



Brachyterapia wskazania do leczenia

Prof. dr hab. n. med. Janusz Skowronek

Zakład Brachyterapii,

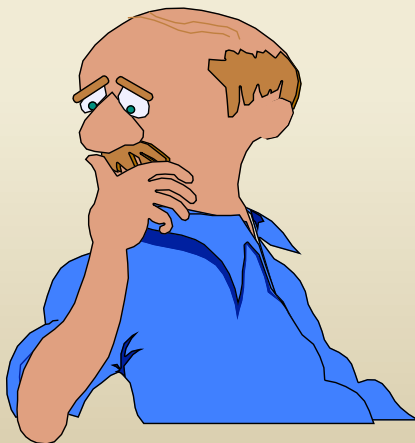
Wielkopolskie Centrum Onkologii,

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.**

?





Metody leczenia raka...

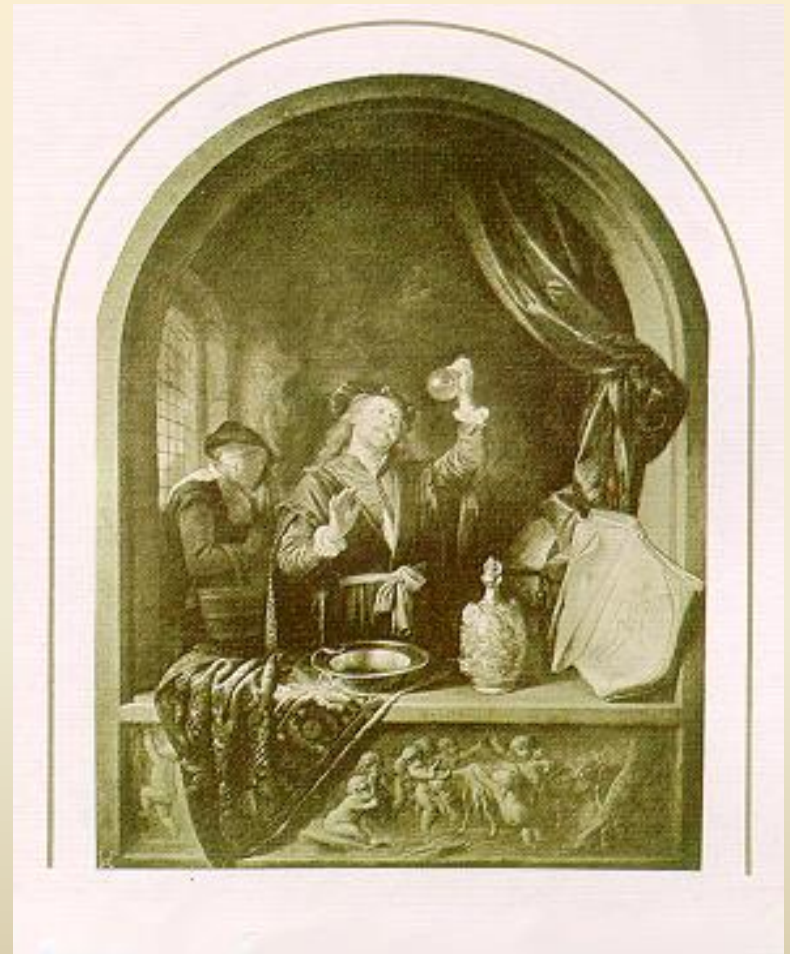
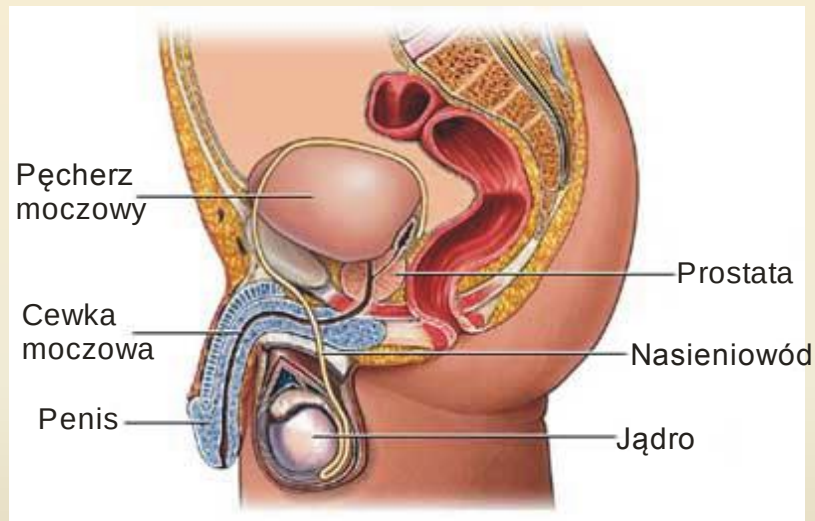
Metody leczenia raka

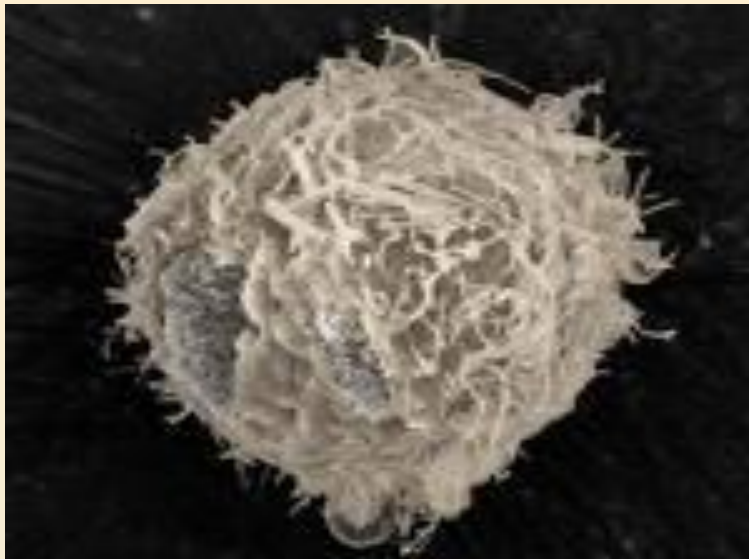
Dane szwedzkie (dotyczy pacjentów wyleczonych):

- ❖ **49% - dzięki chirurgii,**
- ❖ **40% - dzięki radioterapii samodzielnej lub skojarzonej z innymi metodami,**
- ❖ **11% - dzięki chemioterapii samodzielnej lub skojarzonej z innymi metodami.**

*The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care (SBU).
Radiotherapy for cancer. Acta Oncol 1996; 35 (suppl 6): 9–23.*

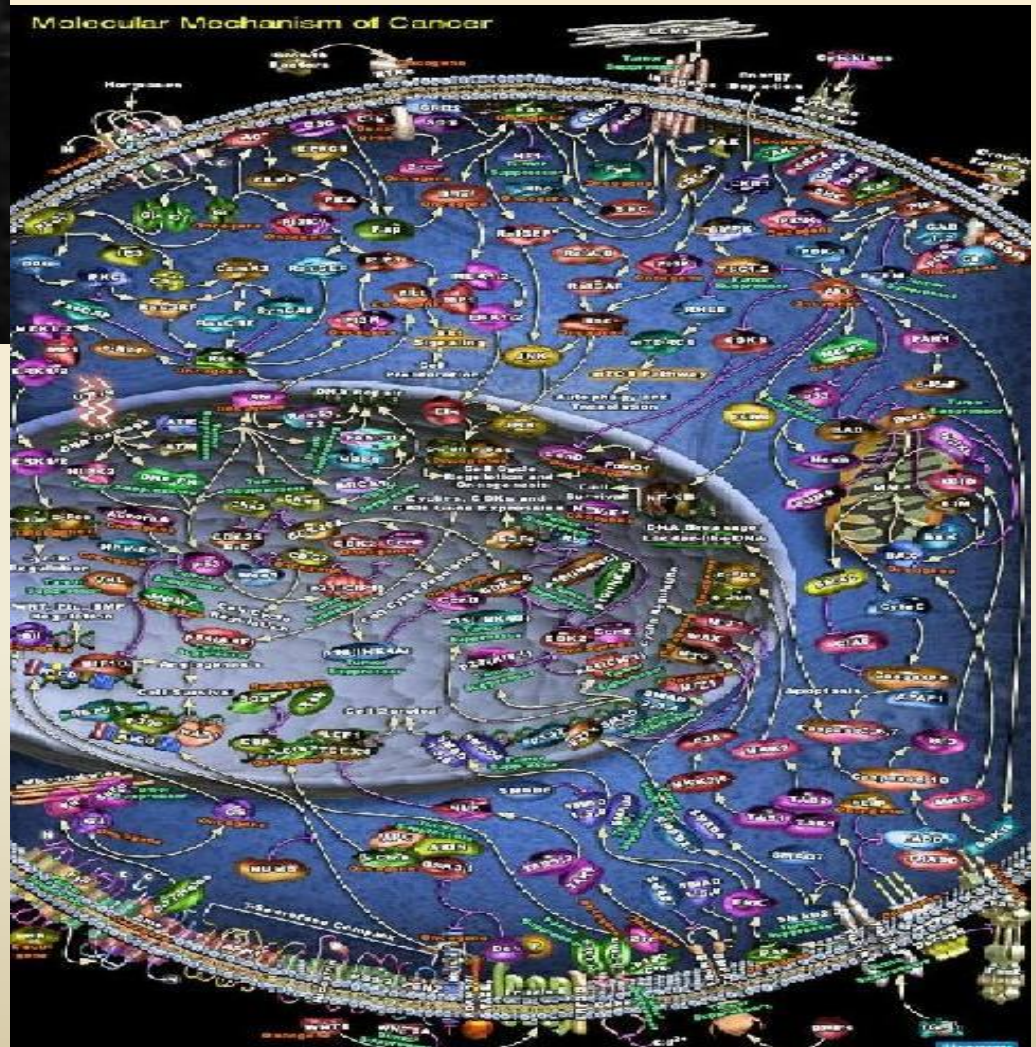
Rak gruczołu krokowego



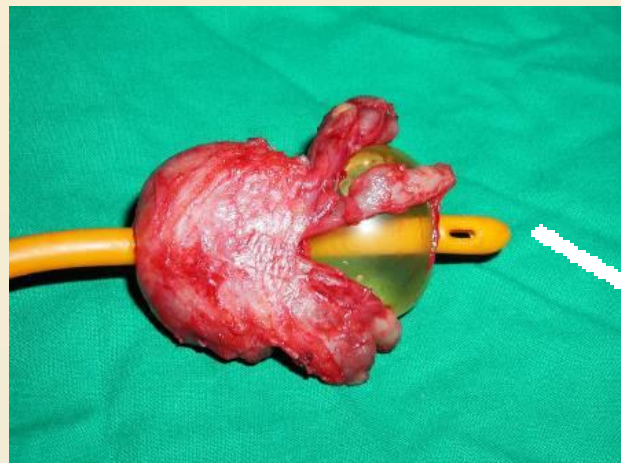


Odmienne oblicza raka...

**Bardzo nas to
cieszy,
ale...**



**Punkt widzenia
urologa...**



Może by inaczej...



Rak gruczołu krokowego - metody leczenia

Chirurgia

- **Chirurgia oszczędzająca nerwy – 1998**
- **Prostatektomia laparoskopowa – 2000**
- **Prostatektomia przy użyciu robota - 2003**

Radioterapia

- **Brachyterapia przy pomocy implantów stałych (TRUS) – 1987**
- **Brachyterapia HDR (IG-MBT) – 1991**
- **Teleradioterapia konformalna 3D – 1992**
- **Teleradioterapia A-IGRT – 1996**
- **Teleradioterapia IMRT - 1999**

Radioterapia

Radioterapia wiązkami zewnętrznymi (teleradioterapia)

- **Radioterapia konwencjonalna 2D**
- **Radioterapia konformalna 3D**
- **Radioterapia IMRT**
- **Radioterapia IGRT**
- **Tomoterapia**
- **Cyberknife**
- **Protony**

Brachyterapia *(brachy – z bliska)*

- **Brachyterapia HDR (High-Dose-Rate)**
 - **Brachyterapia LDR (Low-Dose-Rate)**
 - **Brachyterapia PDR (Pulsed-Dose-Rate)**
- +/-
- **Hipertermia**

Wiele możliwości

Prostatektomia:

- *zwykła
- *z oszczędzeniem nerwów
- *laparoskopowa
- *robotowa (Da Vinci)

Teleradioterapia:

- * 3D
- *IMRT
- *Hypofrakcjonacja
- *IGRT
- *Tomoterapia
- *Cyberknife
- *Protony

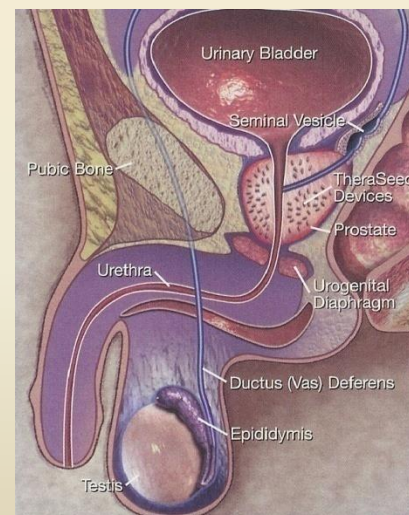
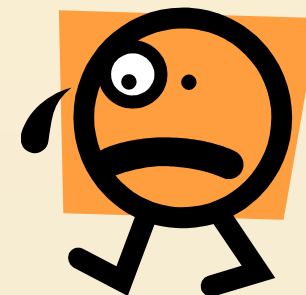
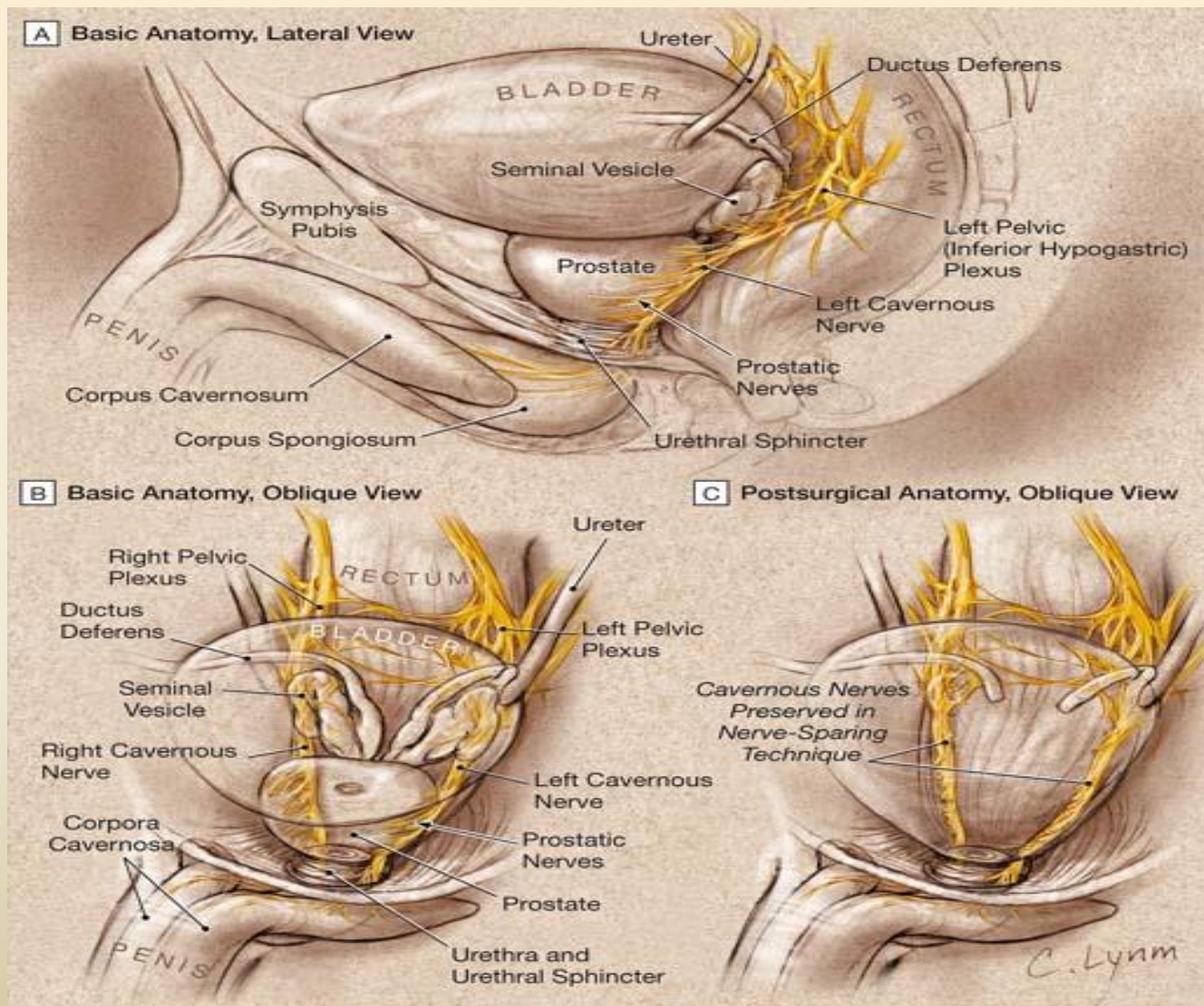
Brachyterapia:

- *Implanty stałe
- *HDR
- *PDR
- +/- hipertermia

- *HIFU
- *Krioterapia
- *Nanoknife
- *Hormonoterapia
- *Chemioterapia
- *Watchful Waiting
- *Active Surveillance

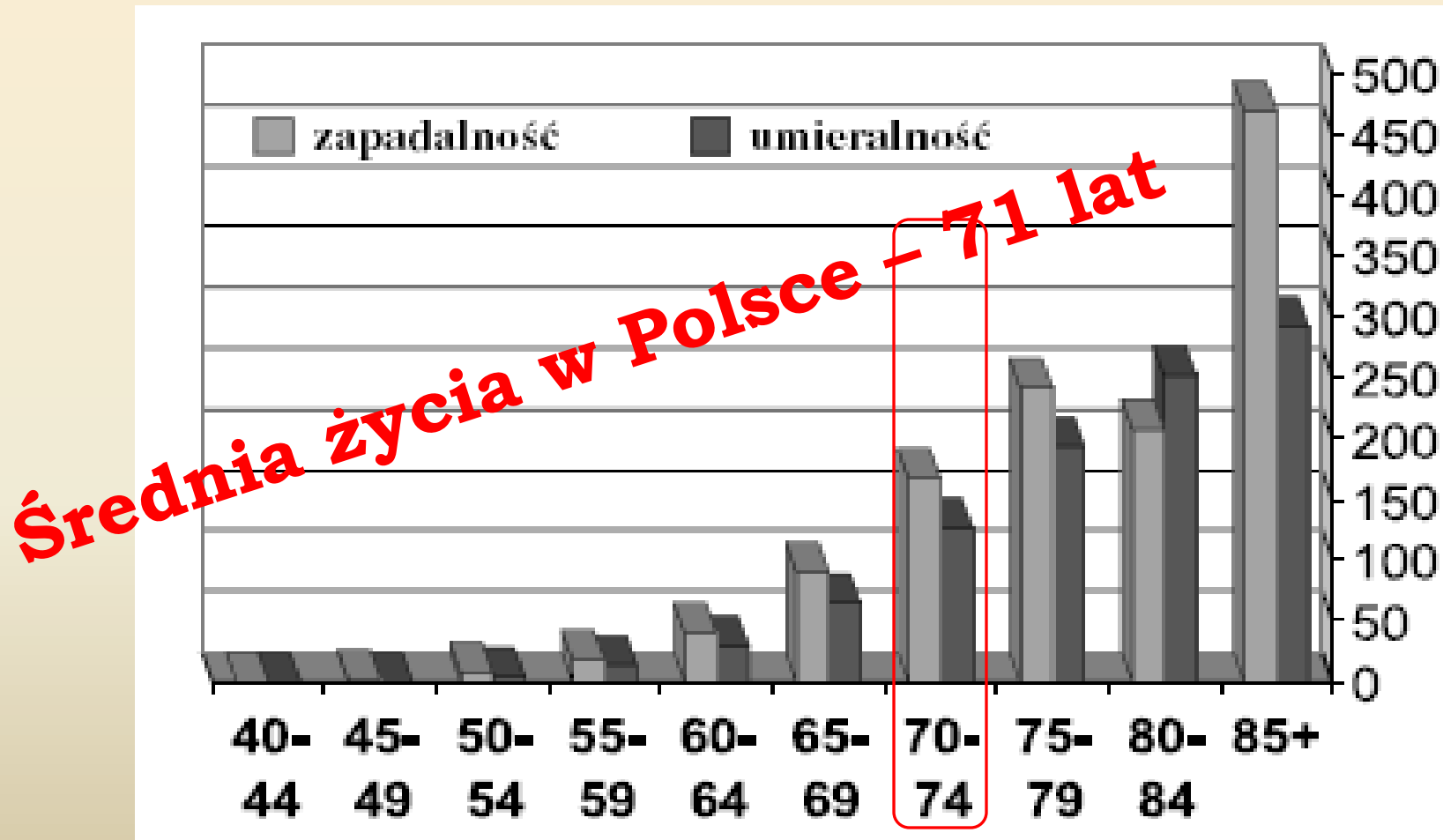


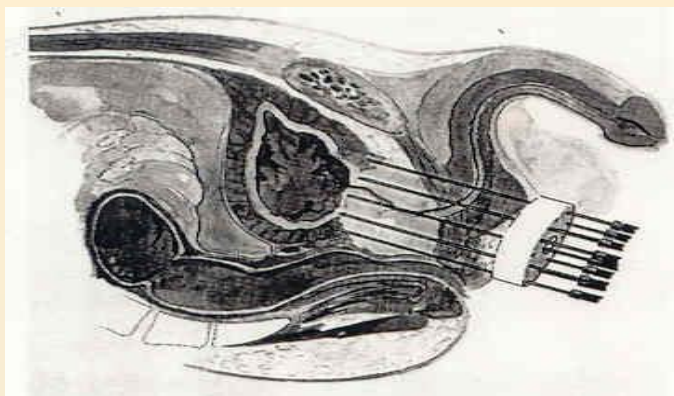
Anatomia – jak tu nie przeciąć!!!!



