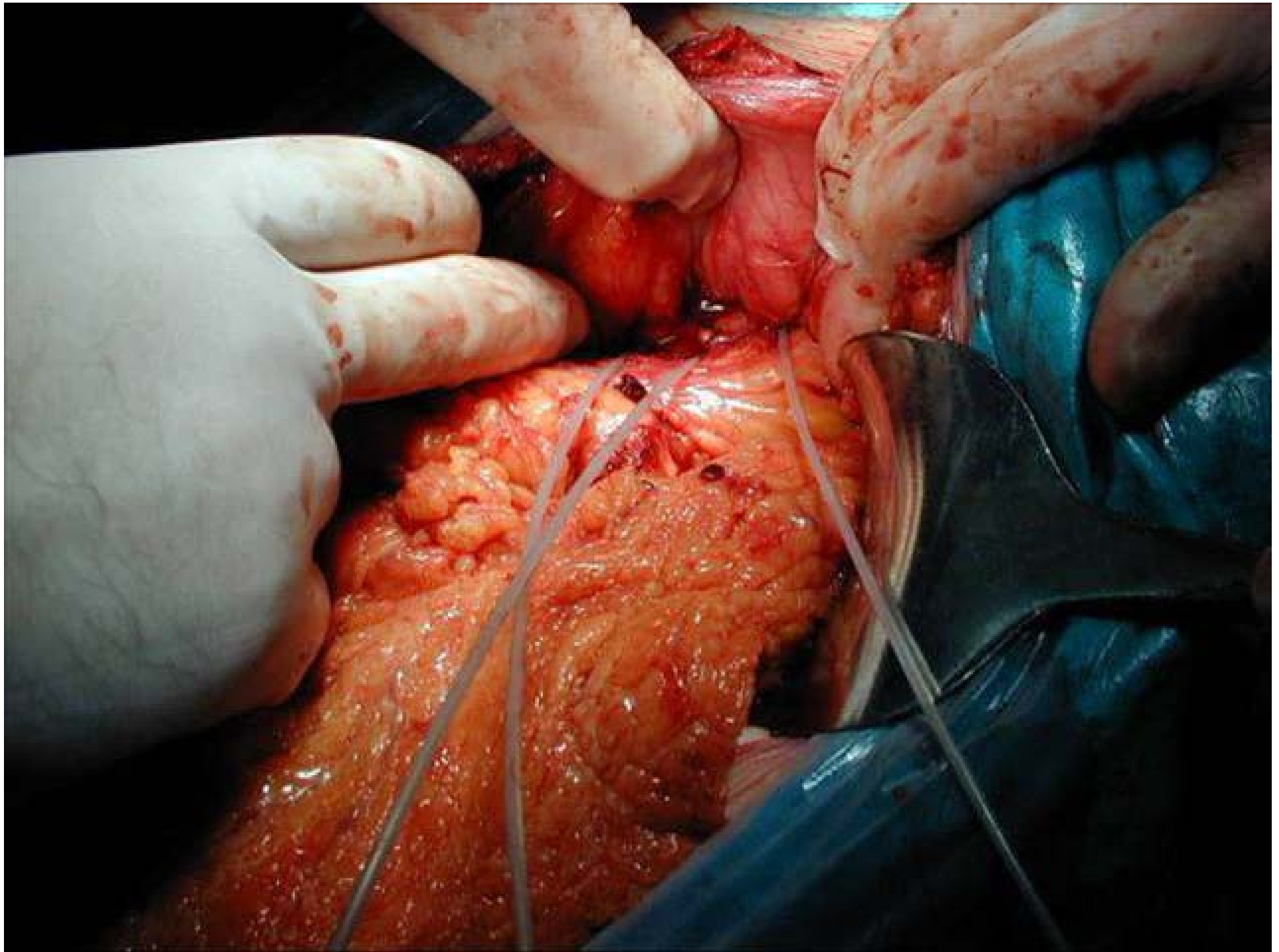
Szereg **narządów krytycznych**: jelito cienkie, żołądek, wątroba, nerki, rdzeń kręgowy. Z tego powodu zastosowanie teleradioterapii jest utrudnione – problem ze skutecznym rozkładem dawki, indeksem terapeutycznym.

1. implantacja przez chirurga cewników do guza nieoperacyjnego (średnica do 6-7 cm),
2. implantacja przez chirurga cewników do pozostałości guza (makroskopowo),
3. po nieradykalnym usunięciu guza (mikroskopowo) – uzupełniająca teleterapia.