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 (2010)	Europa (2004)	Polska (2008)
Zachorowalność	217.730	240.000	8.268
Zgony	14.7% 32.050	35.4% 85.000	47.1% 3.892

Japonia – 15.1/100.000



Szwecja – 81.8/100.000

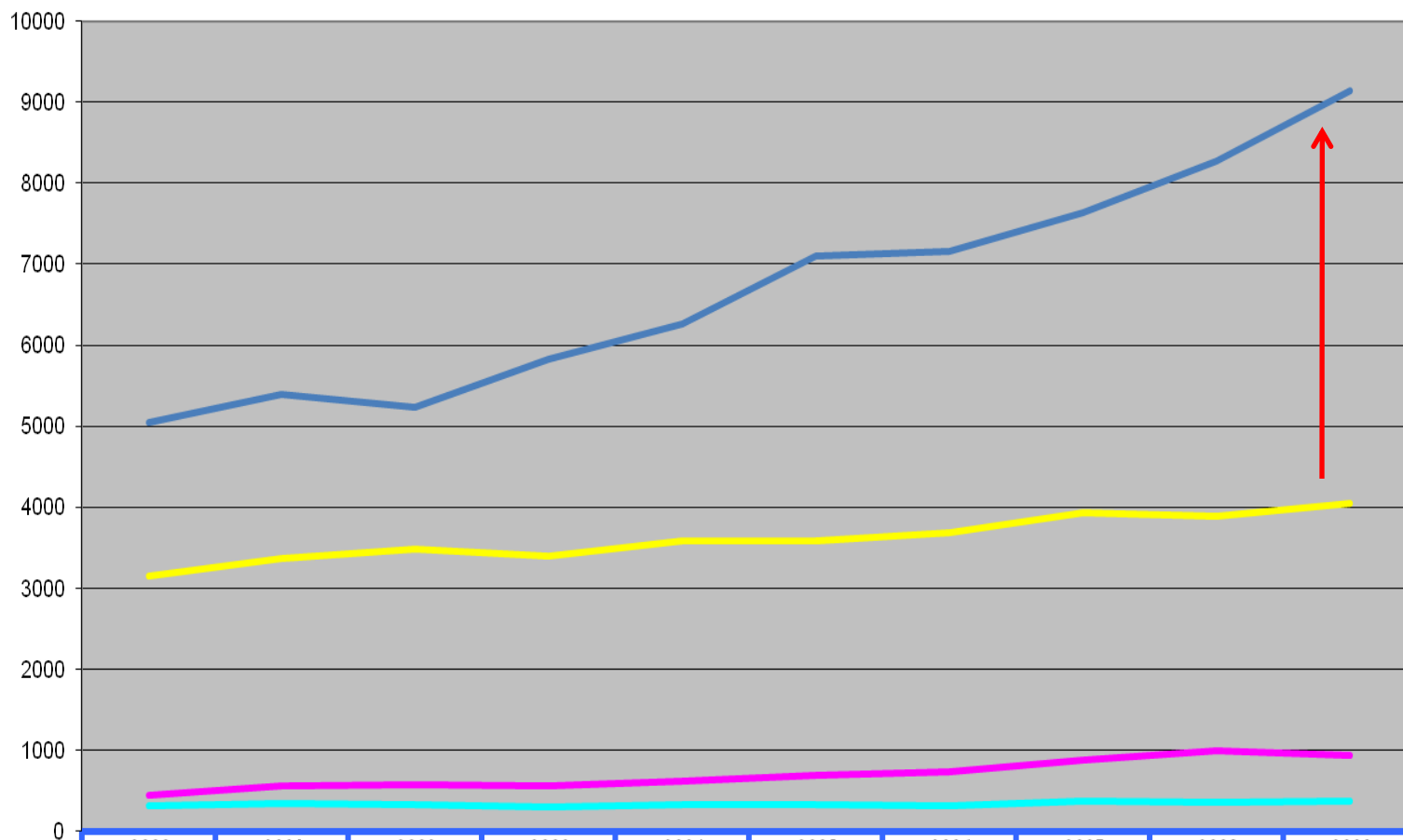
* „Annals of Oncology”, Boyle, 2005,

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

* Wronkowski, kurs Gliwice 2004

Rak gruczołu krokowego - zachorowalność, zgony

Liczba chorych



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
— zachorowalność Polska	5049	5391	5236	5832	6257	7095	7154	7638	8268	9142
— zachorowalność WLKP	448	555	573	565	617	691	737	874	997	940
— umieralność Polska	3147	3365	3488	3390	3578	3592	3681	3932	3892	4042
— umieralność WLKP	308	338	331	305	325	330	310	377	360	378

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:

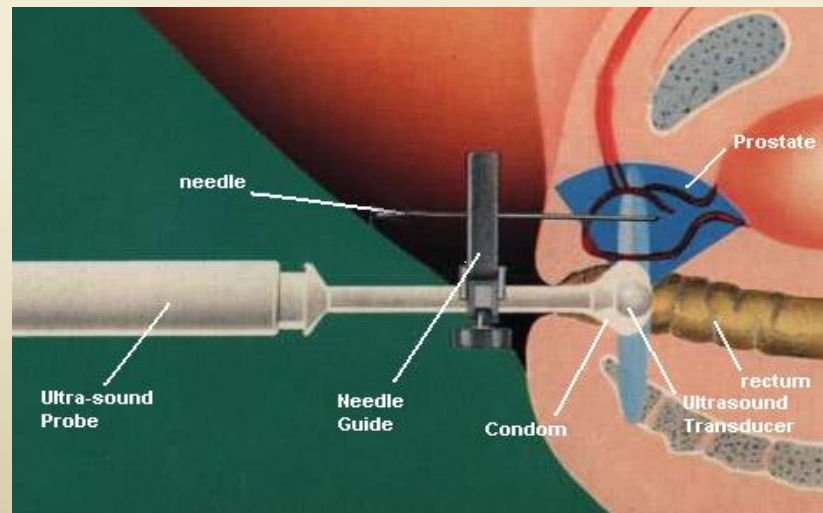
- * Niewielka inwazyjność**
- * Zmniejszenie częstości powikłań: impotencja, nietrzymanie moczu**
- * Możliwość podania wyższej dawki niż w konwencjonalnej RT**
- * Krótki czas leczenia: 1-2 dni**

Wada:

- * Możliwość niedopromienienia guza**

Brachyterapia przy pomocy implantów: badania, sprzęt, zespół

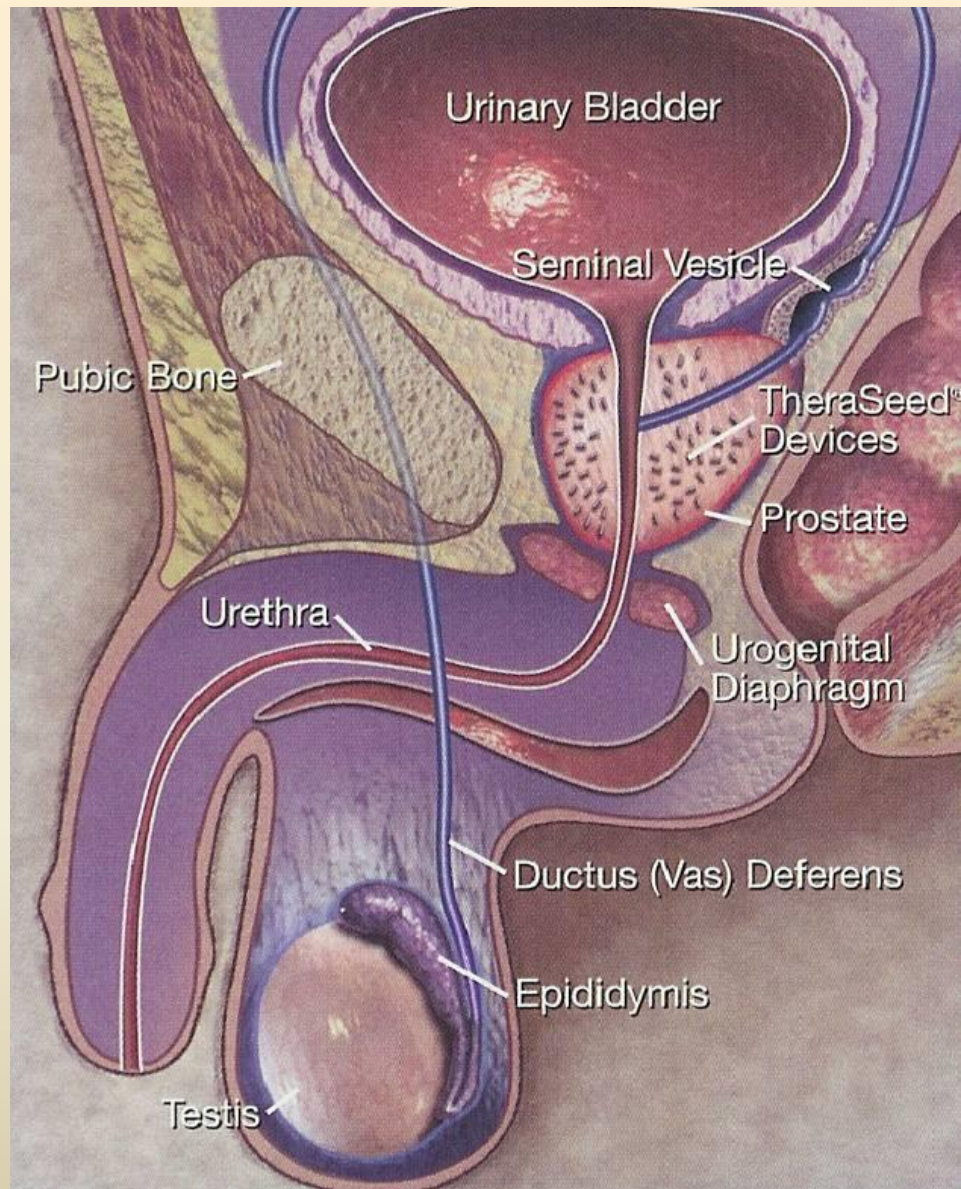
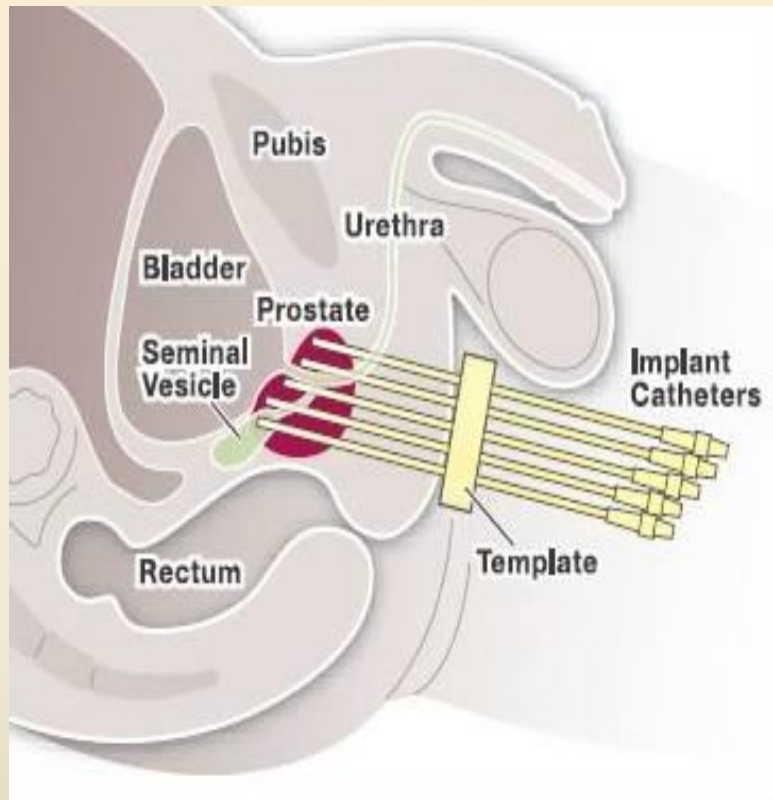
➡ jak HDR



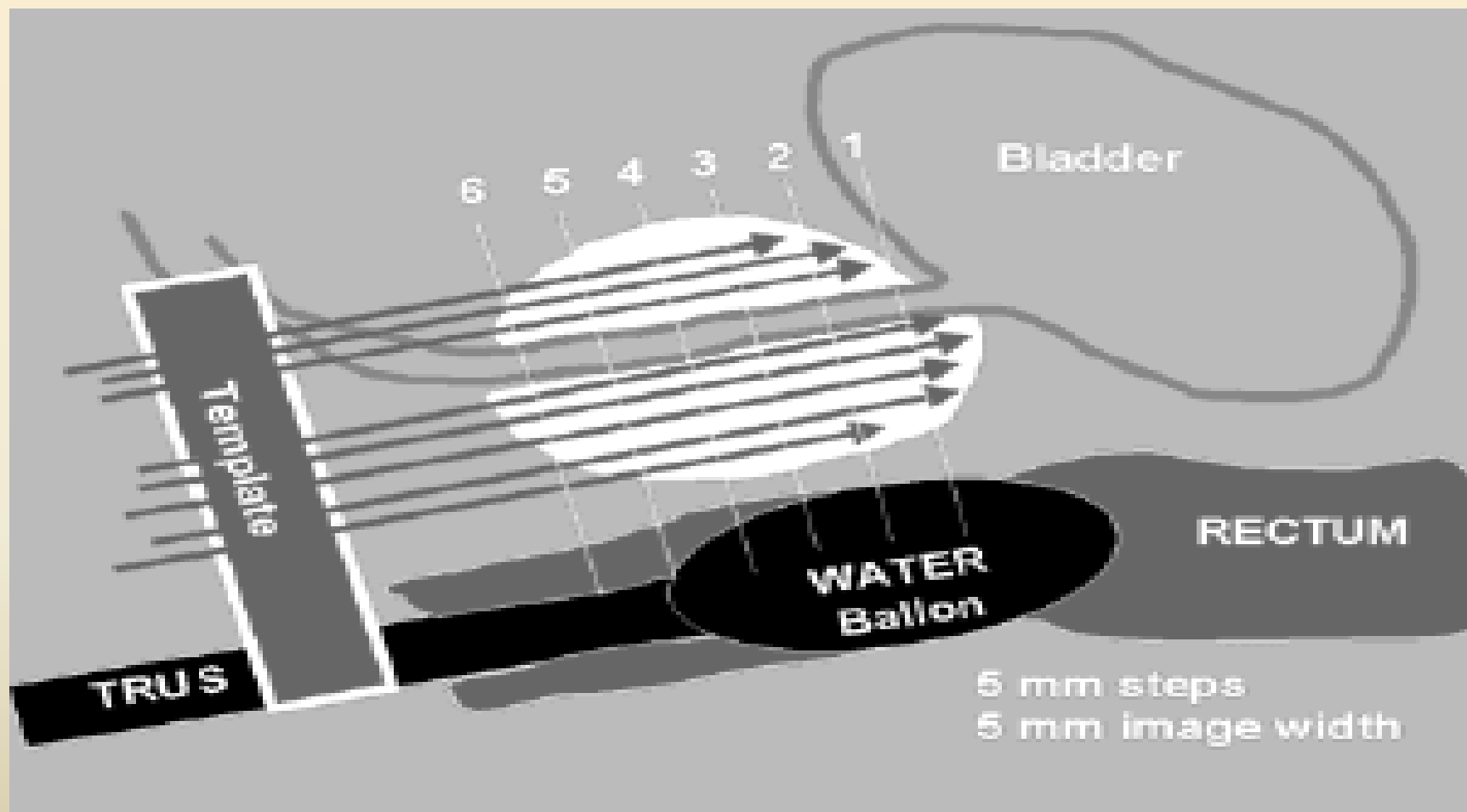
**Źródła promieniotwórcze (implanty stałe) stosowane w
leczeniu raka prostaty.**



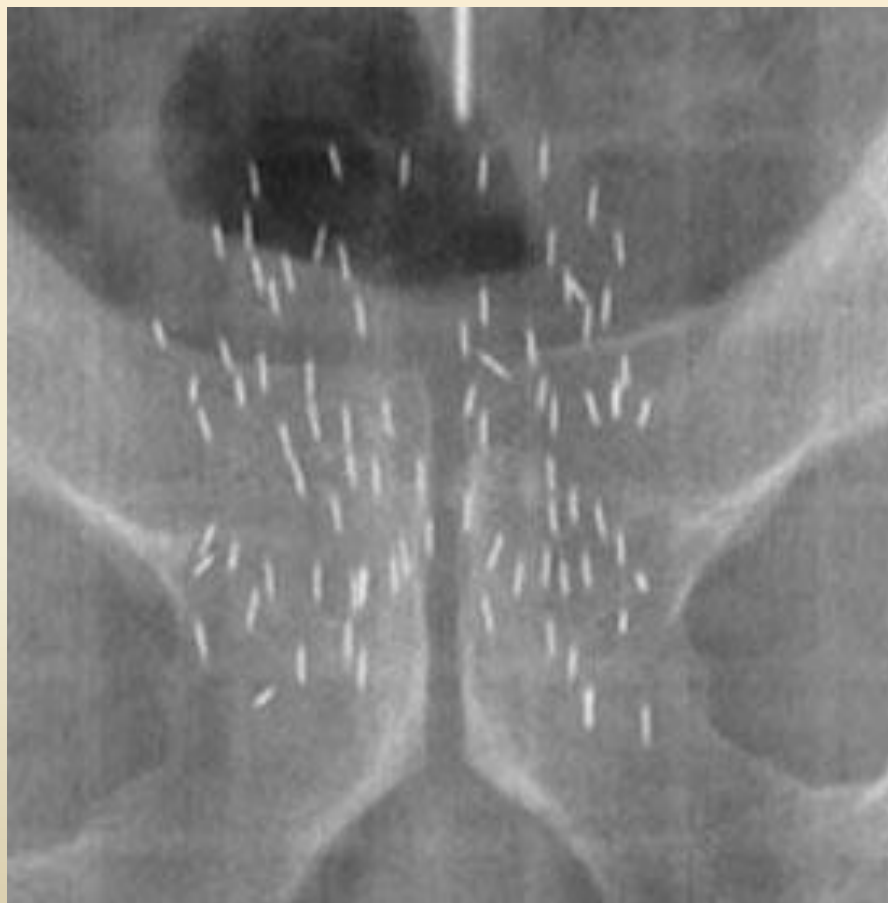


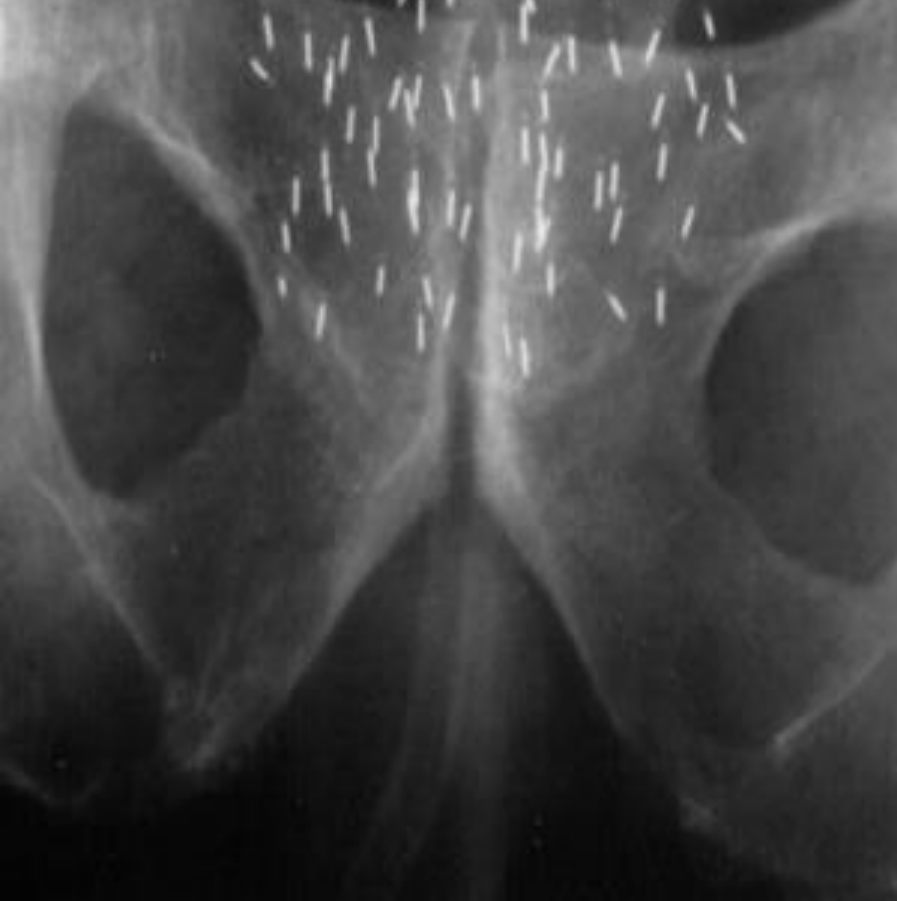


Schemat wprowadzania do prostaty implantów stałych. Widoczna sonda USG transrektalnego, igła wprowadzana przez płytkę mocującą do miększu prostaty



Zdjęcie rtg implantów stałych umieszczonych w mięszu prostaty.