Implantacja cewników do guza trzustki



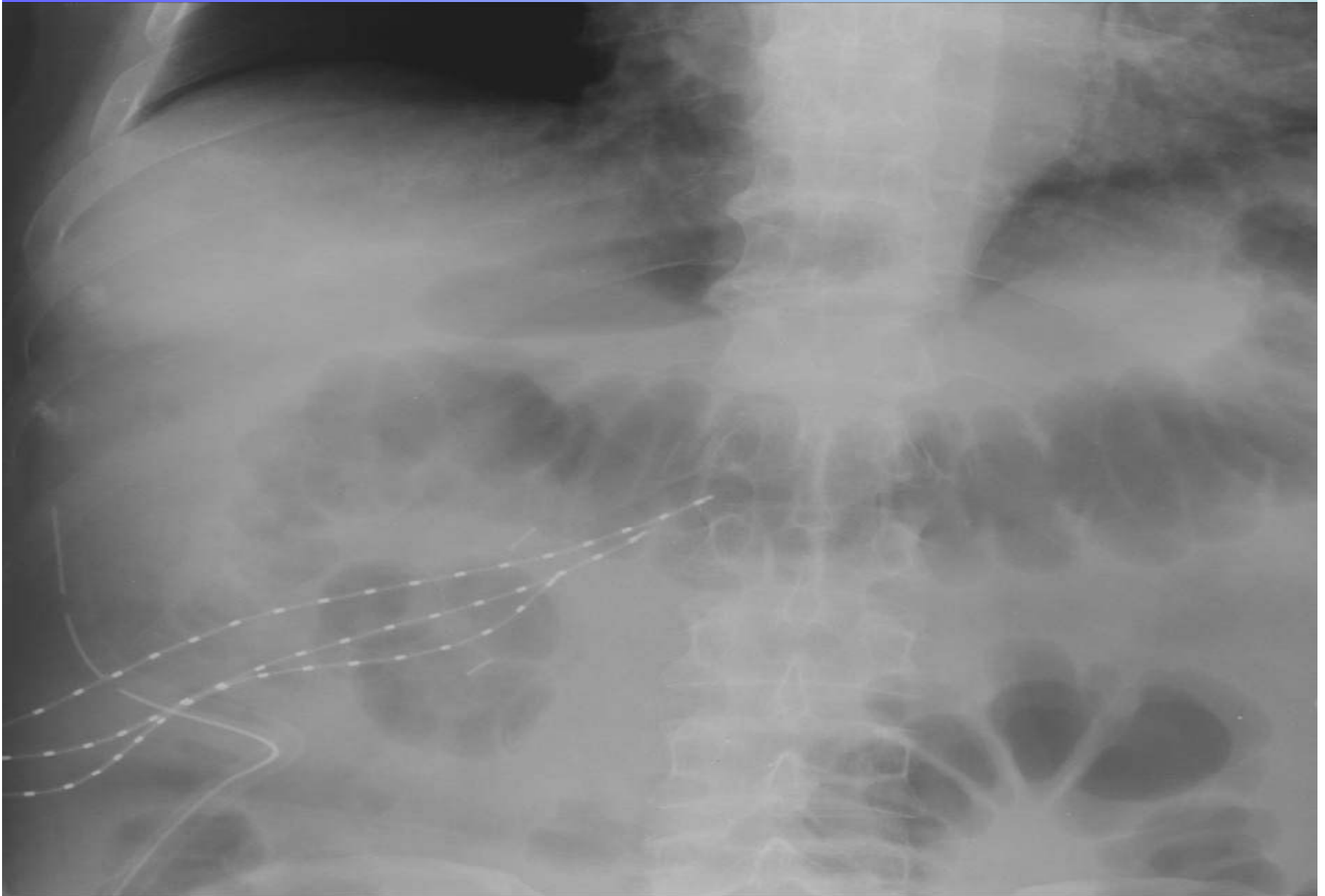








Obraz cewników do brachyterapii w obrębie głowy



Obraz 2 aplikatorów w TK



Odbyt

Wskazania:

1. Leczenie radykalne:

1. T1 – samodzielna brachyterapia lub teleterapia i brachyterapia
2. T2 – teleterapia i brachyterapia
3. T3 – teleterapia z chemioterapią + brachyterapia

Warunki

1. Guzy naciekające mniej niż 2/3 obwodu odbytu
3. N0 (wyjątkowo małe węzły w okolicy odbytu możliwe do objęcia izodozą 85%)
4. M0

Odbyt

2. Leczenie paliatywne:

- 1. wznowa nieoperacyjna,**
- 2. wznowa po radioterapii,**
- 3. jako leczenie p – bólowe guza nieoperacyjnego.**

**Leczenie wznowy – po częściowej cytoredukcji
lub bez zabiegu chirurgicznego**

3. Guzy brzegu odbytu:

- 1. wskazania rzadkie, najczęściej po teleterapii
celem podwyższenia miejscowego dawki („boost”)**

Odbyt

Przeciwwskazania:

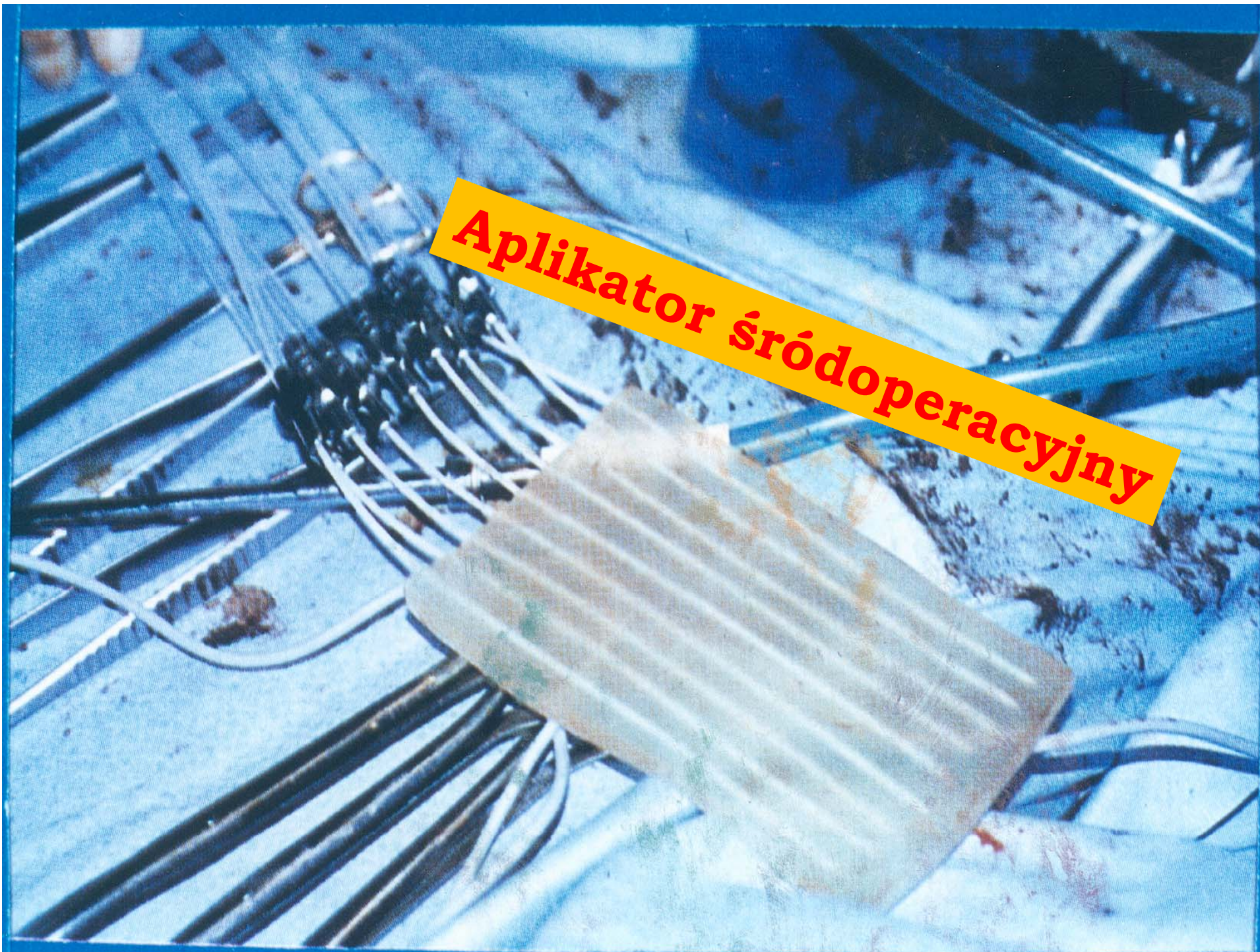
- 1. Niewielka regresja guza po wstępnej chemioradioterapii raka płaskonabłonkowego lub kloakogenego,**
- 2. Guzy naciekające więcej niż 2/3 obwodu odbytu ze względu na duże ryzyko zwężenia i martwicy, wymagających często założenia sztucznego odbytu**
- 3. Guzy o niewyczuwalnym proksymalnym końcu w badaniu *per rectum*,**
- 4. Guzy o zaawansowaniu T4,**
- 5. Zajęte regionalne węzły chłonne, w niektórych przypadkach możliwe jest skojarzenie radiochemioterapii z objęciem węzłów chłonnych miednicowych oraz brachyterapii (kwalifikacja indywidualna).**

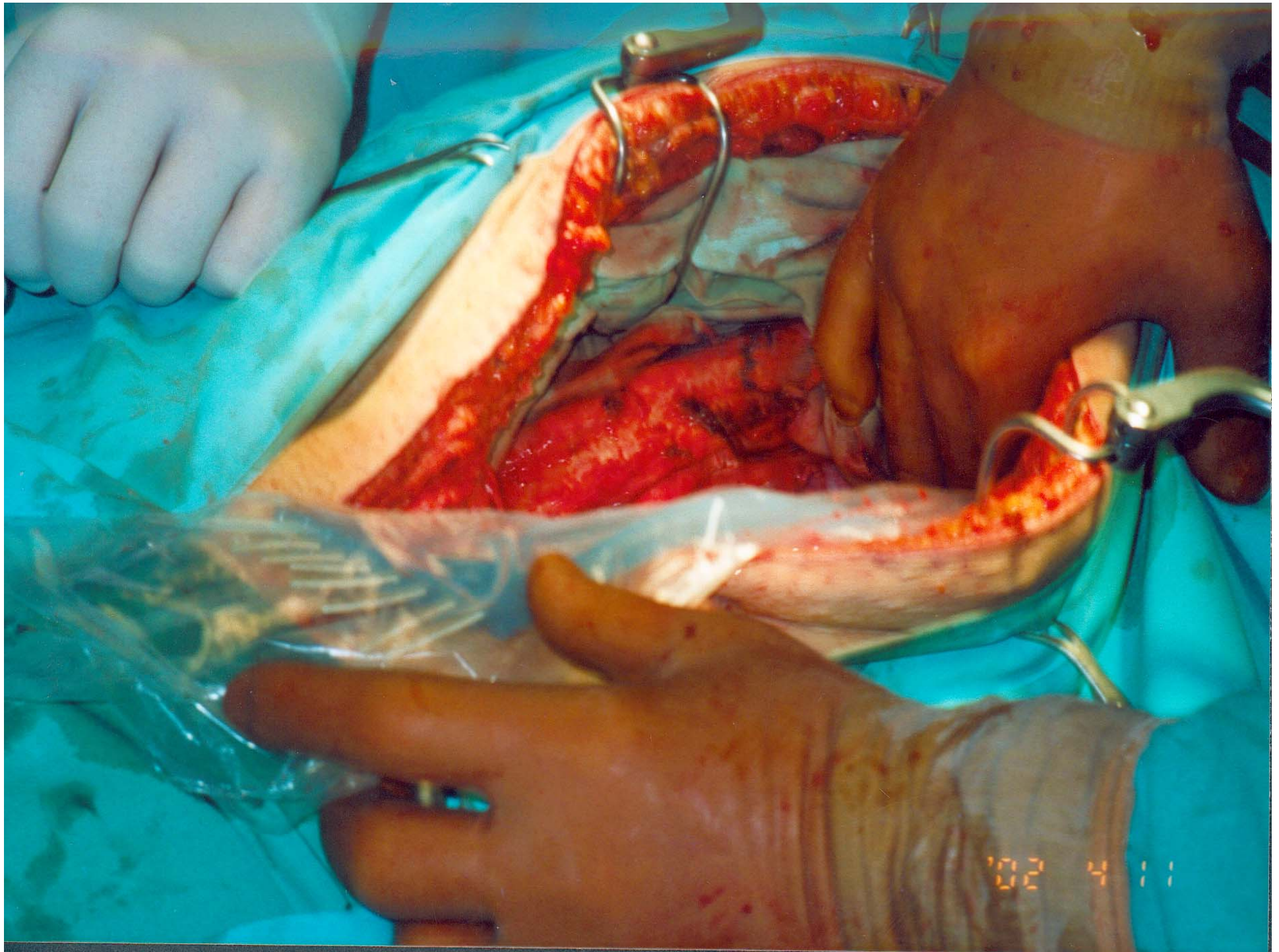
Leczenie śródoperacyjne nowotworów

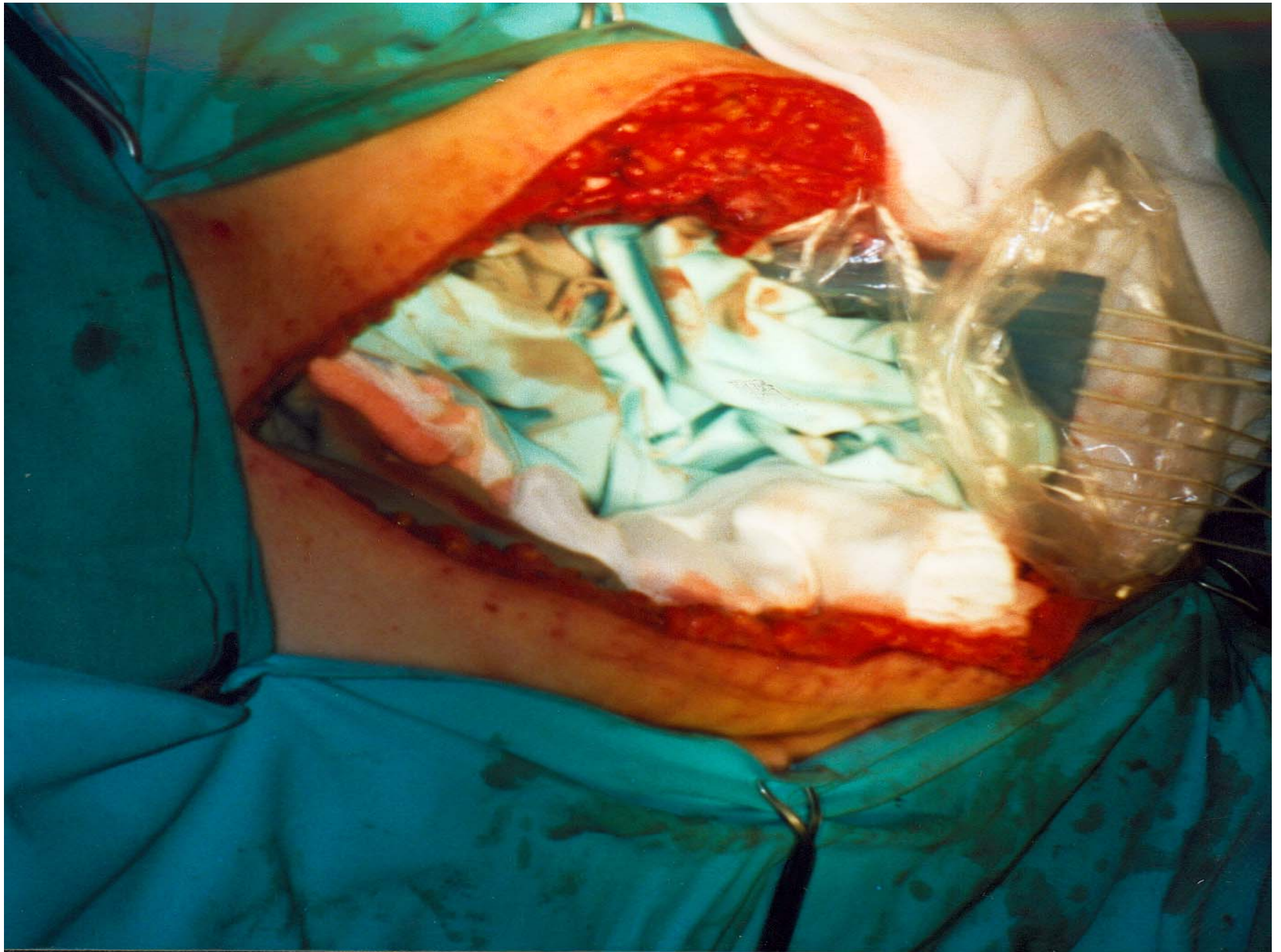
Leczenie paliatywne:

1. zaawansowane nieoperacyjne nowotwory jamy brzusznej, miednicy, szczególnie - rak trzustki, prostaty, mięsaki okolicy zaotrzewnowej (zwłaszcza wznowy), raki jelita grubego

Aplikator śródoperacyjny







Nowotwory wieku dziecięcego

Leczenie powinno być prowadzone jedynie w ośrodkach mających doświadczenie oraz odpowiednią bazę diagnostyczną, w tym NMR.

Wskazania:

- 1. Leczenie uzupełniające resztkowego guza po chemioterapii indukcyjnej mięsaków:**
 - a. głowy i szyi (bruzda nosowowargowa, język, podniebienie miękkie, dno jamy ustnej, szyja)**
 - b. kończyn**
 - c. pęcherza moczowego i prostaty**
 - d. narządów płciowych (pochwa, srom, macica)**
 - e. odbyt i odbytnica**
 - f. nawracające guzy oczodołu**

Nowotwory wieku dziecięcego

- 2. Brachyterapię należy rozważyć szczególnie w przypadku:**
 - a. niewielkiego guza,**
 - b. nawrotu w obszarze napromienianym,**
 - c. gdy zwłoka w rozpoczęciu teleterapii może pogorszyć rokowanie.**
- 3. Najczęściej leczone typy histologiczne:**
rhabdomyosarcoma, clear cell adenocarcinoma
- 4. Ze względu na ryzyko powikłań późnych stosuje się metodę LDR lub PDR.**

Brachyterapia wewnątrznaczyniowa restenoz tętnic wieńcowych oraz tętnic obwodowych:

To już tylko historia????