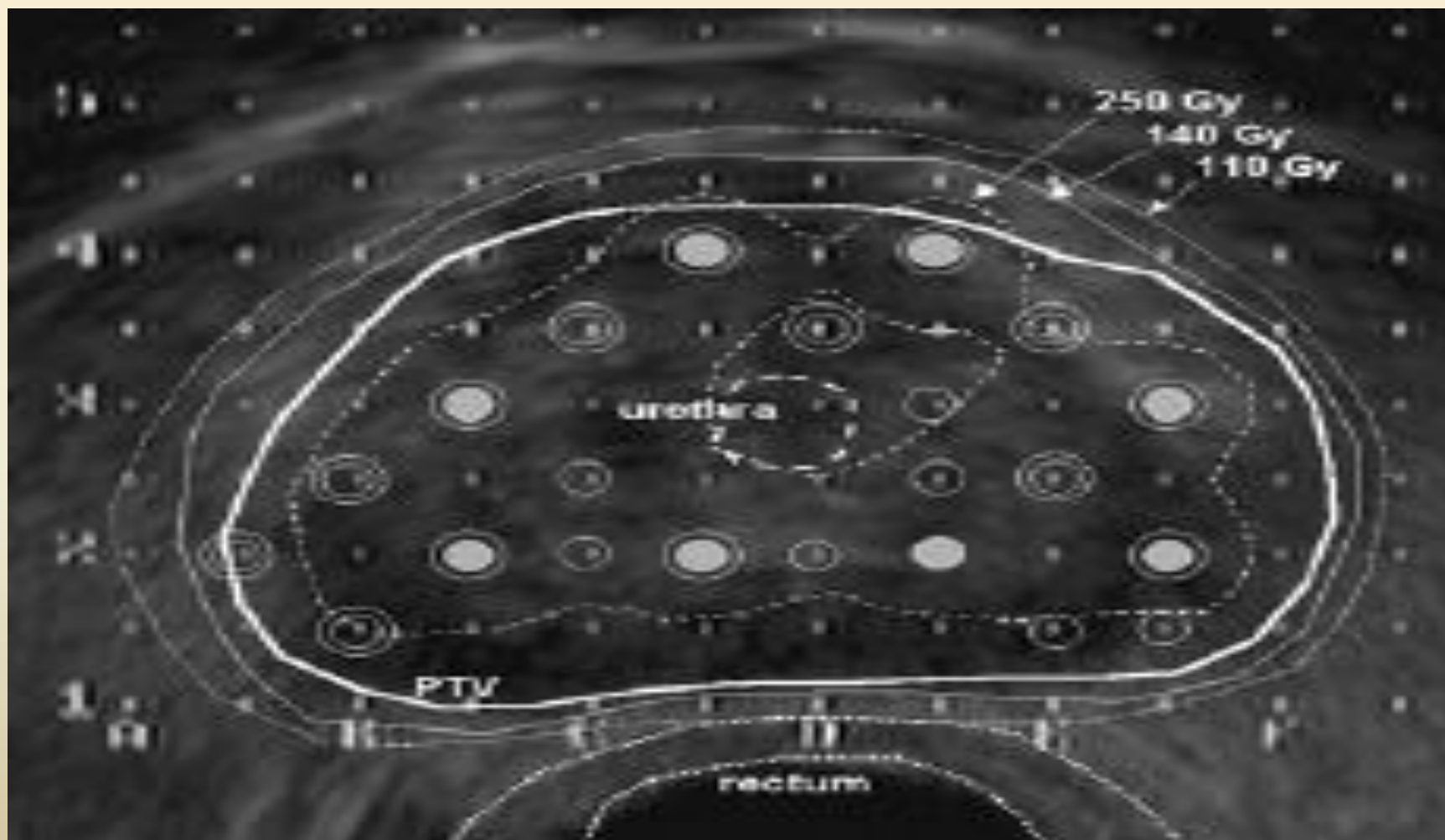


Obraz implantów J-125 (pełne kółka) w jednej z poprzecznych płaszczyzn planu leczenia.

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.

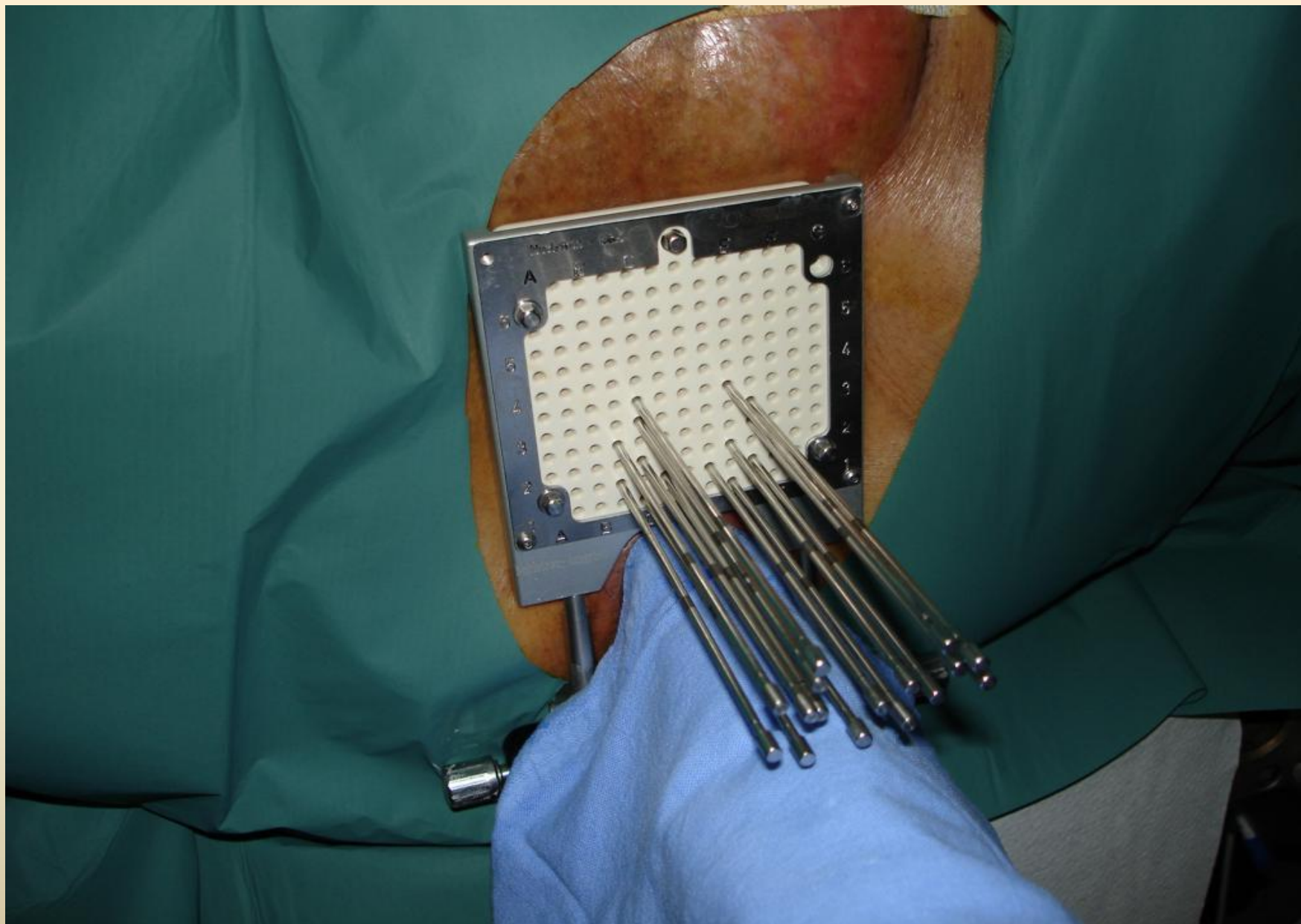
Izodozy są pokazane w relacji do PTV, cewki moczowej i odbytnicy (dawka d obejmuje PTV ("V100")).

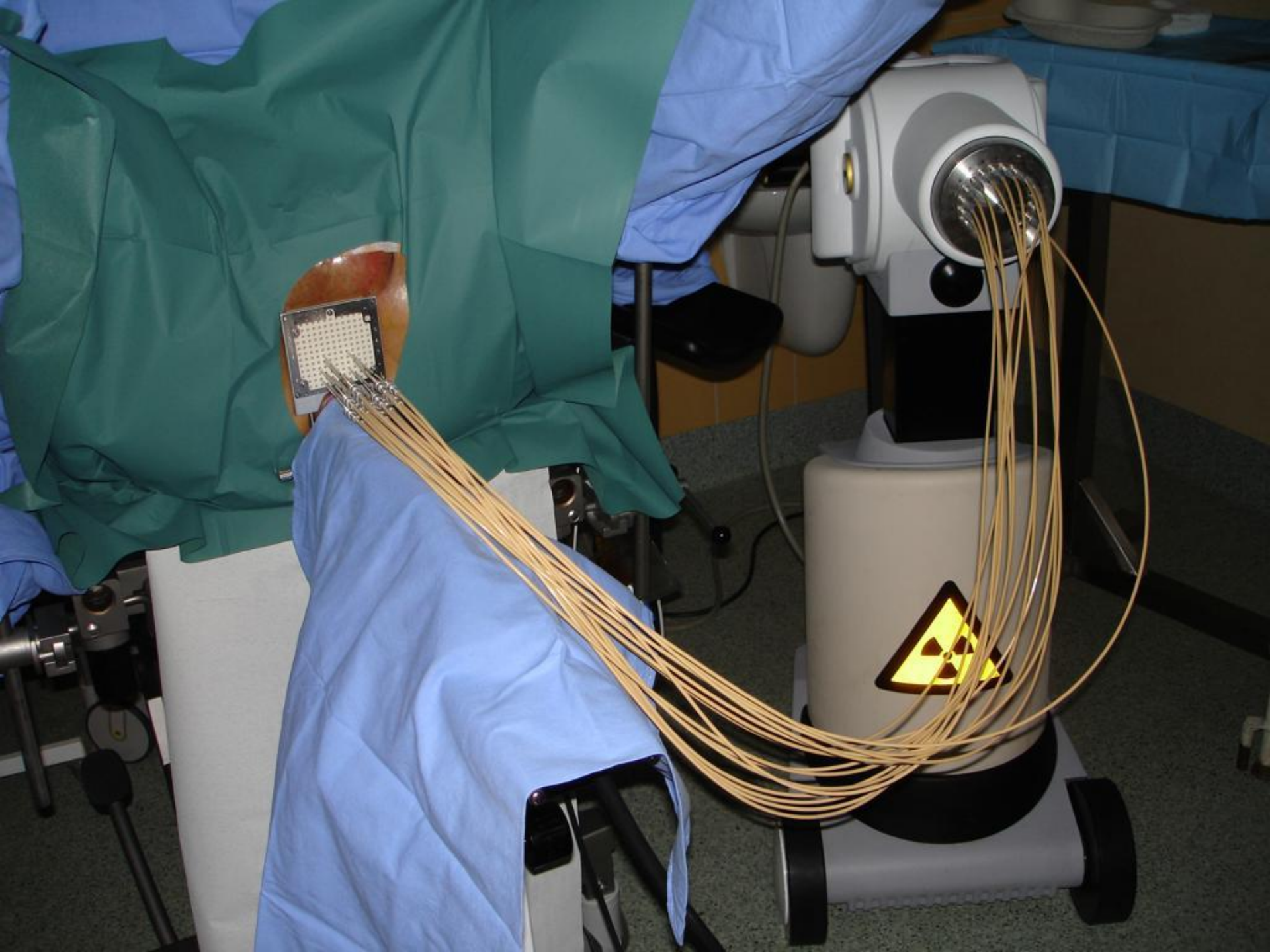


SWIFT system

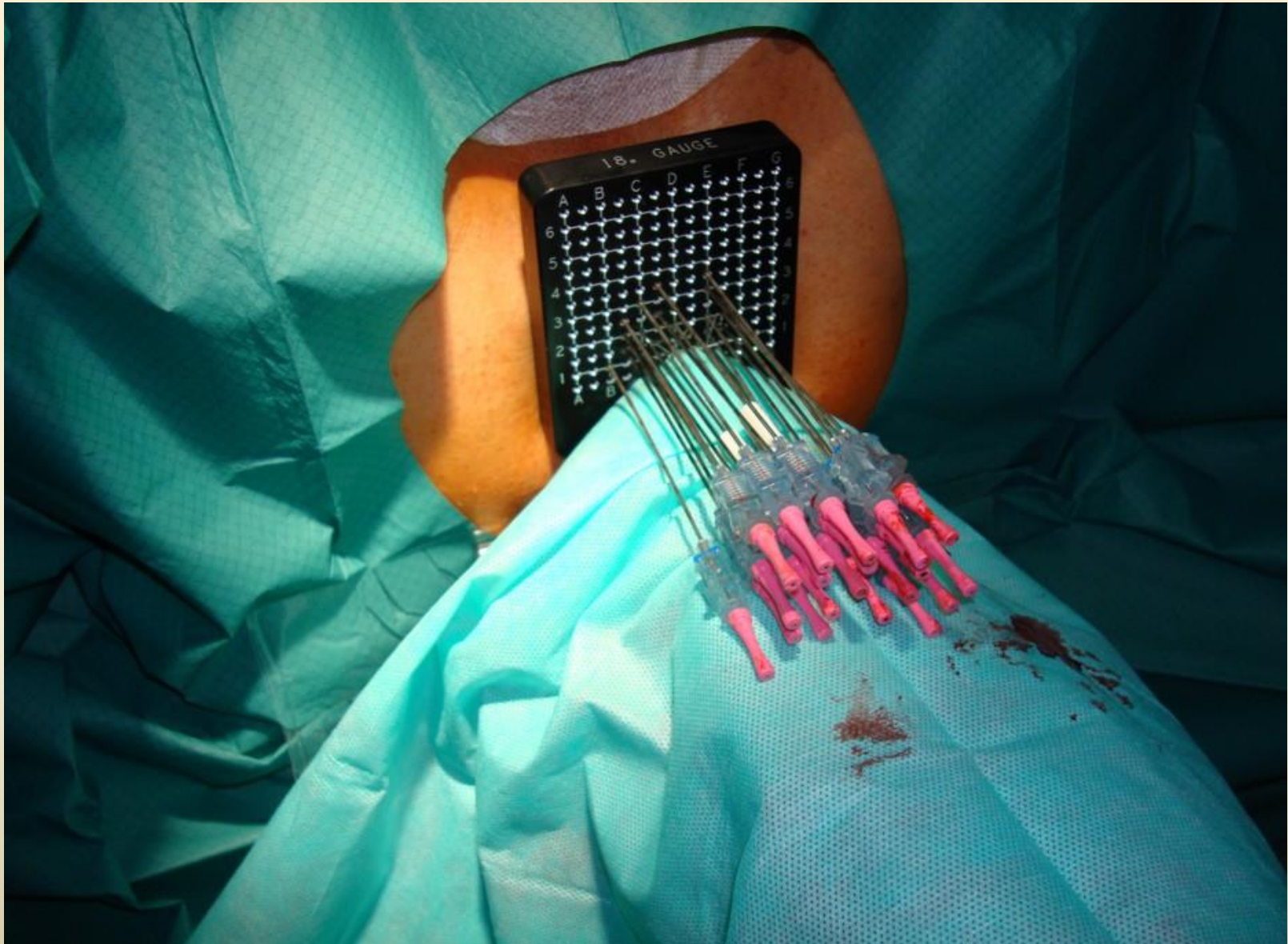


Śródoperacyjna aplikacja HDR w systemie „real time”

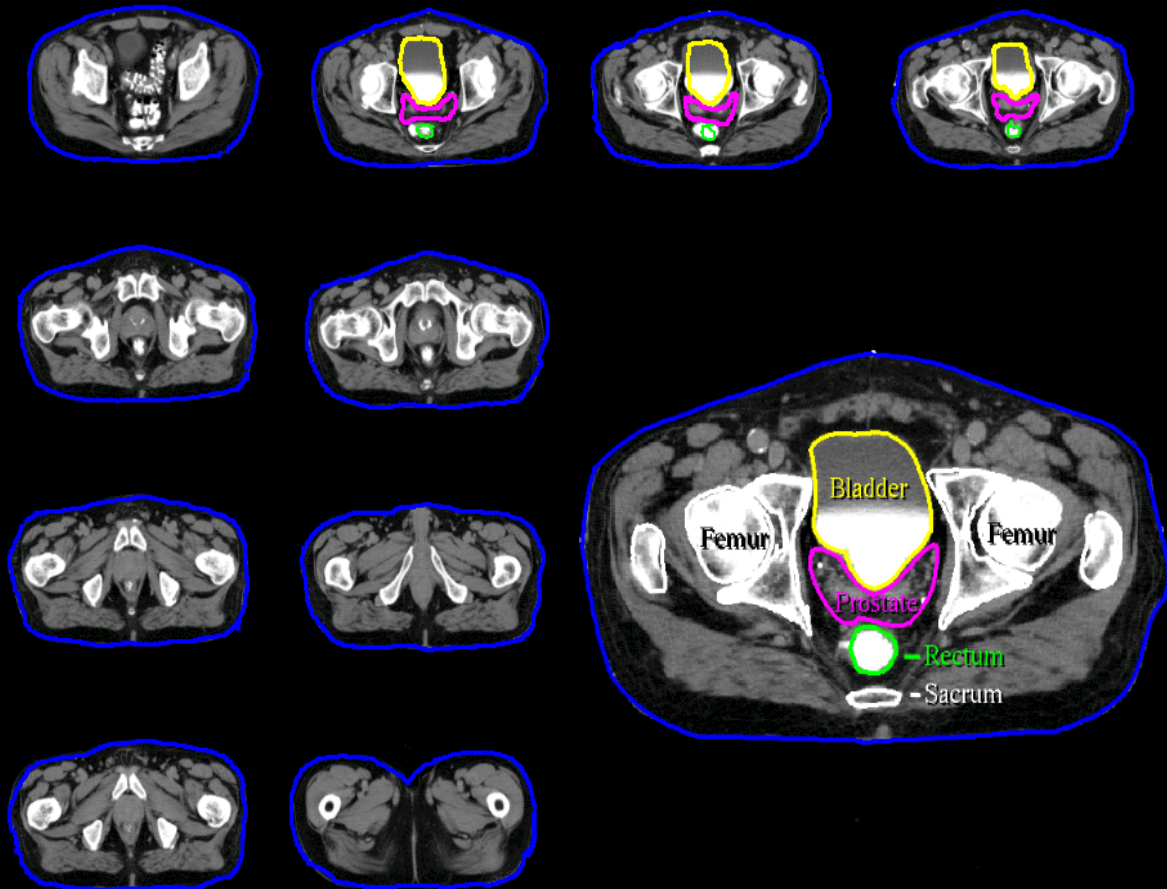




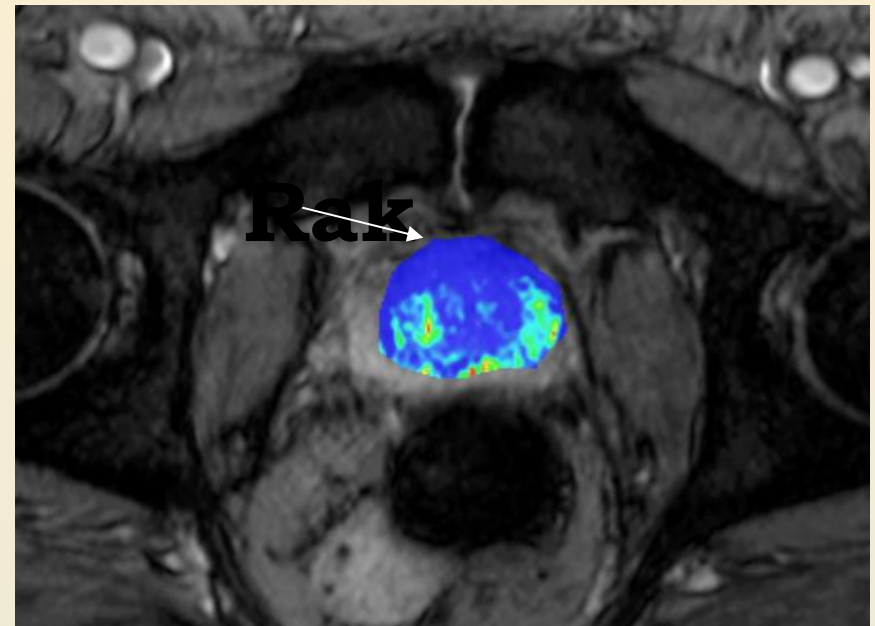
Śródoperacyjna aplikacja implantów stałych