1. Naczynia wieńcowe

Angioplastyka (PTCA) – podstawowa metoda leczenia zwężenia naczyń wieńcowych – mechaniczne rozszerzanie zwężenia – balonikowanie, stenty.

Powikłania wczesne (2,5%) – zamknięcie naczynia.

Powikłania późne (36 – 44% w ciągu pierwszych 6 -miesięcy)
– restenoza (nawrotowe zwężenie naczynia).

Istotny problem z klinicznego i ekonomicznego punktu widzenia

Restenoza jest patologiczną odpowiedzią naczynia na jego uszkodzenie podczas angioplastyki. W następstwie uszkodzenia poszczególnych warstw naczynia uruchamiane są procesy naprawcze podobne do procesów naprawy tkanek.

Wyróżnić można **cztery zasadnicze etapy restenozy**:

1. skurcz sprężysty
2. proliferacja błony wewnętrznej
3. późne obkurczenie naczynia – bierne obkurczenie się uprzednio rozciągniętych elementów sprężystych ściany naczynia (*elastic recoil*).
4. dodatkowo – procesy zakrzepowe

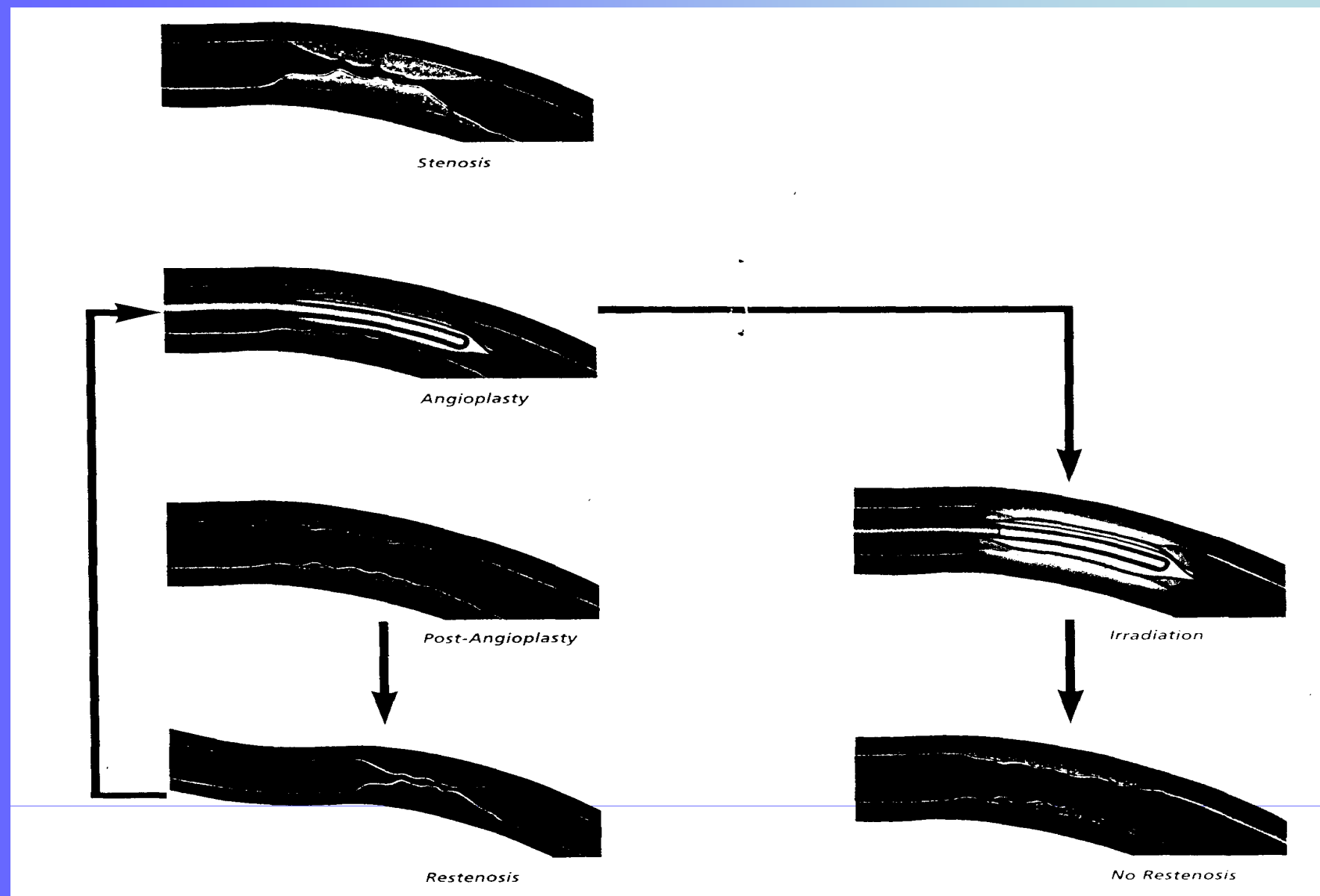
Mechanizm restenozy – rozrost komórek mięśni gładkich, produkcja fibryny, substancji międzykomórkowej.

Poszukuje się metod zapobiegania restenozie na każdym z trzech etapów.

Dotychczasowe farmakologiczne oraz chirurgiczne metody zapobiegania restenozie okazały się niewystarczające

- 1. Brachyterapia wewnątrznaczyniowa** pozwala na precyzyjne podanie wysokiej dawki promieniowania na obszar uszkodzonego naczynia tętniczego z minimalnym ryzykiem uszkodzenia tkanek otaczających.
- 2. Zastosowanie odpowiednich izotopów promieniotwórczych** (beta -emitery) umożliwia ponadto zredukowanie do minimum dawek promieniowania na jakie narażony jest personel oraz pacjent.
- 3. Celem brachyterapii** jest zatrzymanie podziałów komórkowych komórek mięśni gładkich.