Nowoczesne obrazowanie

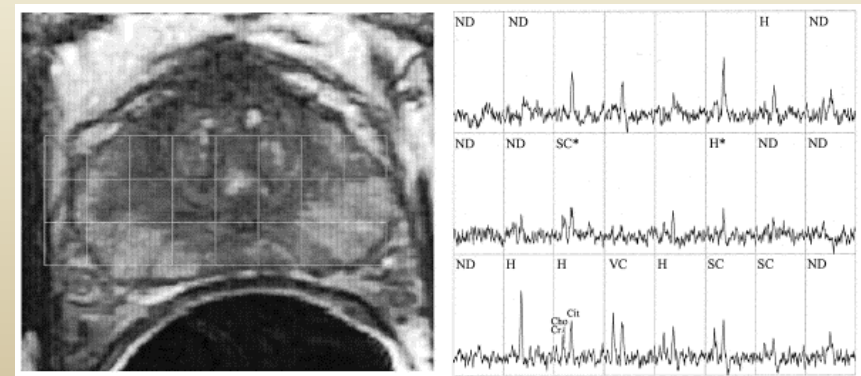


Spektroskopia NMR

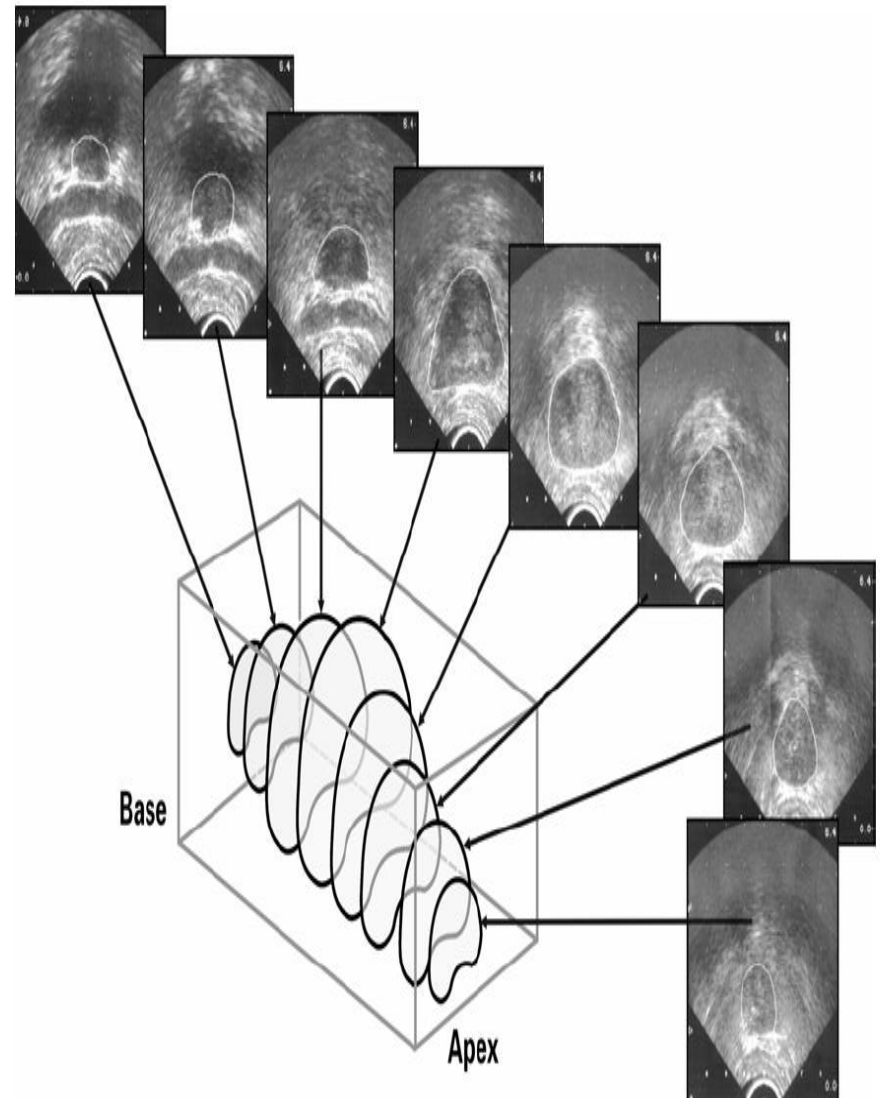
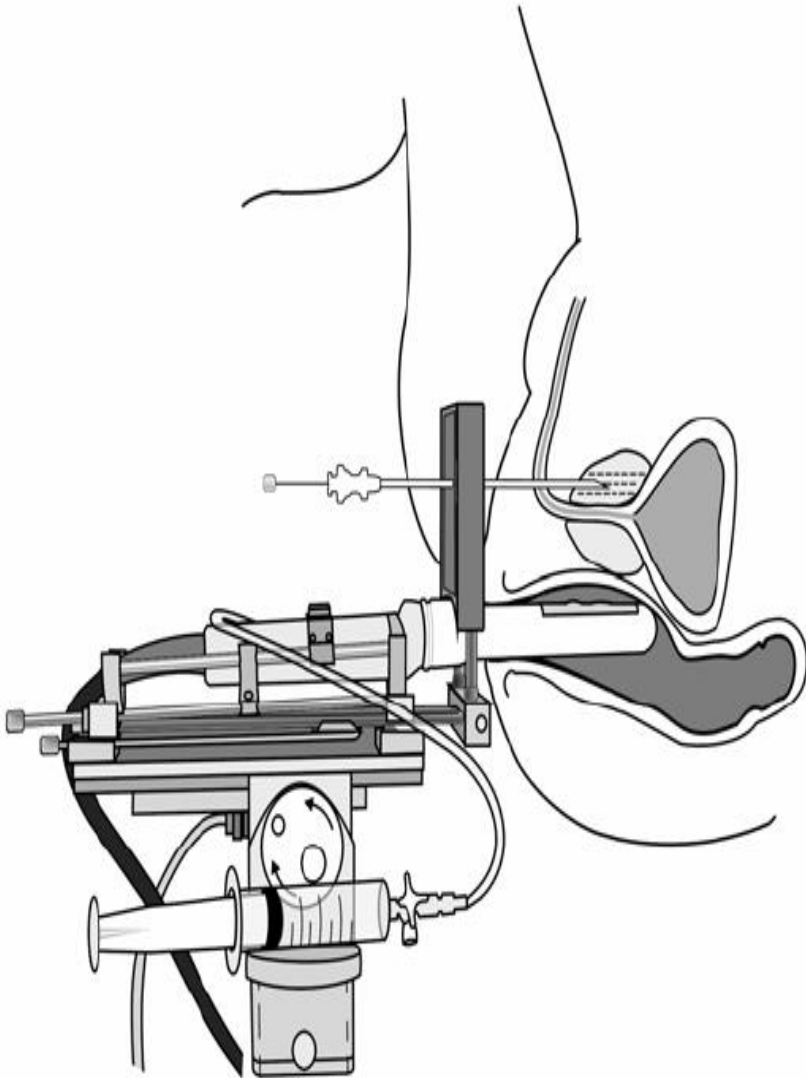


Wzrost poziomu
choliny plus kreatyny
vs. odsetek cytrynianu
w tkance nowotworu

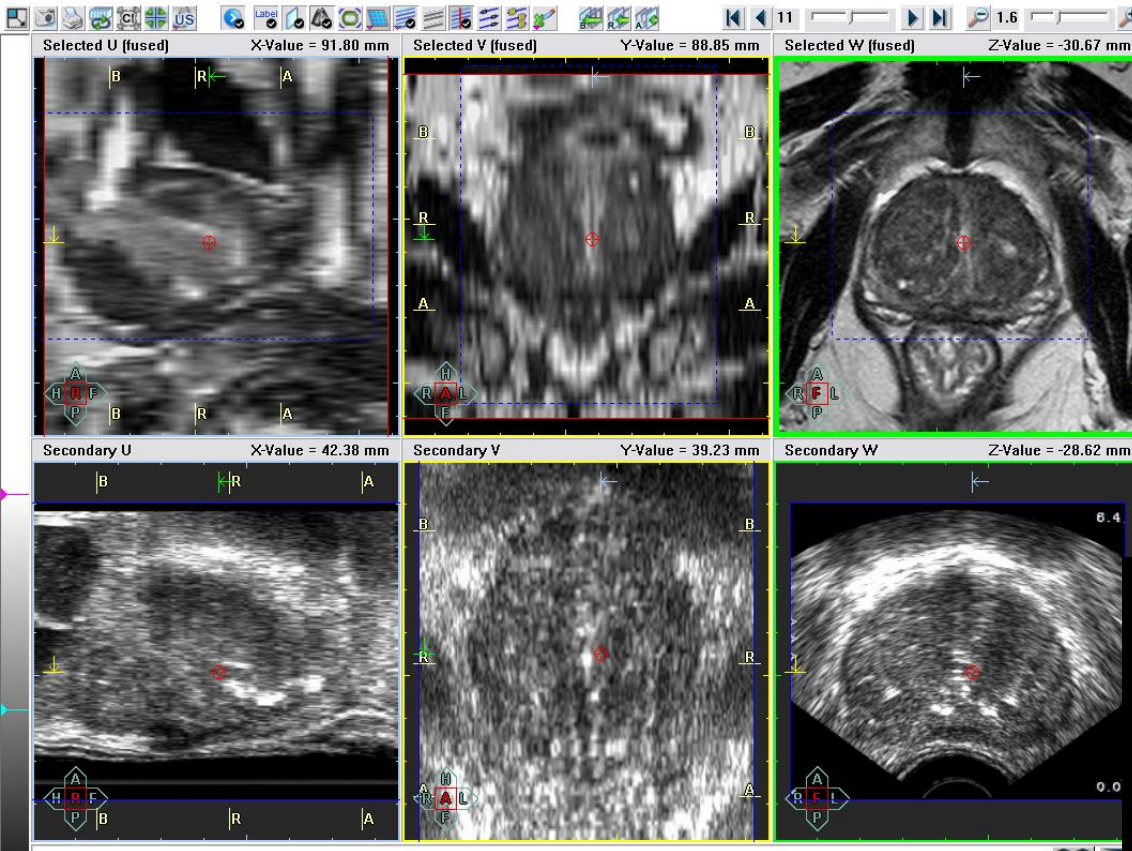
Coakley et al, IJROBP 2002



USG



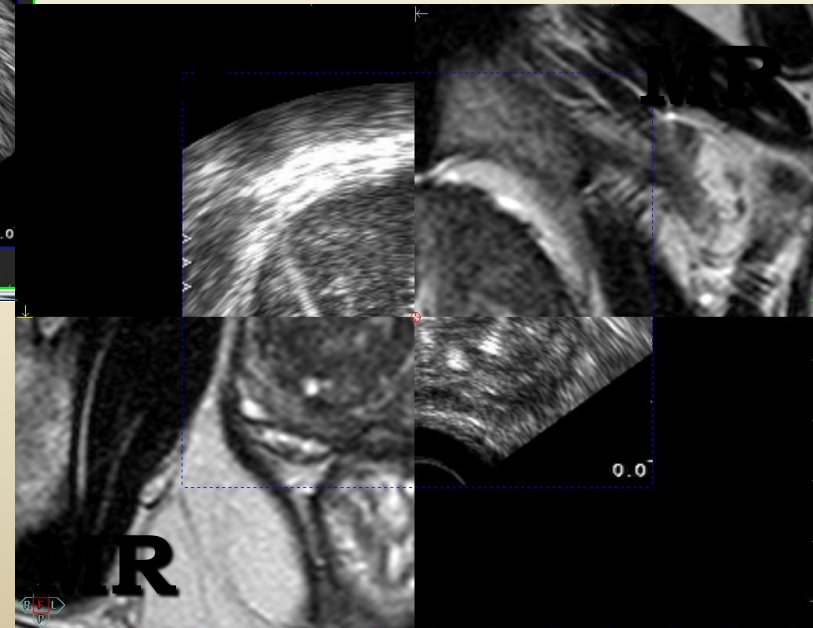
Obrazowanie porównawcze(IOR): 3D USG i MRI



Pre-OR MRI

**Fuzja obrazów /
Rejestracja (IOR)**

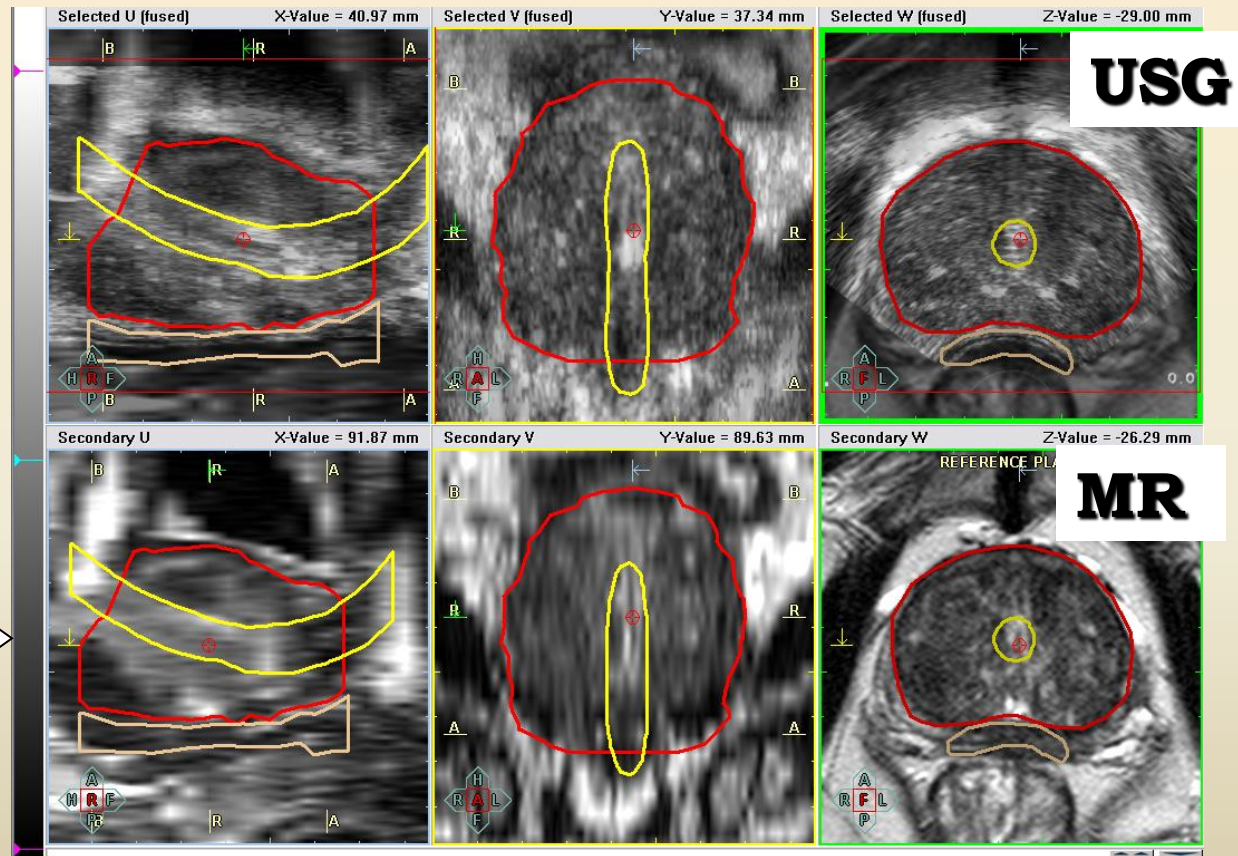
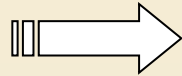
IOR 3D USG