Przebieg restenozy, cel brachyterapii



Ograniczenia metody:

- 1. Dawka ograniczona do uszkodzonego fragmentu naczynia, niezbędna wysoka precyzja planowania,**
- 2. Czas ograniczony do kilku minut ze względu na ryzyko zakrzepu i innych powikłań ostrych.**

Z tego powodu celem podania wysokiej dawki (15 – 20 Gy) stosuje się izotopy o wysokiej aktywności (mocy dawki) - > 5Gy/min.

Izotopy:

A/ Stront 90, Itr 90, Fosfor 32 – emitery beta

B/ Iryd 192 – emiter gamma

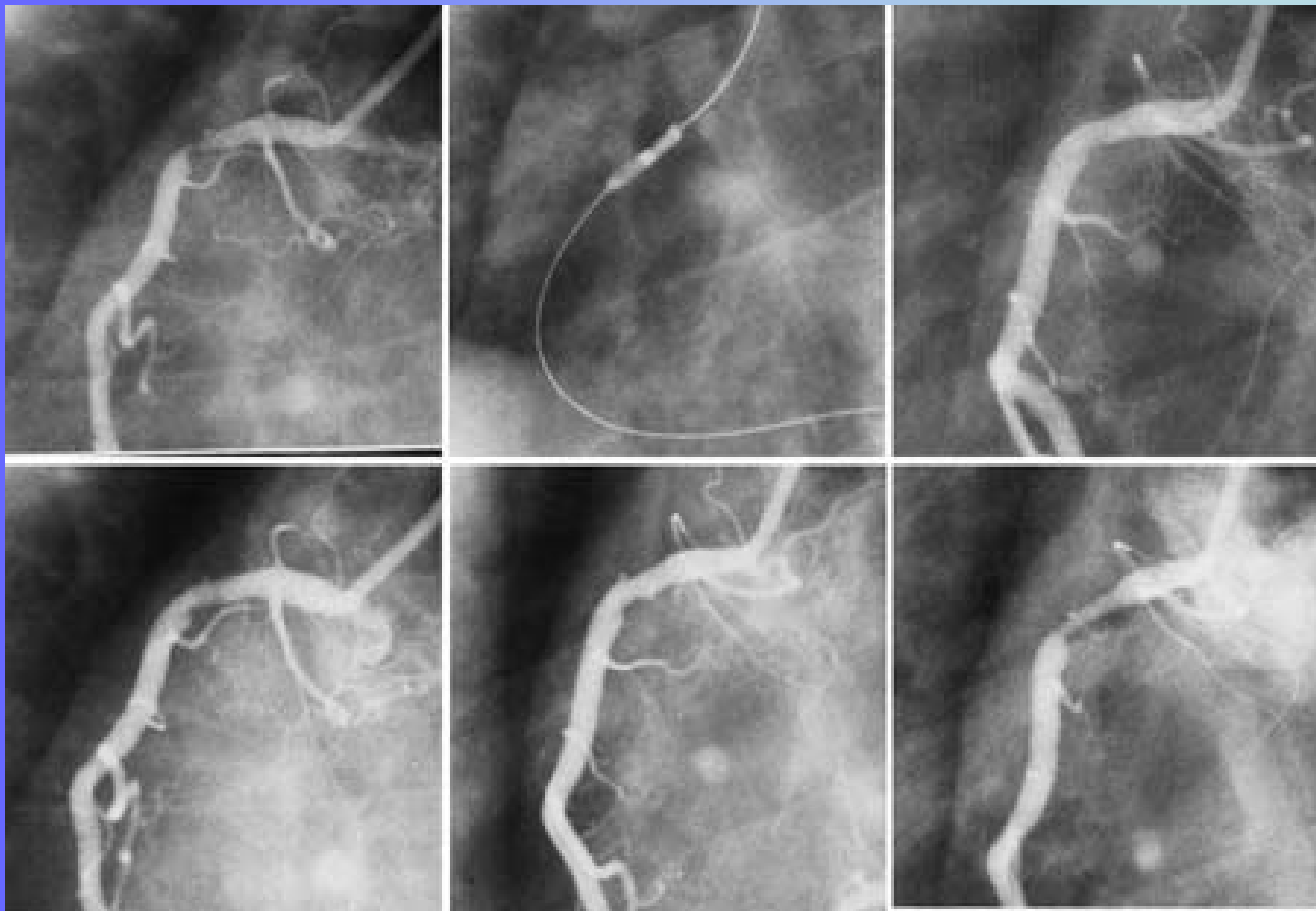
Systemy leczenia:

1/ Novoste

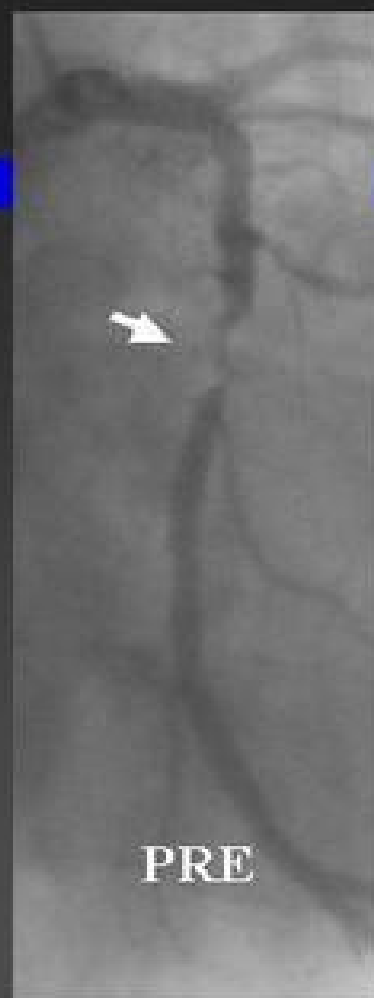
2/ Guidant Gallileo

Nawroty po brachyterapii: 13% po 12 miesiącach, 25% po 6 latach.