Obrazowanie: 3D USG i MRI

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

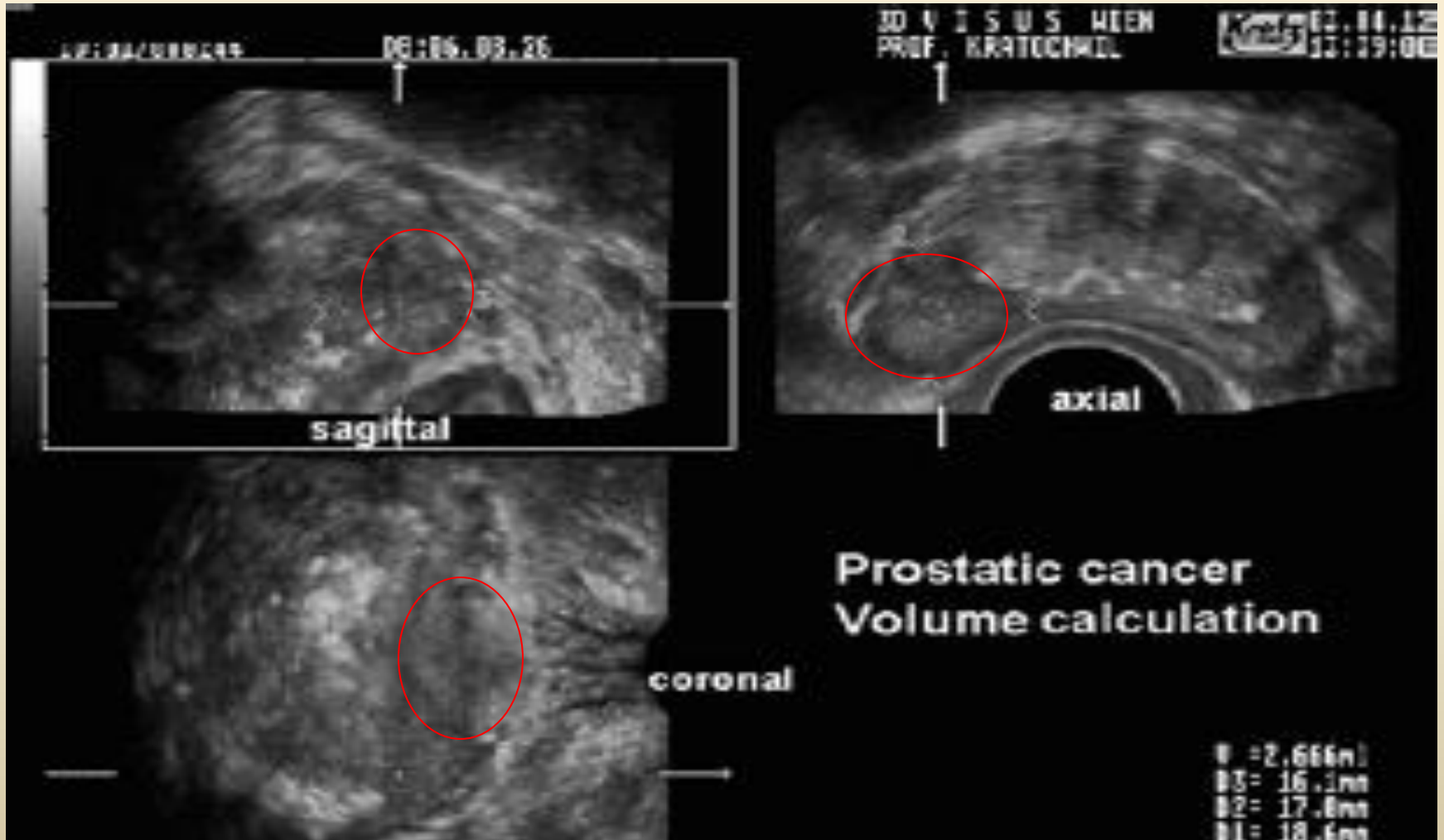
IOR 3D USG



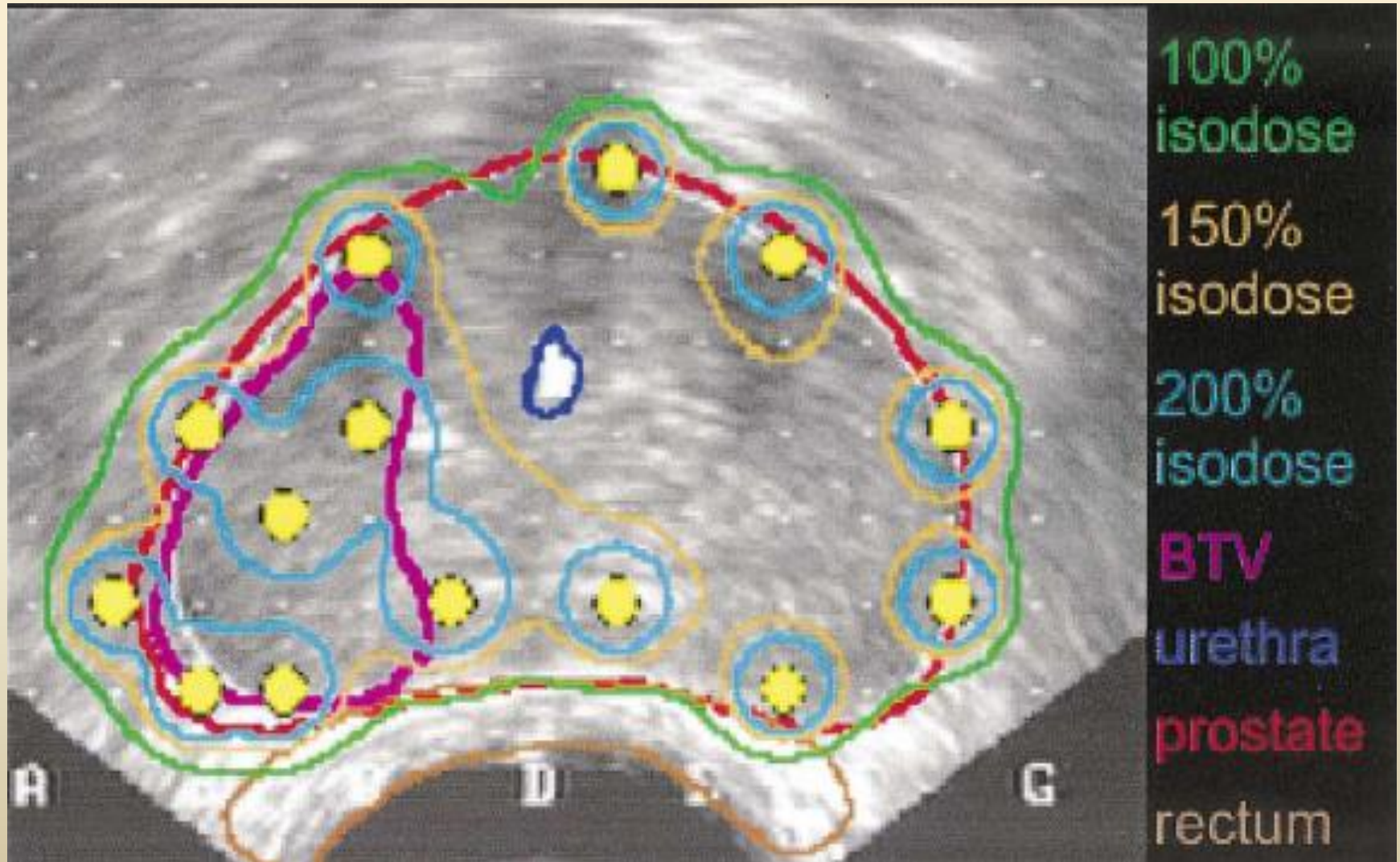
Pre-OR MRI

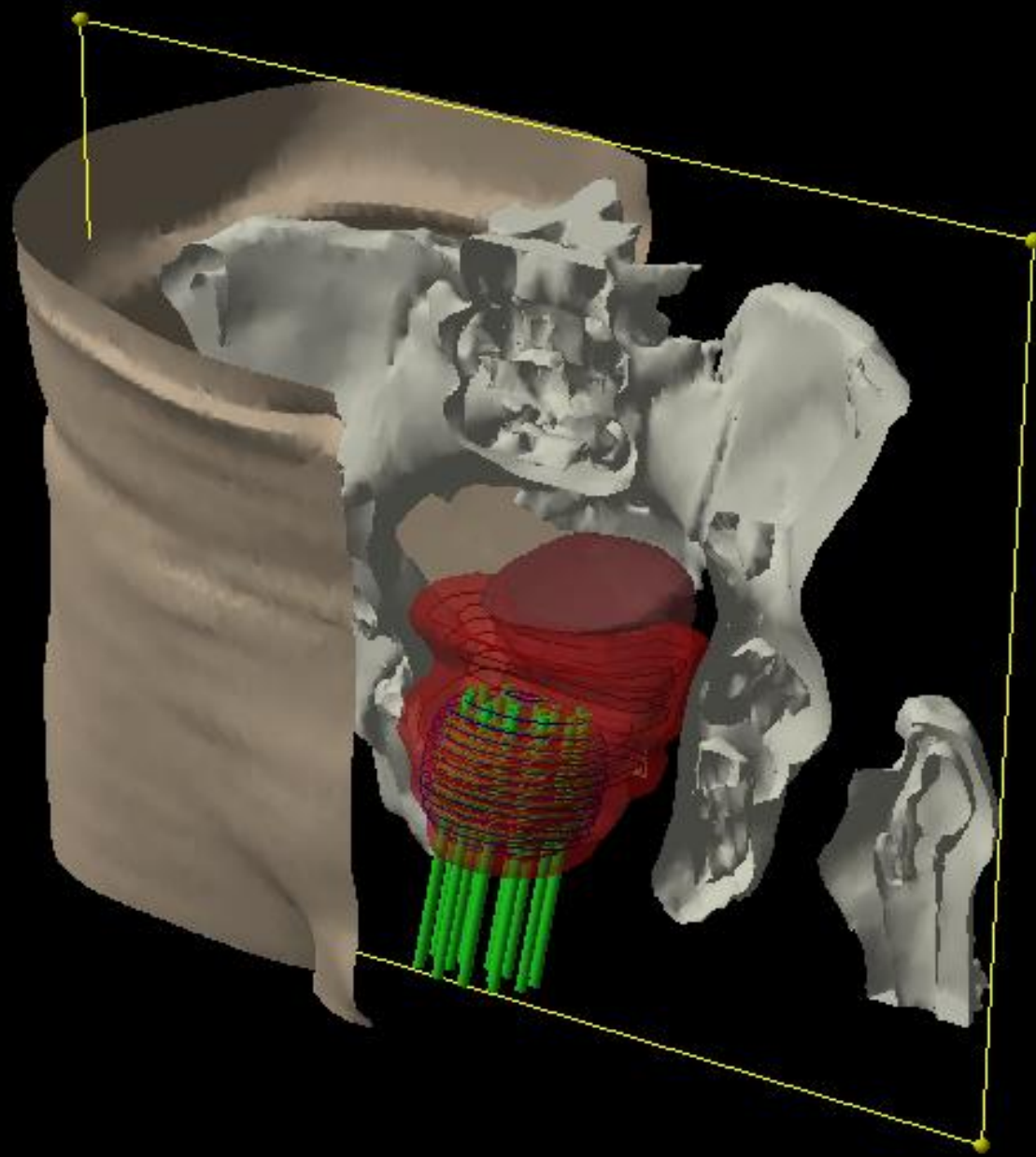


Poprzeczne skany **USG pomagają ocenić rozmiar prostaty oraz jej ułożenie w stosunku do odbytnicy i cewki moczowej. Widoczny guz w części tylna-bocznej prawego płata.**



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**.





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



Cele leczenia oszczędzającego pierś

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

Wczesny rak piersi - leczenie miejscowe



amputacja piersi sposobem
Pateya



leczenie oszczędzające

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.**

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:

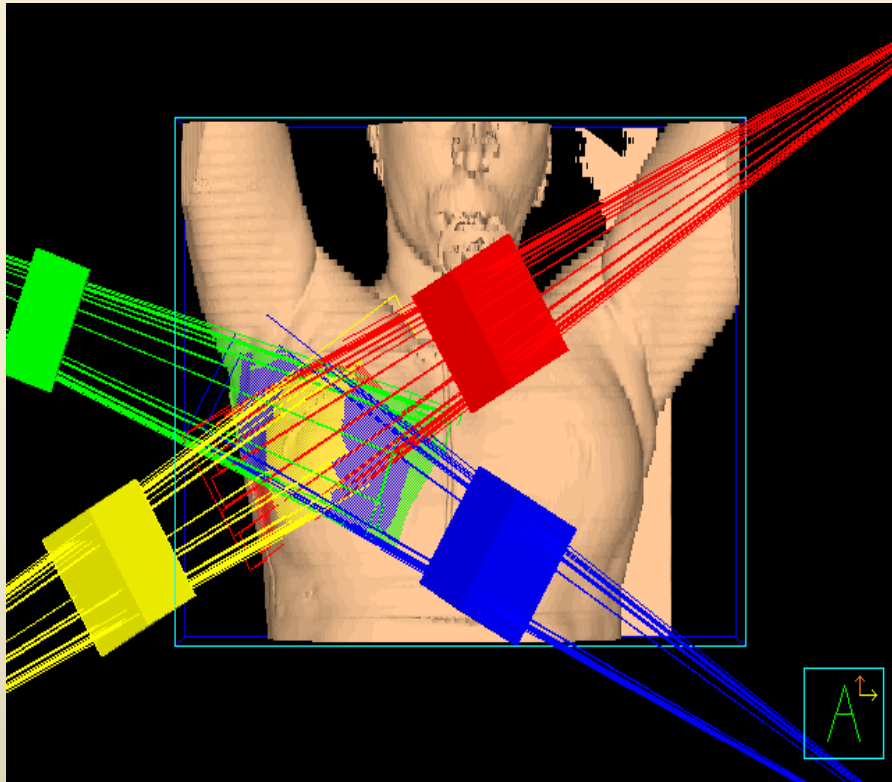
- 2.1. krótsze,**
- 2.2. większa liczba chorych,**

3. lepszy komfort dla pacjenta (?)

„Boost” elektronowy

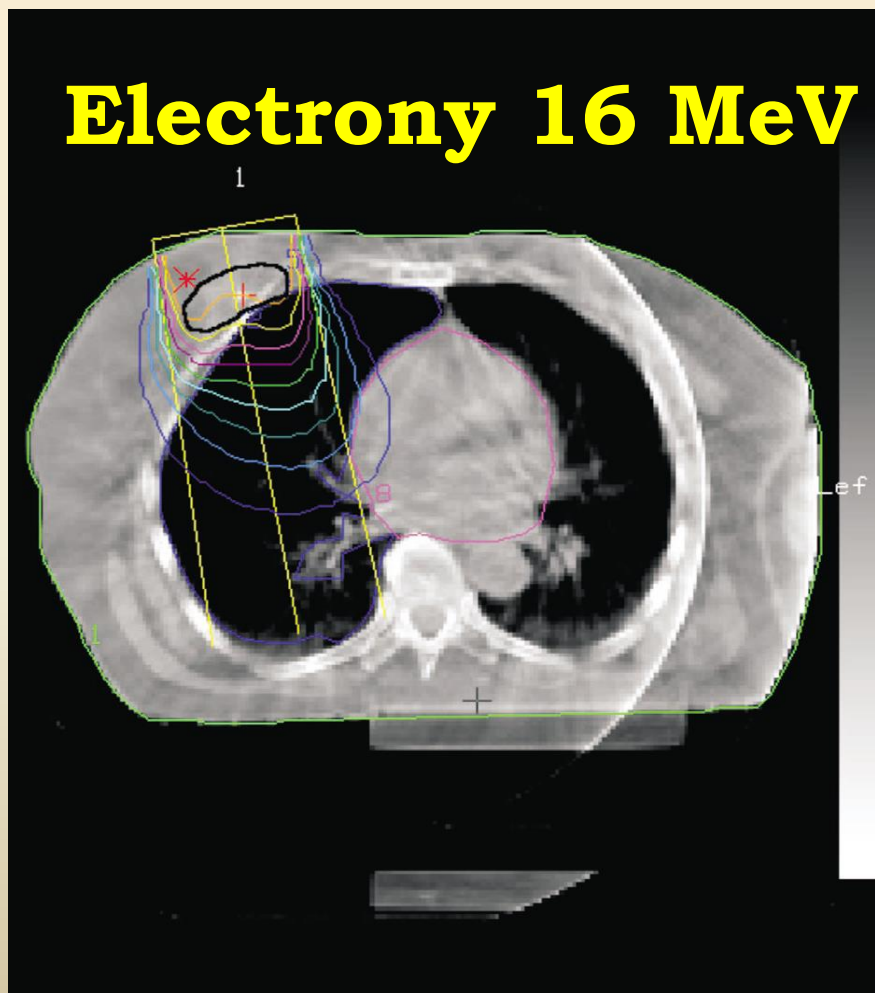
- 1. bardziej dostępny,**
- 2. łatwiejszy w wykonaniu,**
- 3. ryzyko większej dawki skórnej,**
- 4. sprzyjające warunki:**
 - 4.1. guz w kwadrantach wewnętrznych,**
 - 4.2. małe, płaskie piersi,**
 - 4.3. zmiany zlokalizowane w fałdzie podsutkowym.**

Teleradioterapia – 3DRT i IMRT

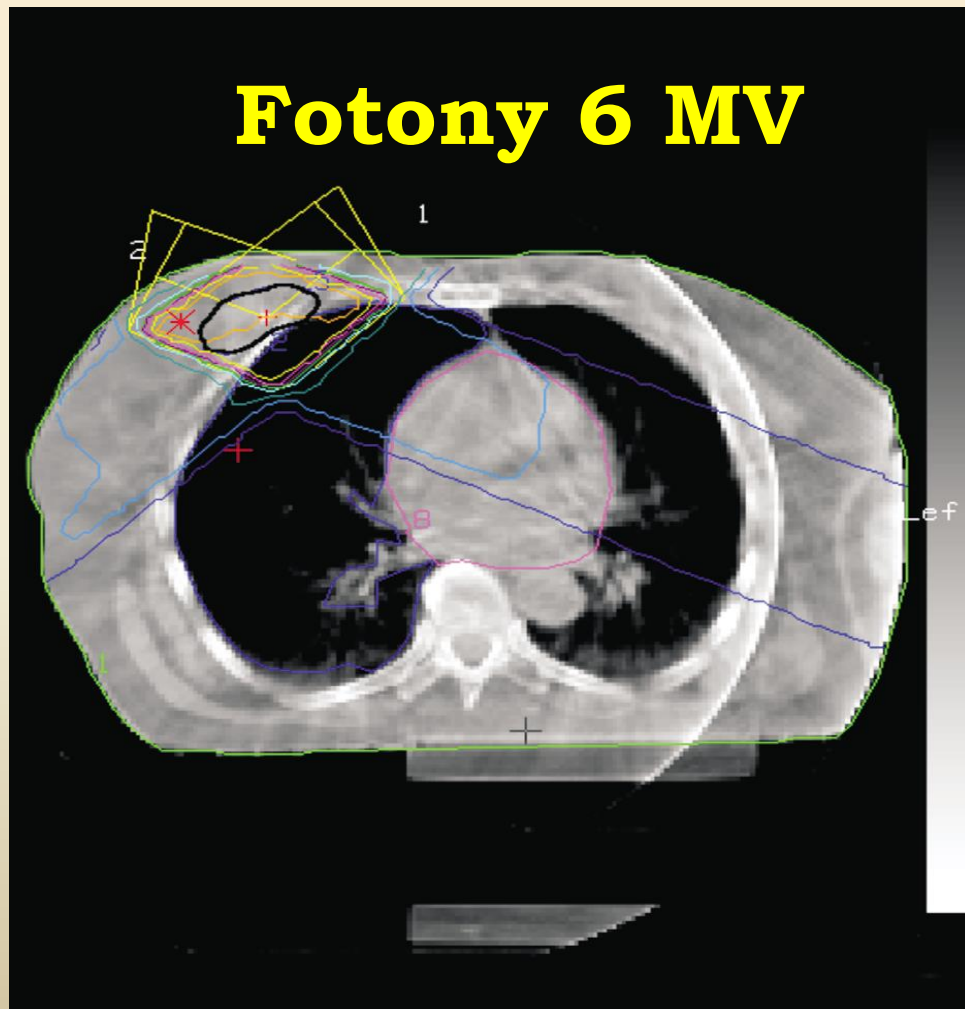


Przykład rozkładu dawki po zastosowaniu elektronów 16 MeV (A) i fotonów 6 MV (B)

Electrony 16 MeV



Fotony 6 MV

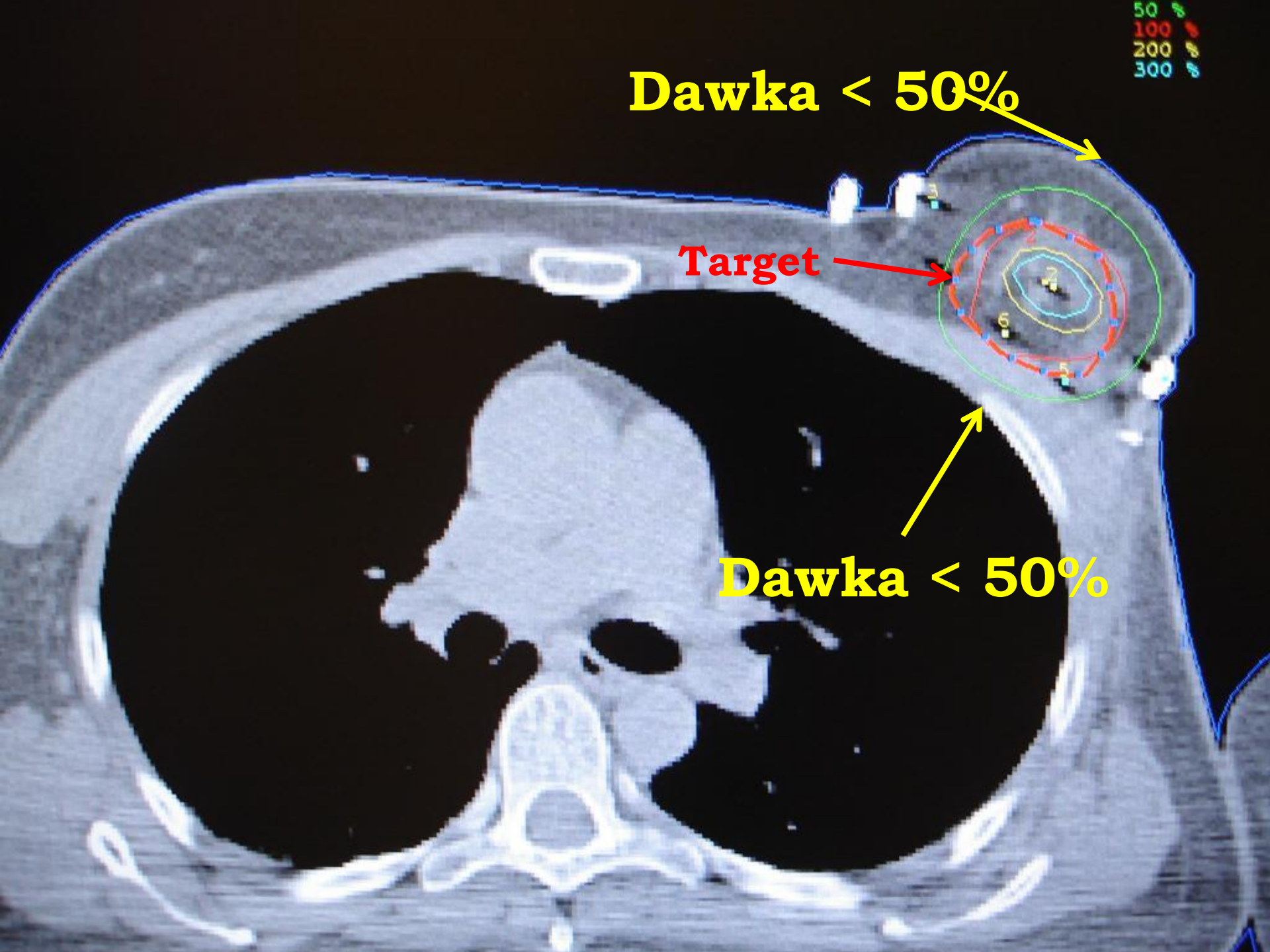


50
100
200
300

Dawka < 50%

Target

Dawka < 50%



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 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.**

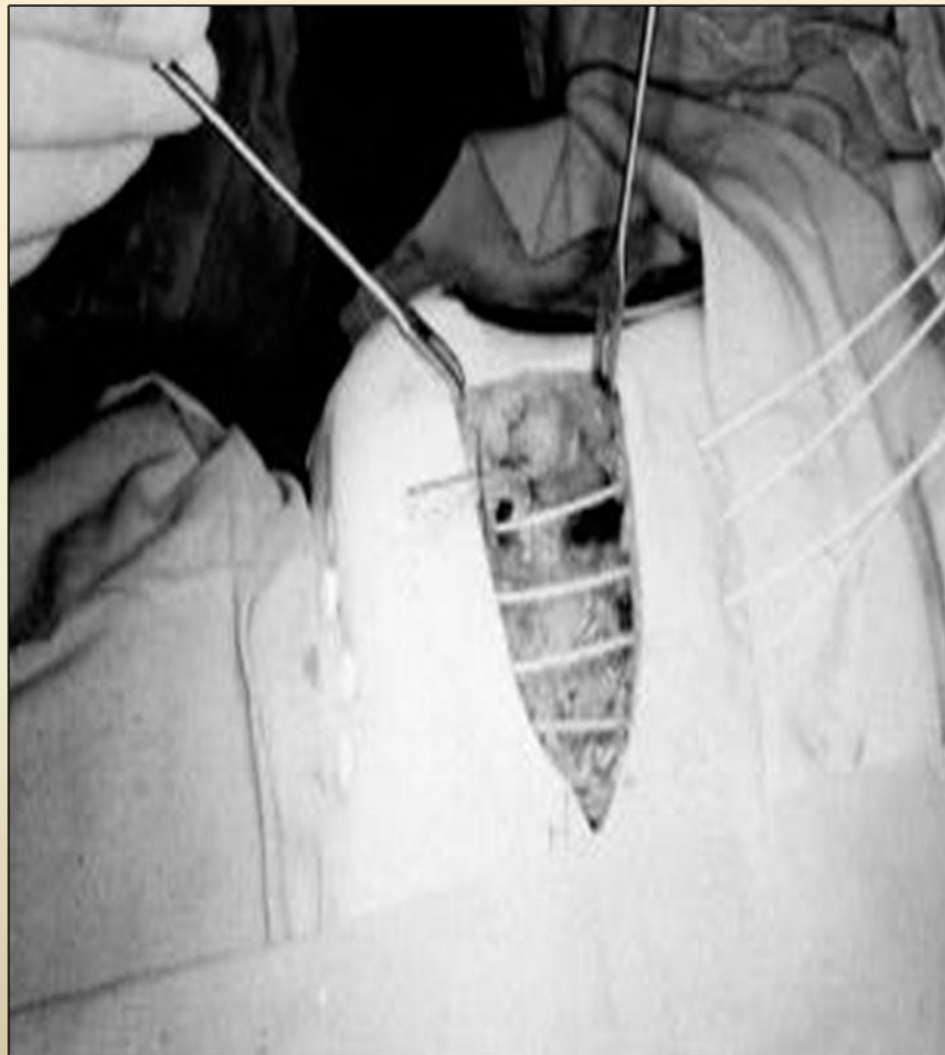
Przeciwwskazania:

- 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



brachyterapia śródoperacyjna



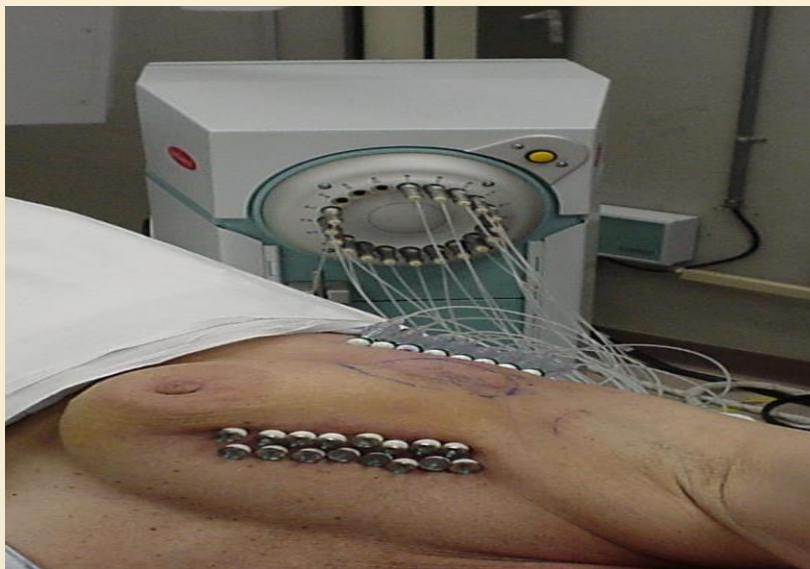




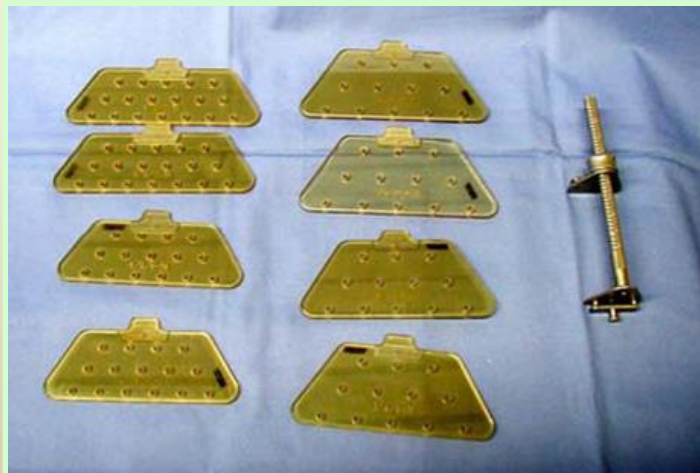
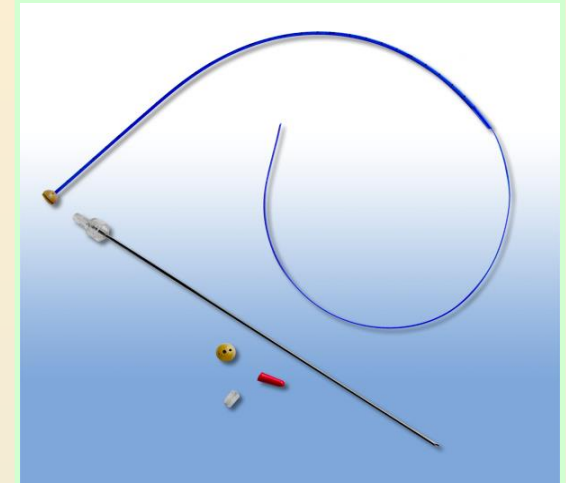
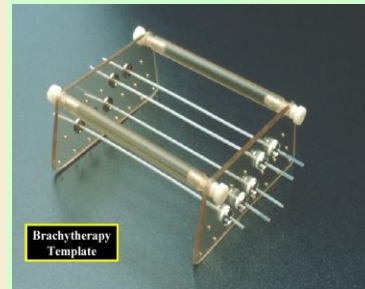
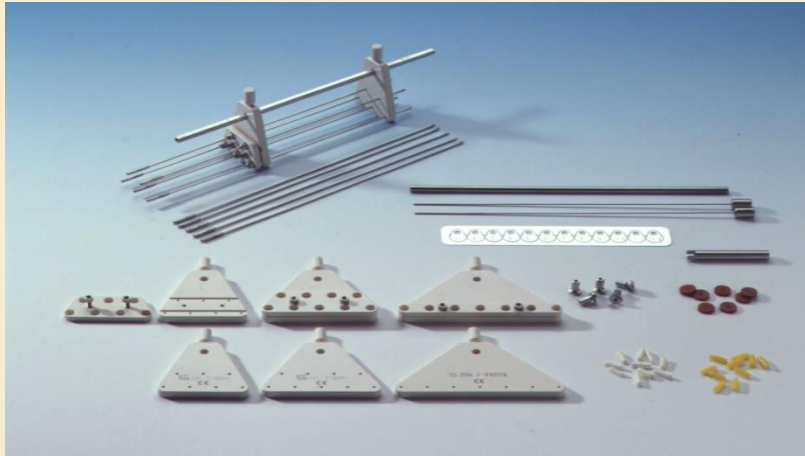




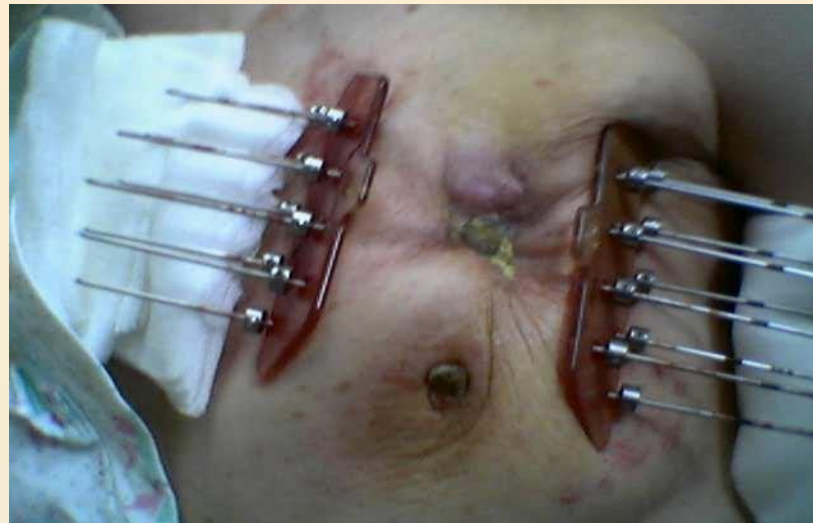
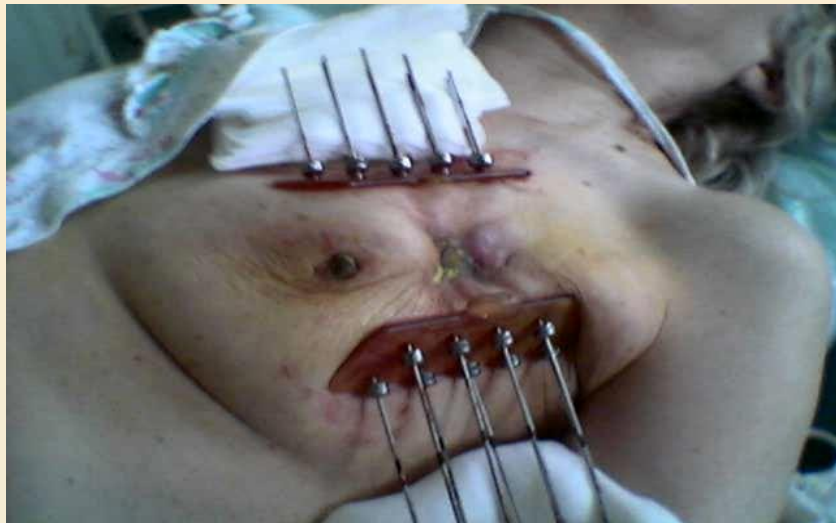
Brachyterapia jako samodzielne leczenie:
A. Brachyterapia HDR, B. Stan po leczeniu, C i D. 54 miesiące po leczeniu



Aplikatory



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



12.04.2004

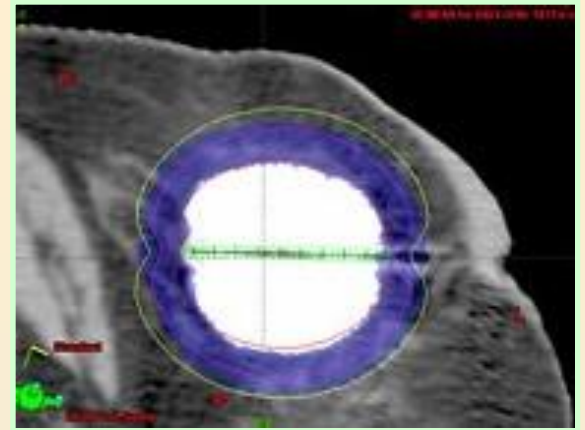


Luty 2005

03.03.2009



MammoSite

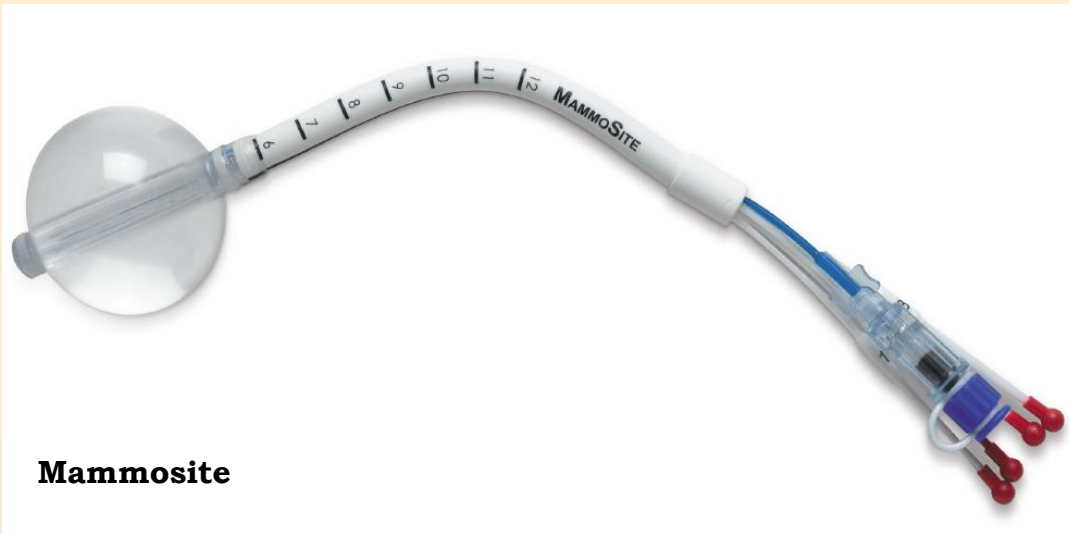


Contura

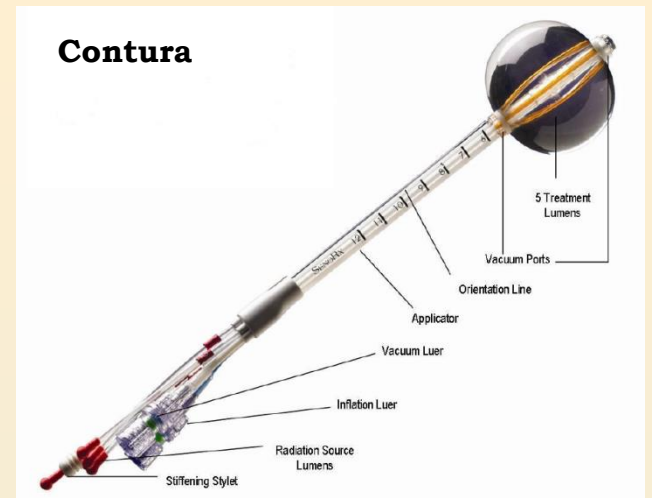


SAVI





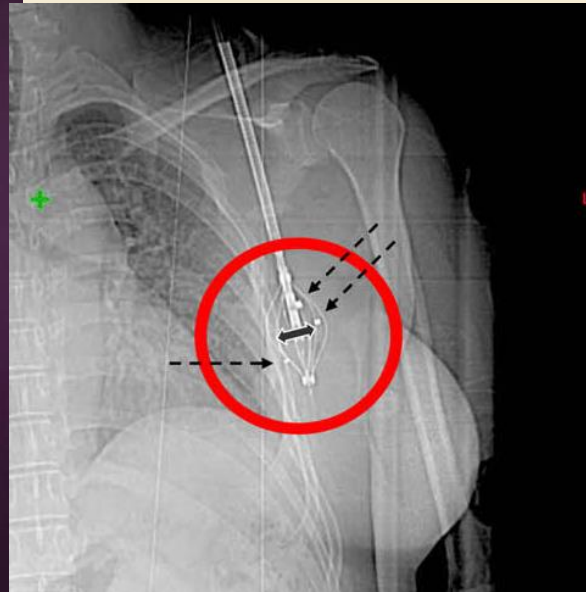
Mammosite



Contura

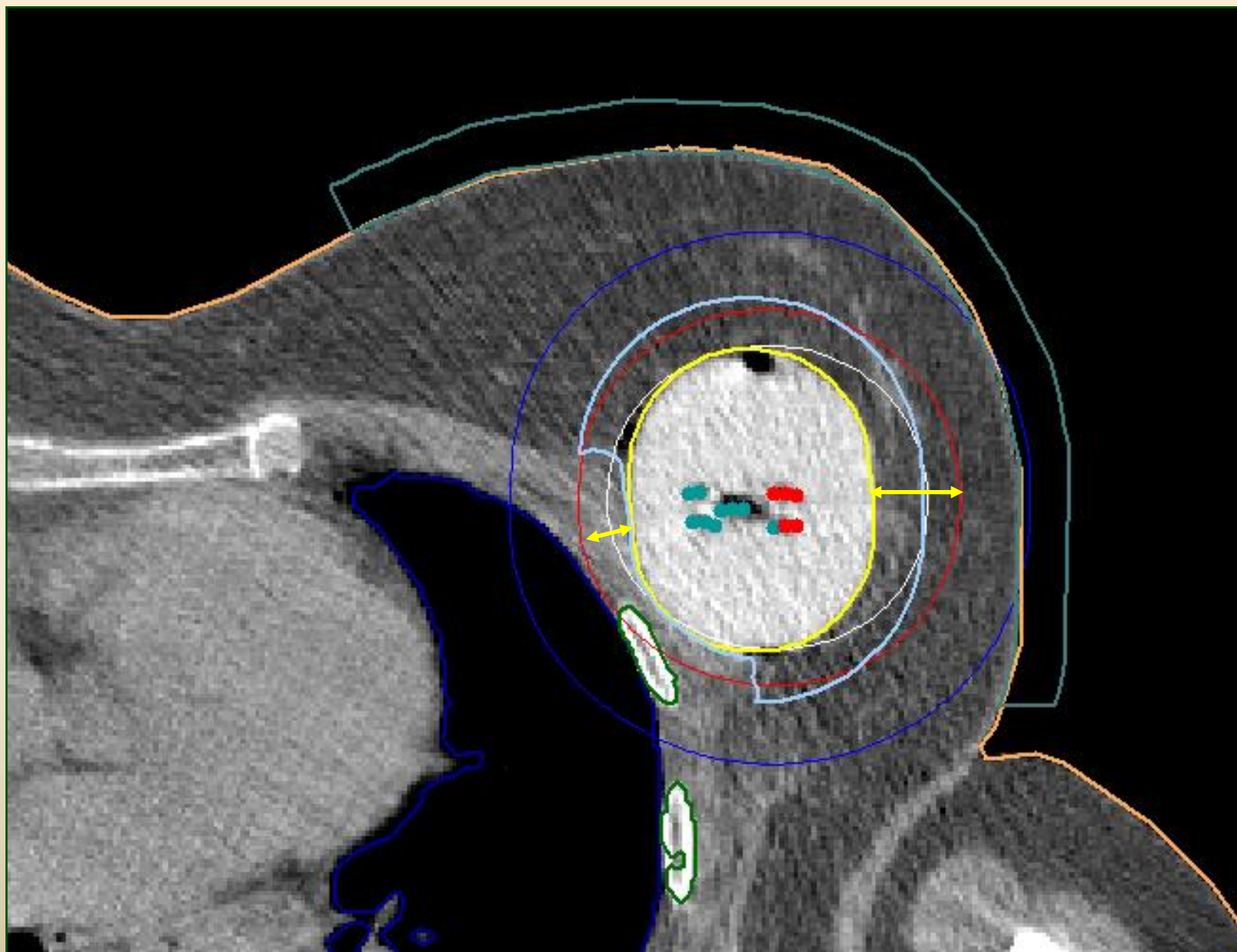


Strut Adjusted Volume Implant



ClearPath

Rozkład dawki – Contura



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.

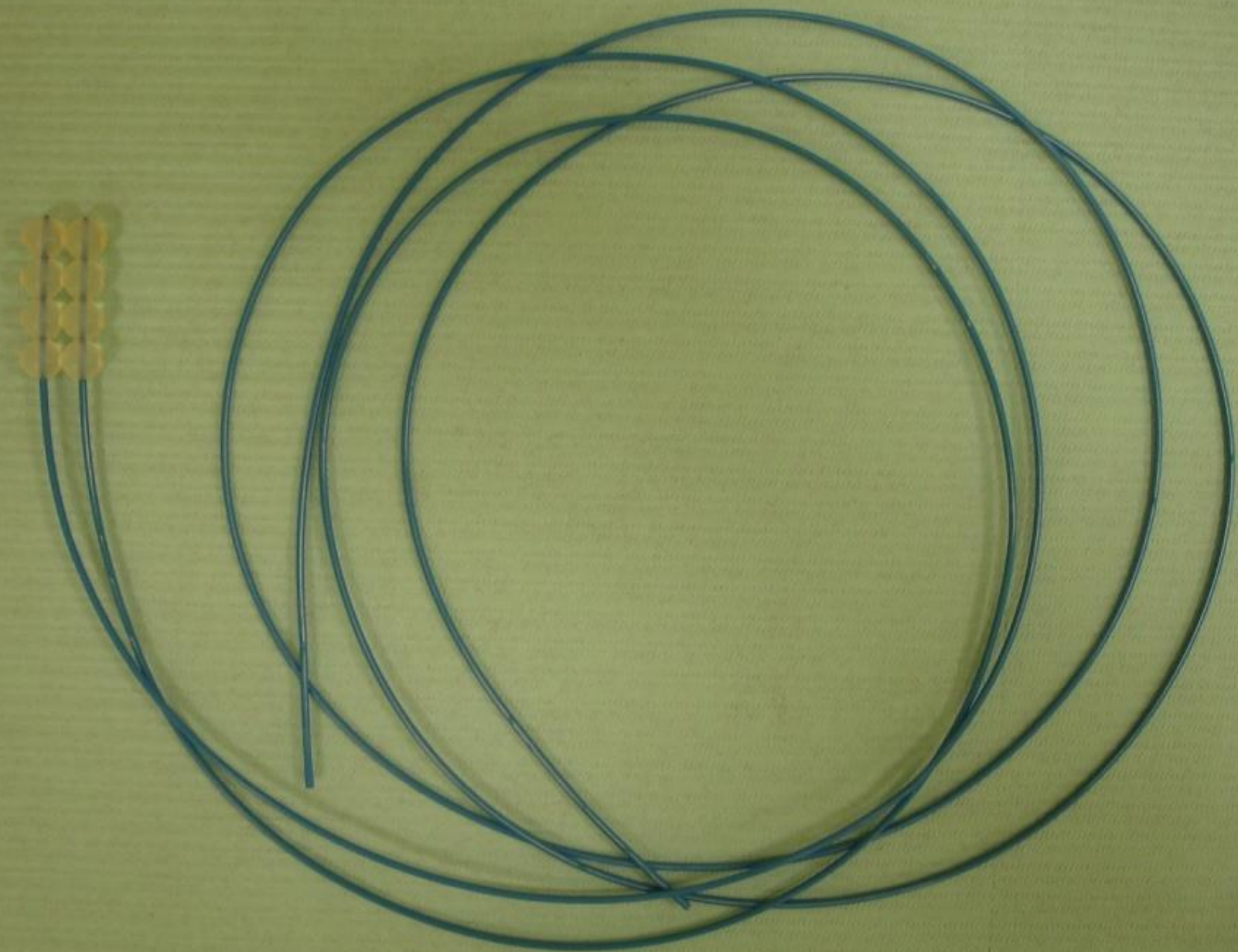
Inne nowotwory skóry

Zalecane często:

Mięsak Kaposi'ego
Mycosis fungoides
Chłoniaki

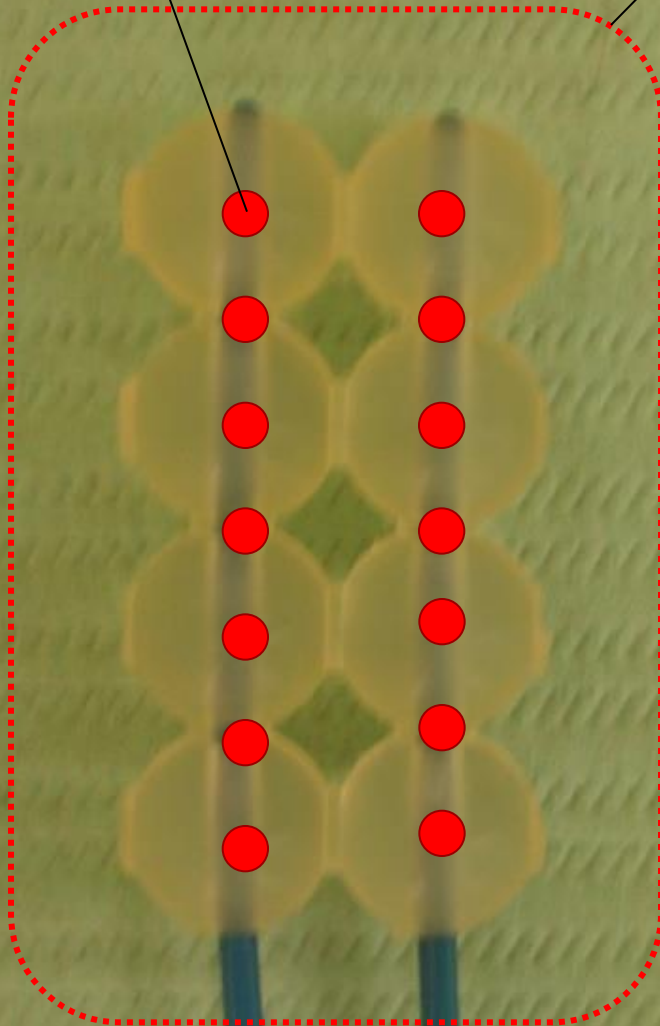
Zalecane rzadziej:

Keratoacanthoma
Czerniak
Rak z komórek Merkla
Angiosarcoma
Choroba Bowena



**Miejsca postoj
źródeł**

**Punkt referencyjny
1 cm**

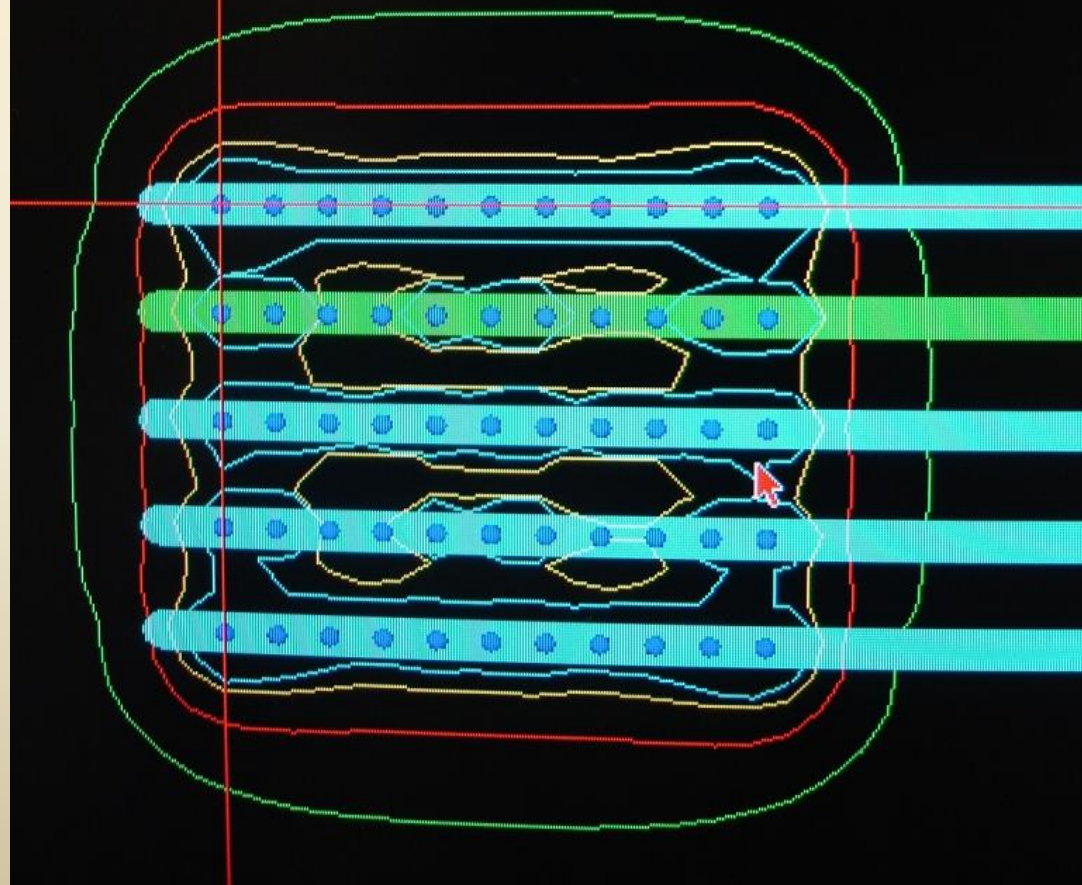


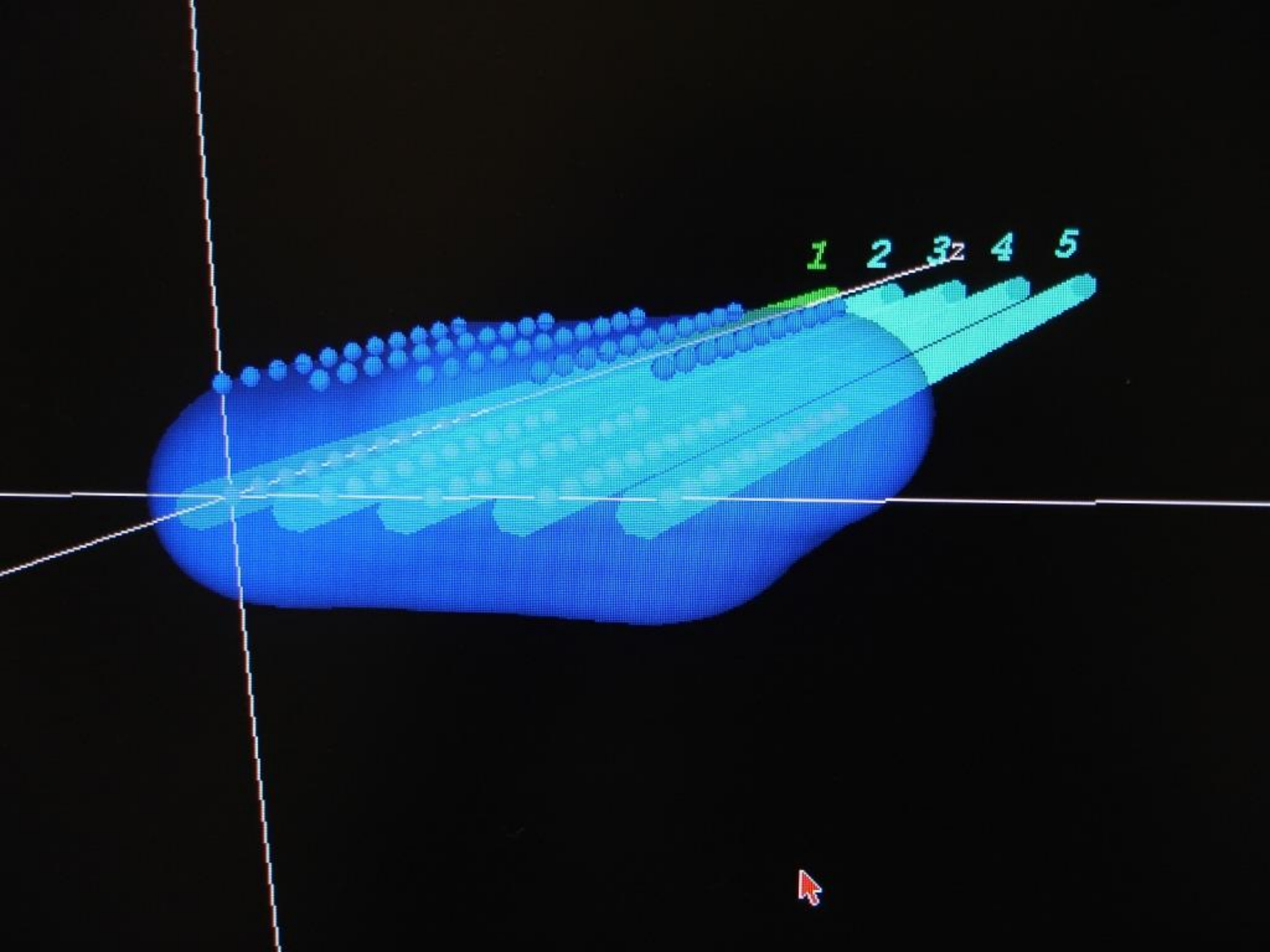
50 %

100 %

200 %

300 %















Przed leczeniem



1 miesiąc po leczeniu



5 miesięcy po leczeniu

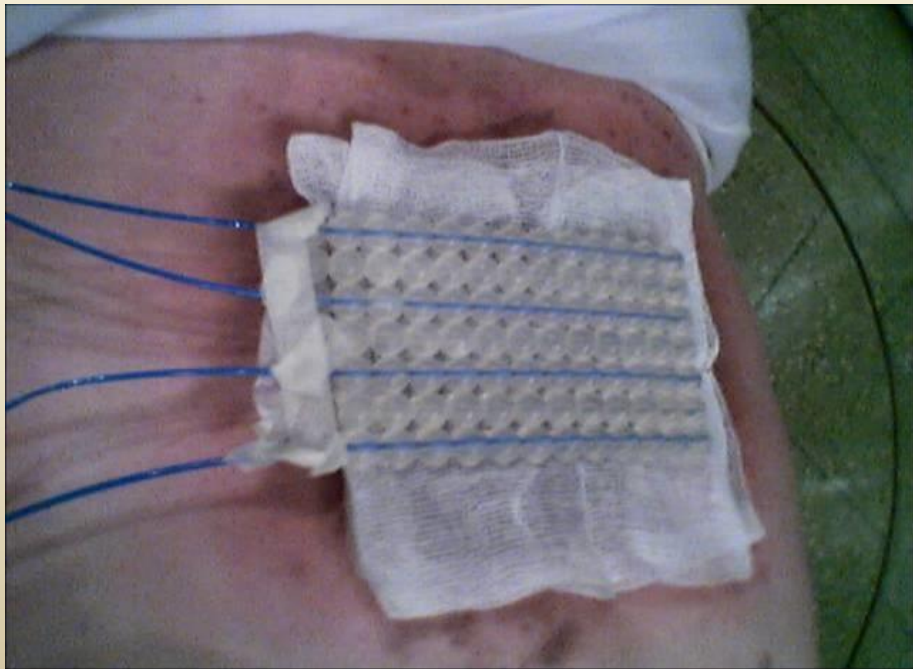


1 miesiąc po leczeniu



5 miesięcy po leczeniu











Rak skóry





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



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%):

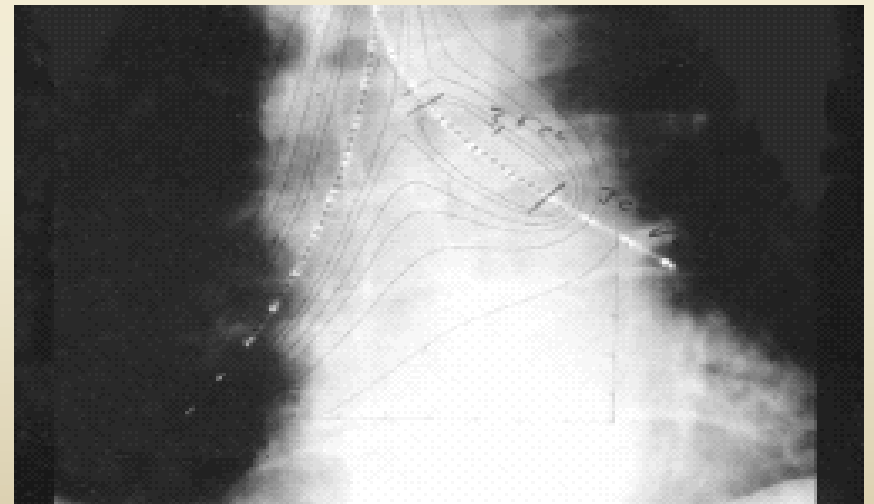
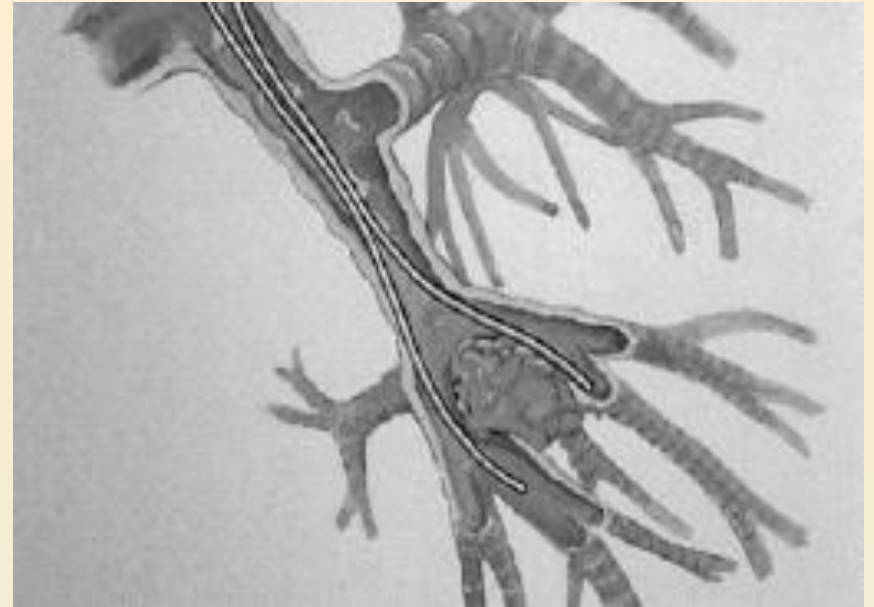
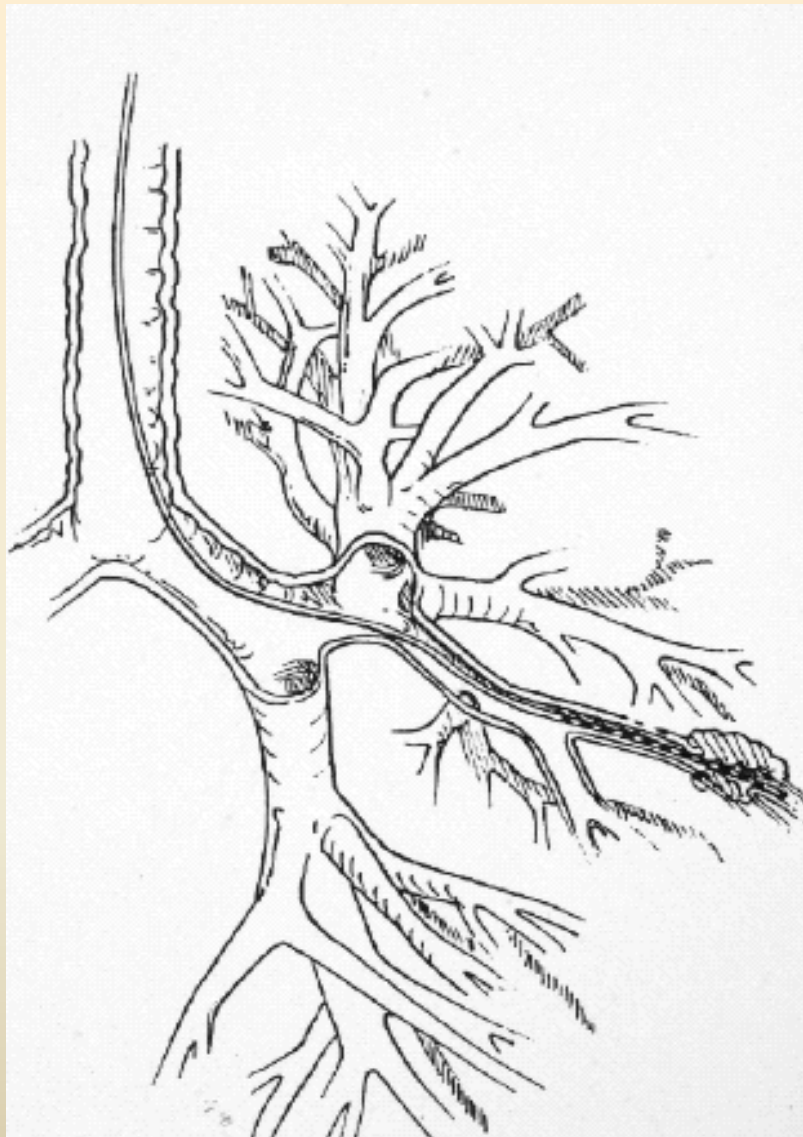
- 1. wznowa miejscowa po uprzedniej teleradioterapii.**
- 2. przerzuty innych nowotworów z komponentą wewnątrzoskrzelową.**
- 3. chorzy z objawami choroby, głównie z dusznością wywołaną miejscową obturacją drzewa oskrzelowego, kaszlem, krwiopluciem, stanami zapalnymi płuca lub jego części niedodmowej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

Leczenie to może mieć charakter samodzielny lub być skojarzone z:

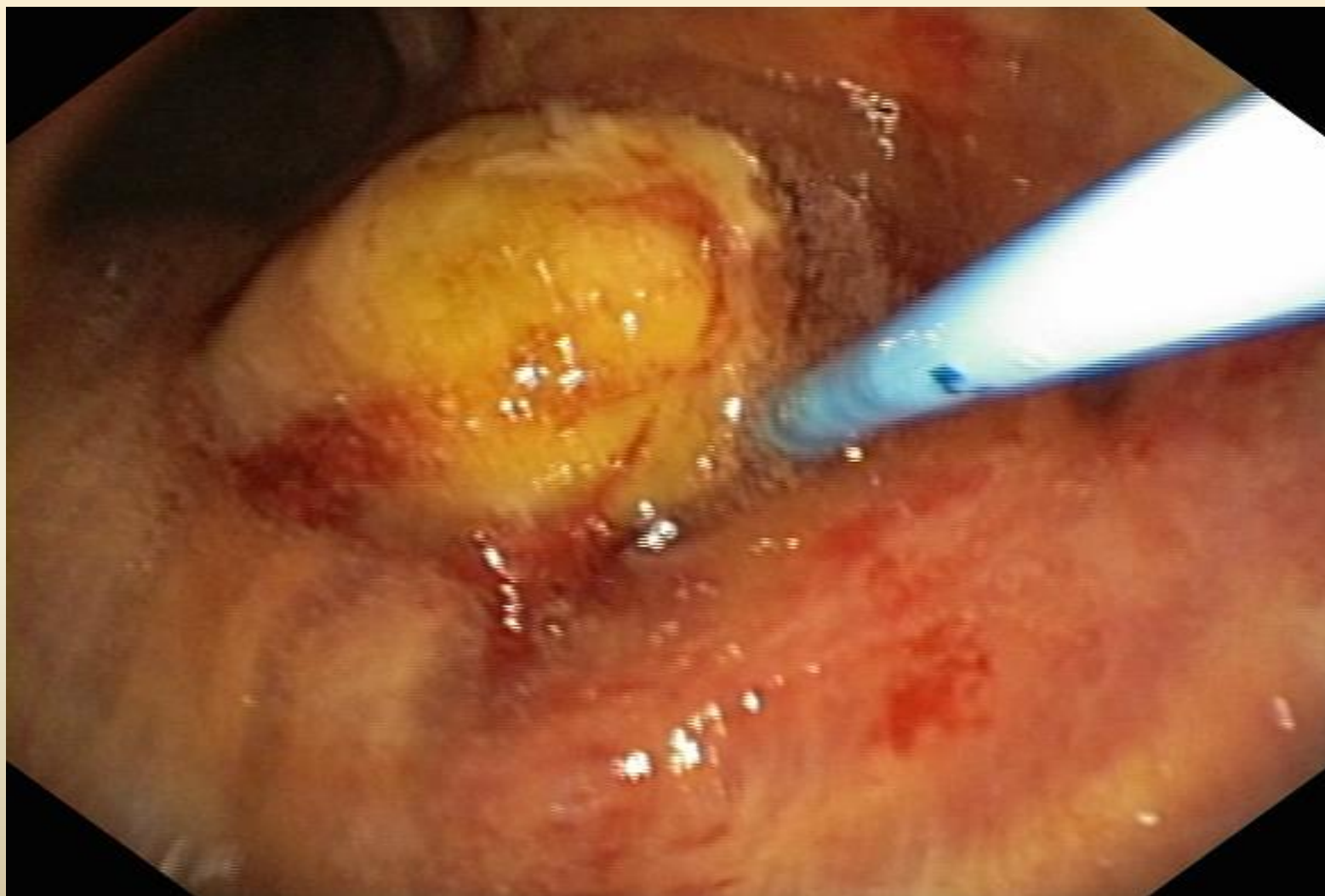
- teleradioterapią,**
- laseroterapią,**
- założeniem stentu,**
- krioterapią,**
- terapią fotodynamiczną.**