Brachyterapia restenoz naczyń wieńcowych



Brachyterapia restenoz naczyń wieńcowych



2. Tętnice obwodowe:

Pierwsze doświadczenia w zastosowaniu brachyterapii celem prewencji restenozы naczyń przeprowadzili w 1991 Schopohl i Leirmann.

**Odsetek restenoz sięga 40 % po PTA
(Percutaneous Transluminal Angioplasty)**

Techniką brachyterapii z wyboru jest HDR.

Wskazania

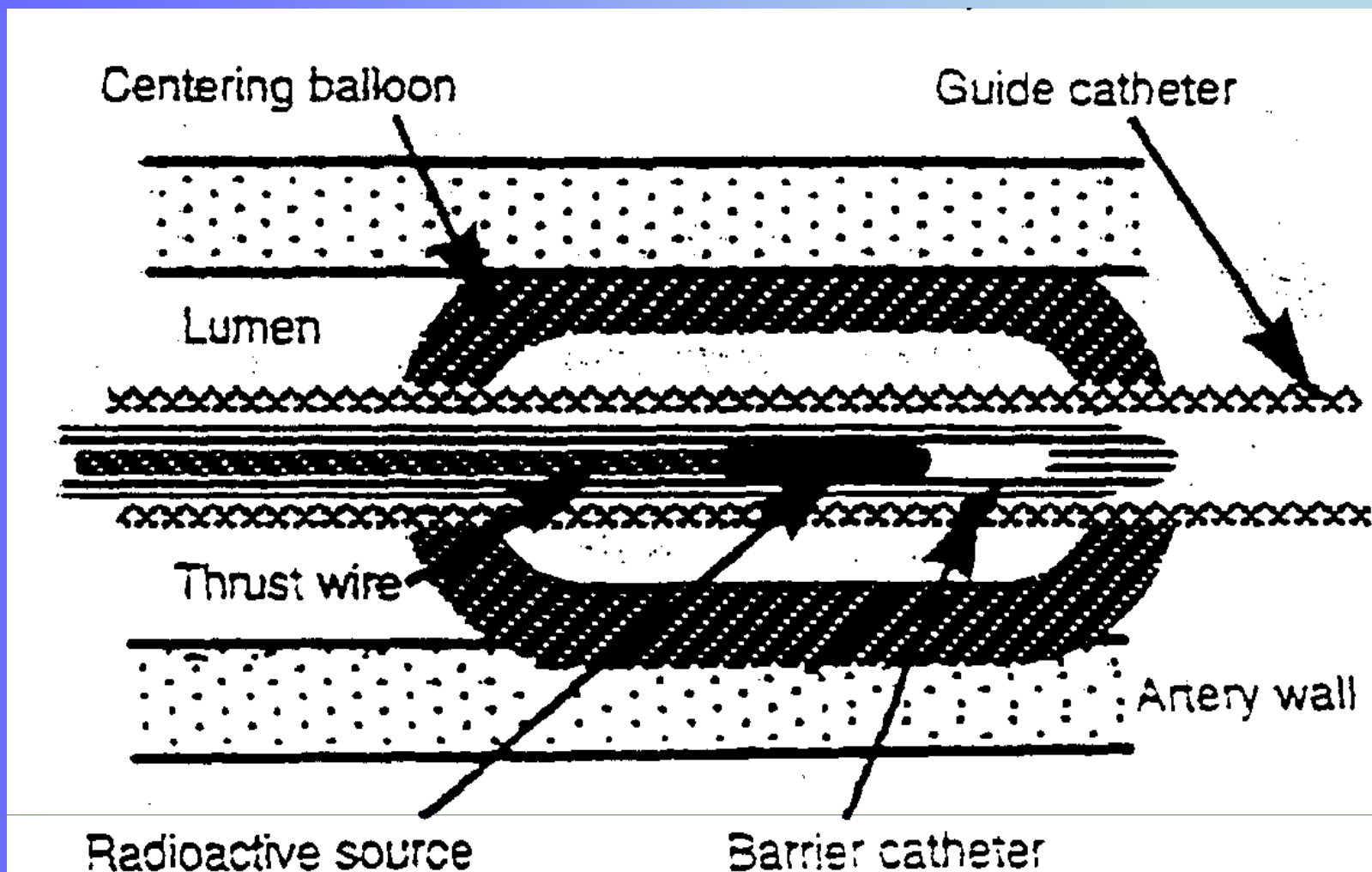
1. Aktualnie stosowane:

- 1.1. zwężenia tętnic nerkowych „de novo”,**
- 1.2. zwężenia tętnic udowych po PTA,**
- 1.3. zwężenia tętnic podkolanowych po PTA.**

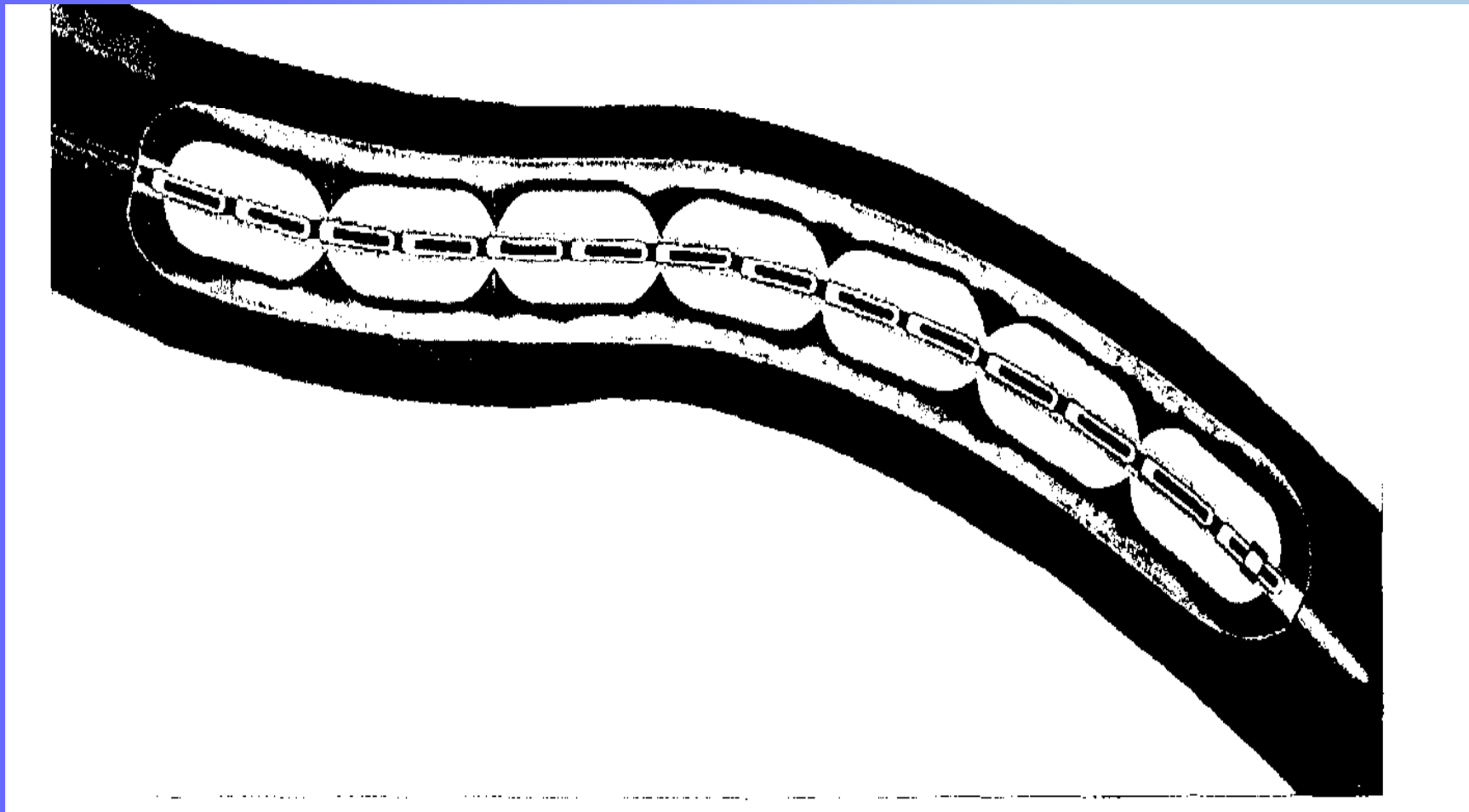
2. potencjalne:

- 2.1. zwężenia tętnic udowych „de novo”,**
- 2.2. zwężenia układu żyły wrotnej,**
- 2.3. zwężenia w obrębie przetok tętniczo-żylnych wykorzystywanych do dializoterapii,**
- 2.4. zwężenia tętnic podobojczykowych, piszczelowych, łokciowych, podobojczykowych.**

HDR – obraz źródła w cewniku umieszczonym w tętnicy



Obraz cewnika typu „Paris” w tętnicy



Restenoza tętnicy udowej powierzchownej



Auto Stop Guide



1. Turn the ignition switch to the "ON" position.
2. Press the "P" button on the center console.
3. The engine will stop automatically.

4. To restart the engine, press the "P" button again.
5. The engine will start automatically.

6. The "P" button is located on the center console.
7. The "P" button is used to stop and start the engine.

8. The "P" button is used to stop and start the engine.
9. The "P" button is used to stop and start the engine.

10. The "P" button is used to stop and start the engine.
11. The "P" button is used to stop and start the engine.

12. The "P" button is used to stop and start the engine.
13. The "P" button is used to stop and start the engine.

14. The "P" button is used to stop and start the engine.
15. The "P" button is used to stop and start the engine.

16. The "P" button is used to stop and start the engine.
17. The "P" button is used to stop and start the engine.

18. The "P" button is used to stop and start the engine.
19. The "P" button is used to stop and start the engine.

20. The "P" button is used to stop and start the engine.
21. The "P" button is used to stop and start the engine.

22. The "P" button is used to stop and start the engine.
23. The "P" button is used to stop and start the engine.

24. The "P" button is used to stop and start the engine.
25. The "P" button is used to stop and start the engine.

Wave Storm Guide



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



Kierunki rozwoju brachyterapii

- 1. Brachyterapia przy użyciu implantów stałych,**
- 2. Brachyterapia PDR,**
- 3. Planowanie 3-D w brachyterapii,**
- 4. IM – BT,**
- 5. Diagnostyka obrazowa w brachyterapii,**
- 6. Wskazania do brachyterapii – uściślenie,**
- 7. Nowe techniki implantacji aplikatorów,**
- 8. Quality Assurance,**
- 9. Rekomendacje na przyszłość.**

fy boh an 7 ii
 Quanten 7 S
 Zedern 3 ii
 verinertt
 dipra. an 3 ii
 Landklee
 Fackelholz
 31

Opornika: szafiry

tarabhe
 tarabhe
 tarabhe
 tarabhe
 tarabhe
 tarabhe

Sum of t_i and q_i/R products

Recepta Kopernika: szafiry, zioła, diamenty...



Jedna trzecia zespołu... 2005

The End

uff !!!!!