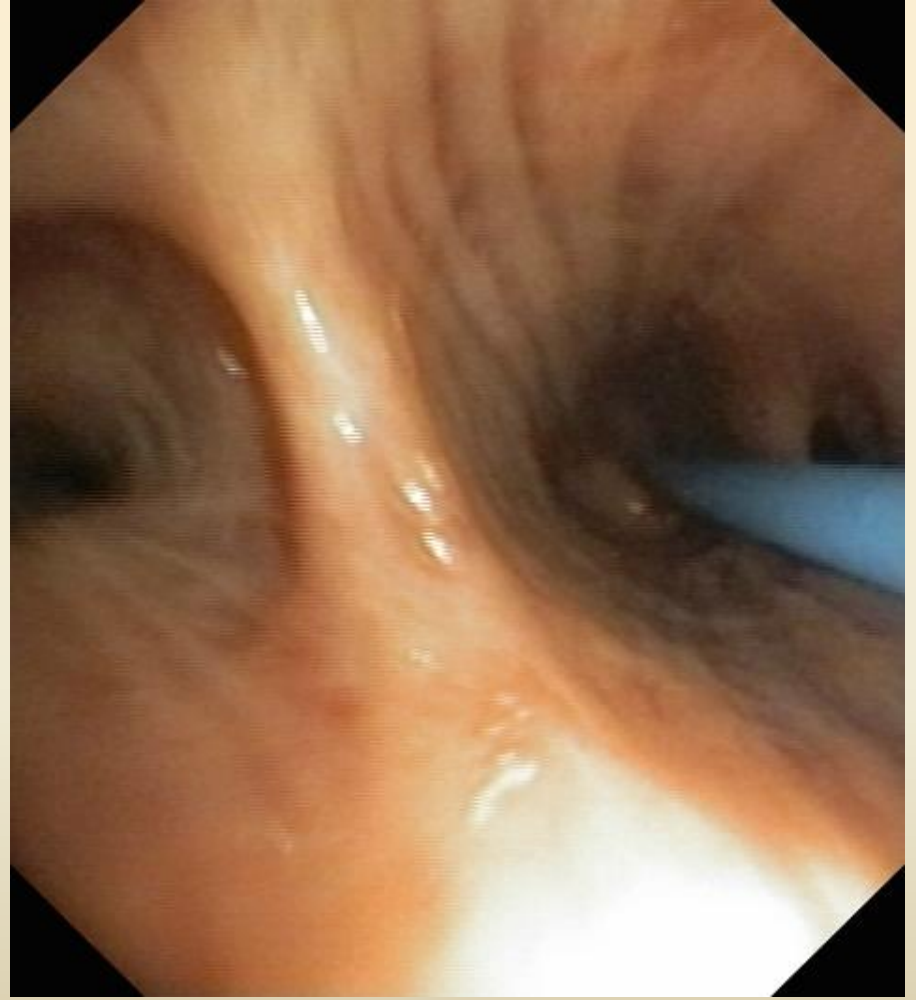
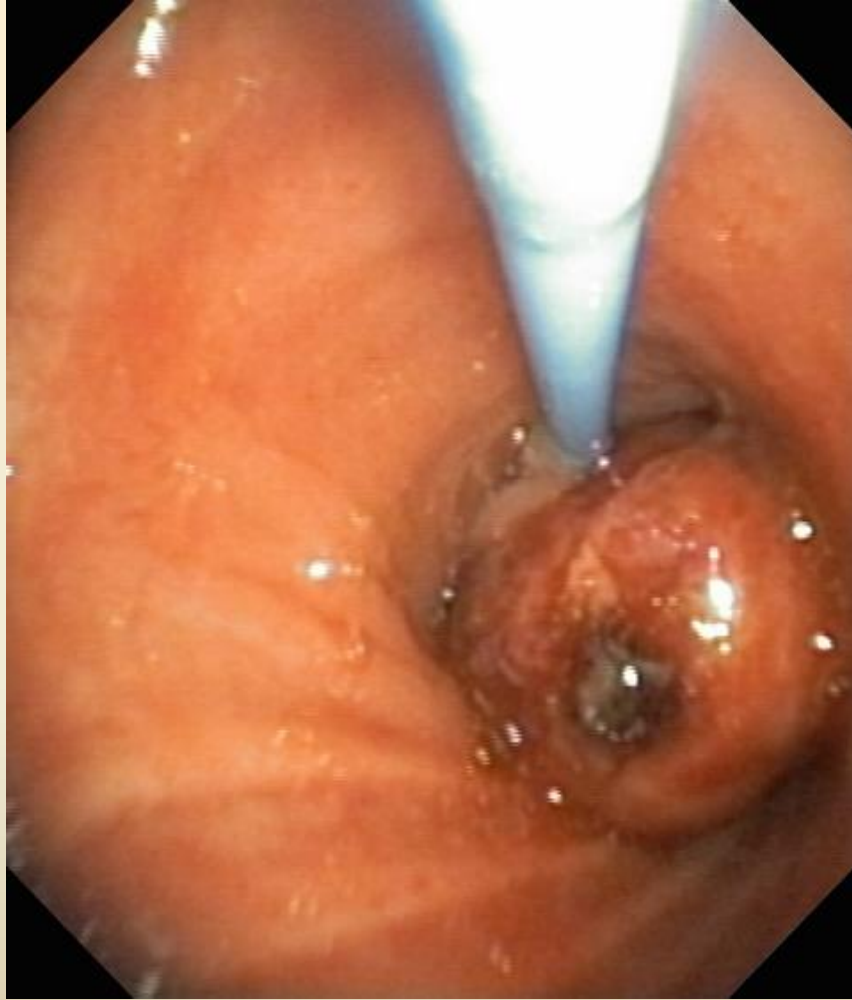
Bronchofiberoskop, cewnik wewnątrzoskrzelowy French 6, łącznik





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

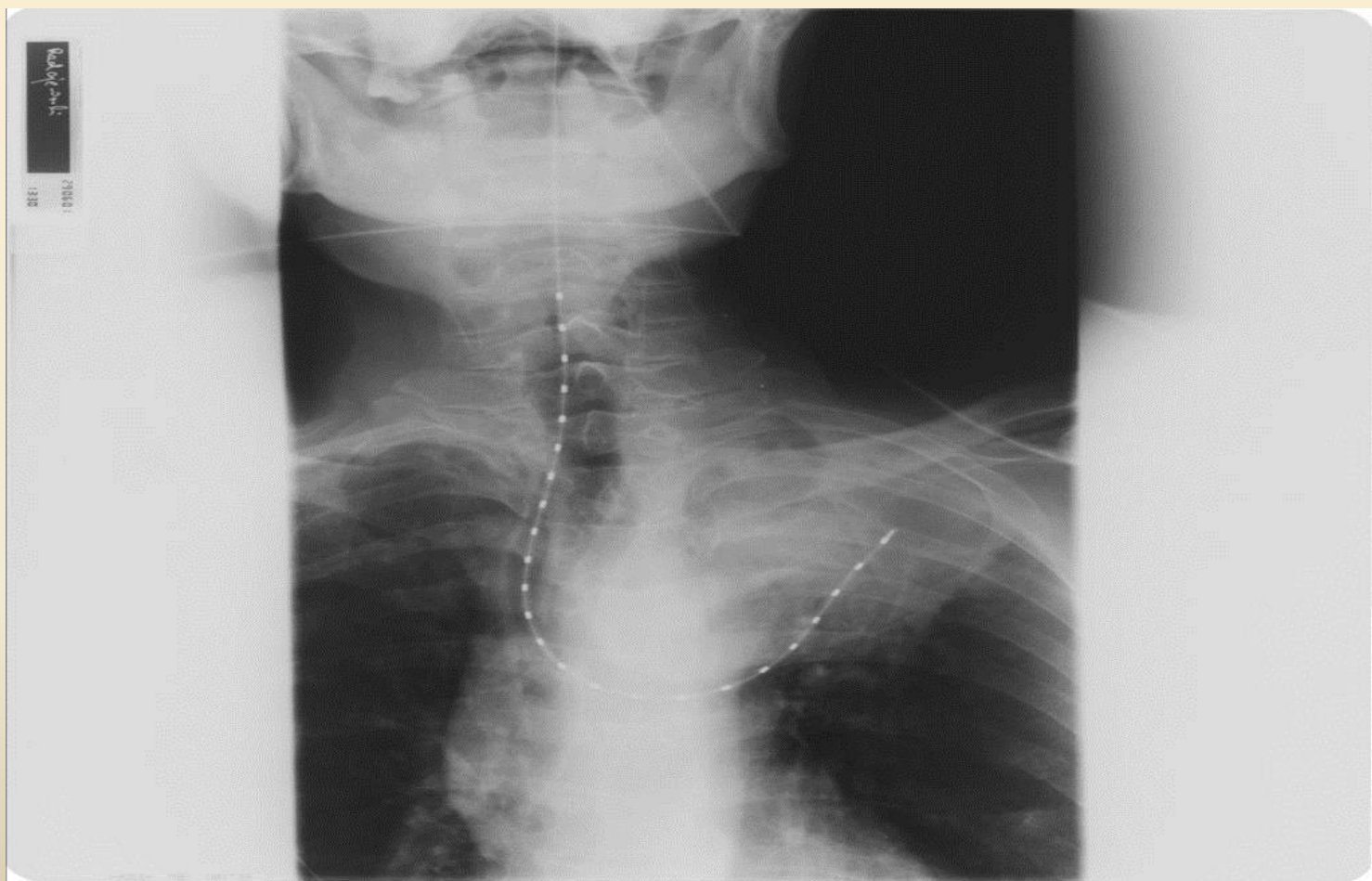


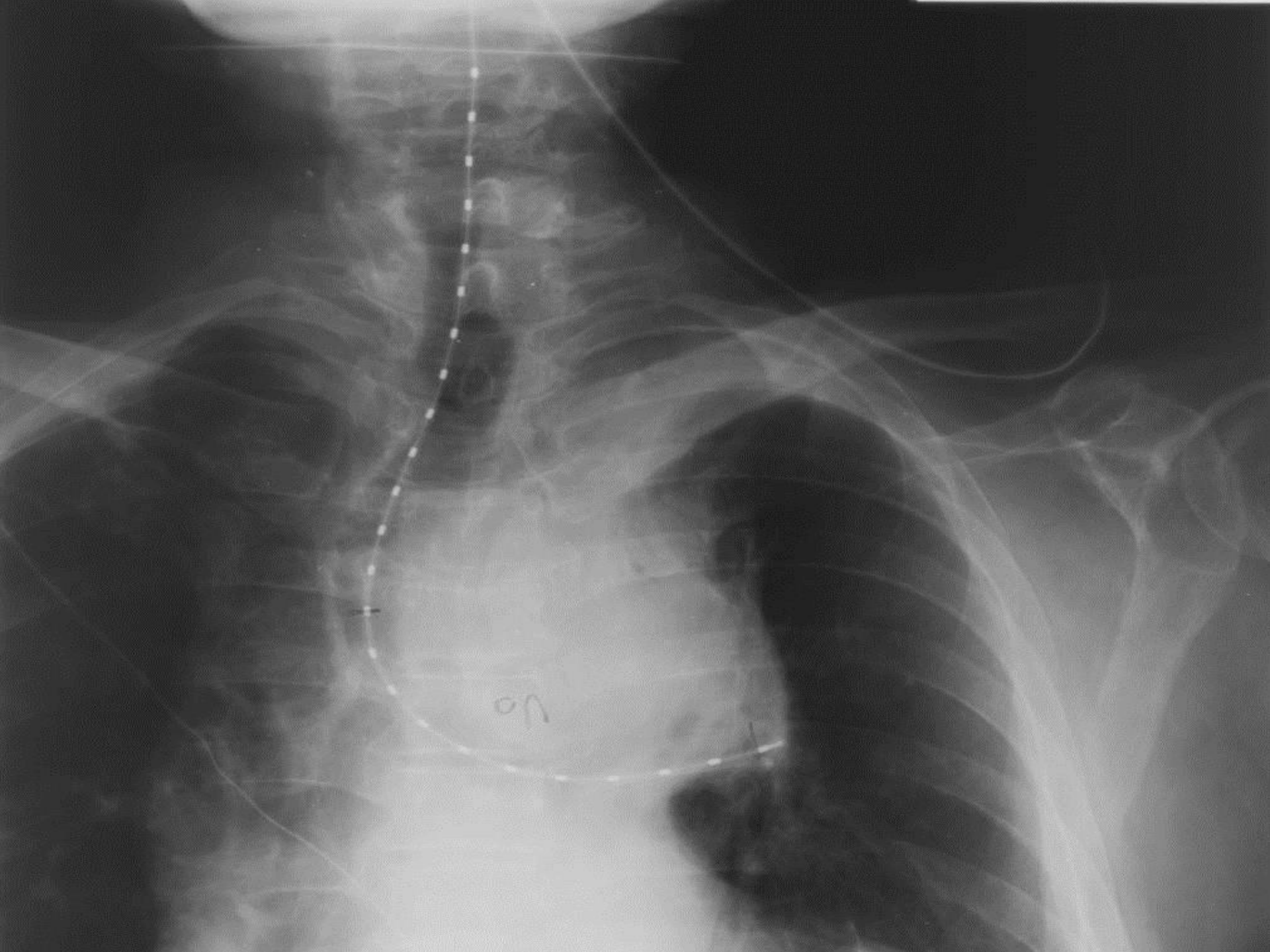


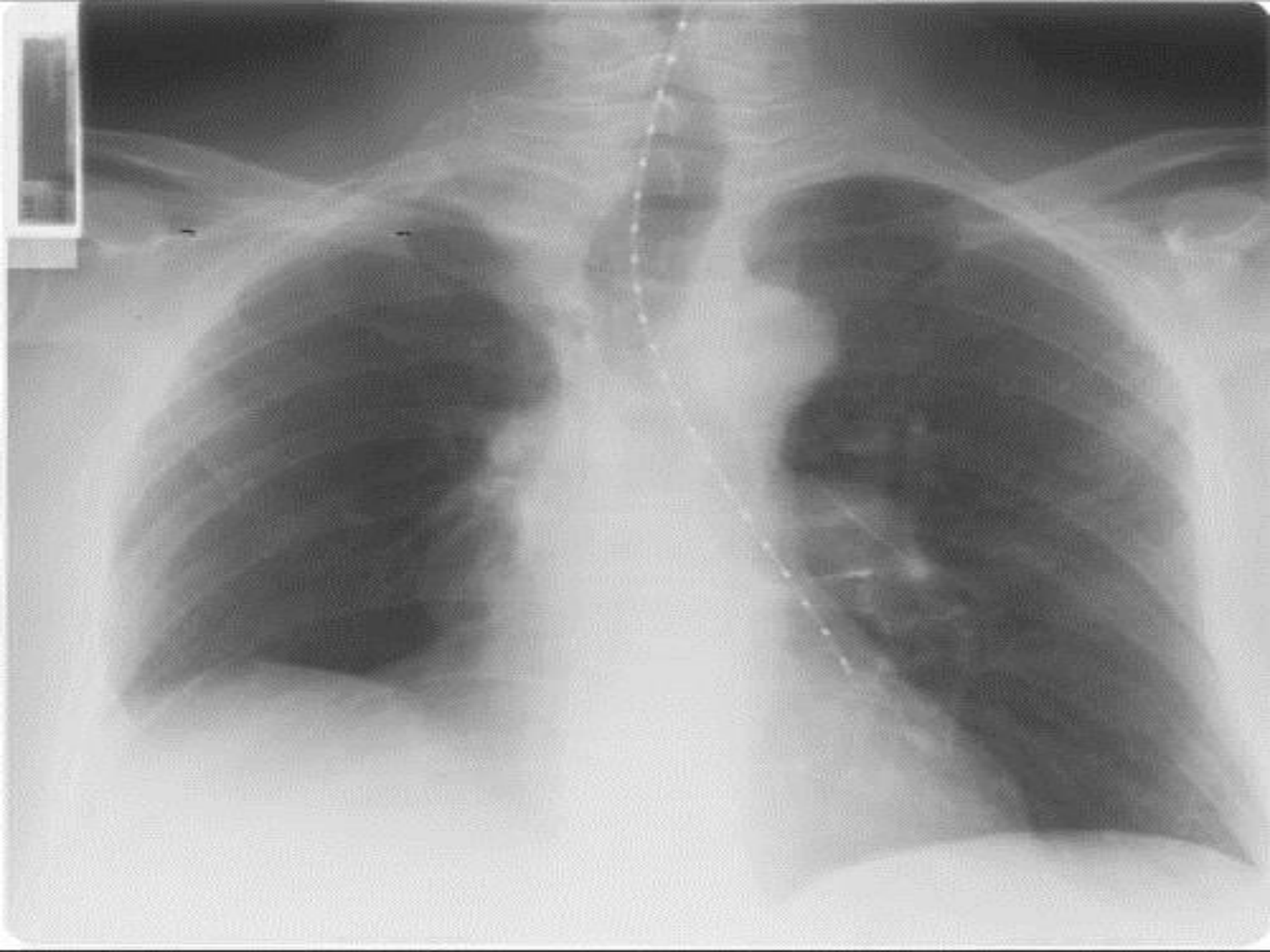
Aplikacja śródoskrzelowa, cewnik przebiega w bezpośredniej bliskości egzofitycznego nacieku ostrogi głównej i obturującego światło oskrzela głównego



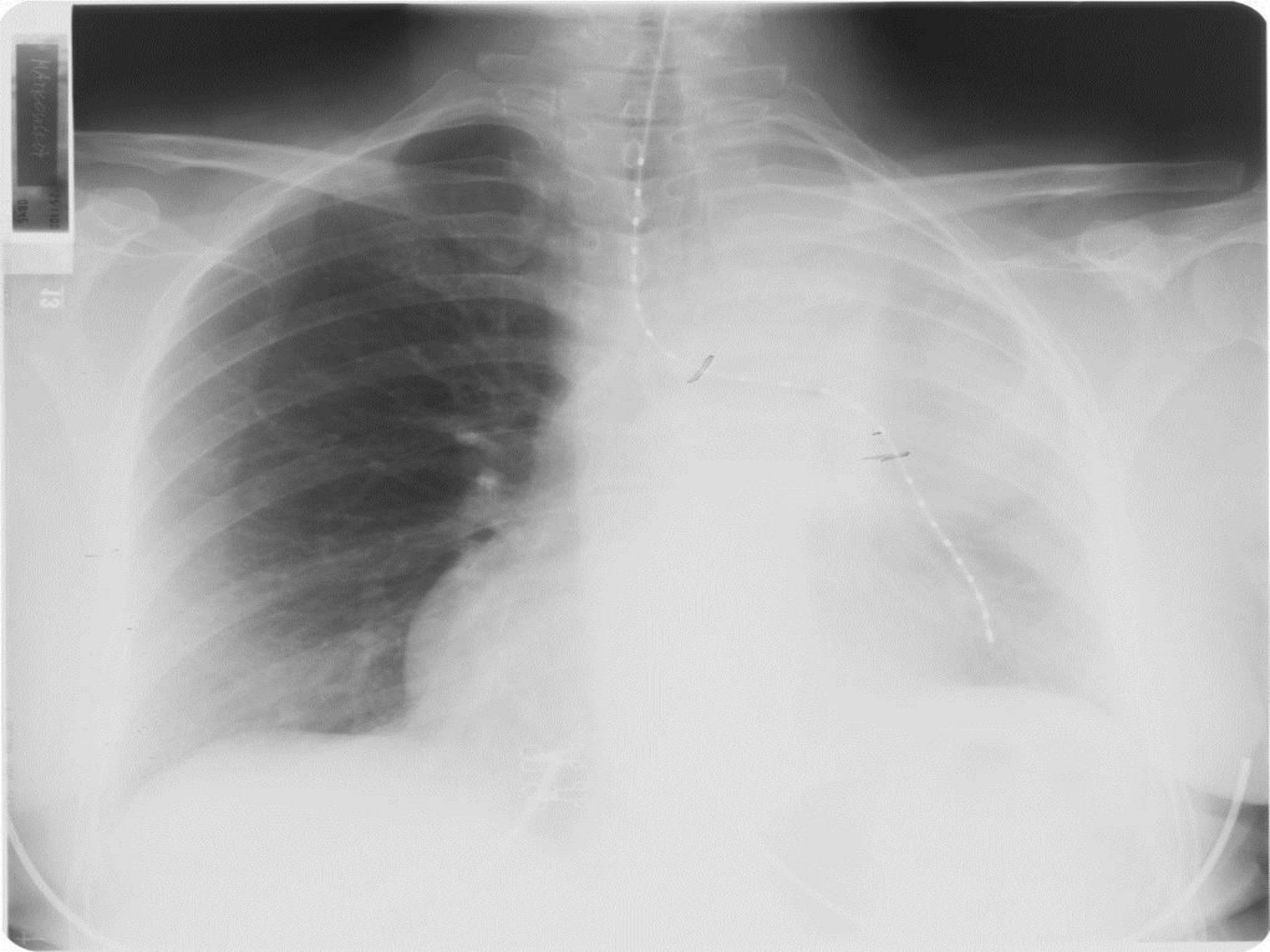
Rak płuca – cewnik z markerem, oskrzele górnopłątowe lewe, zdjęcie a-p





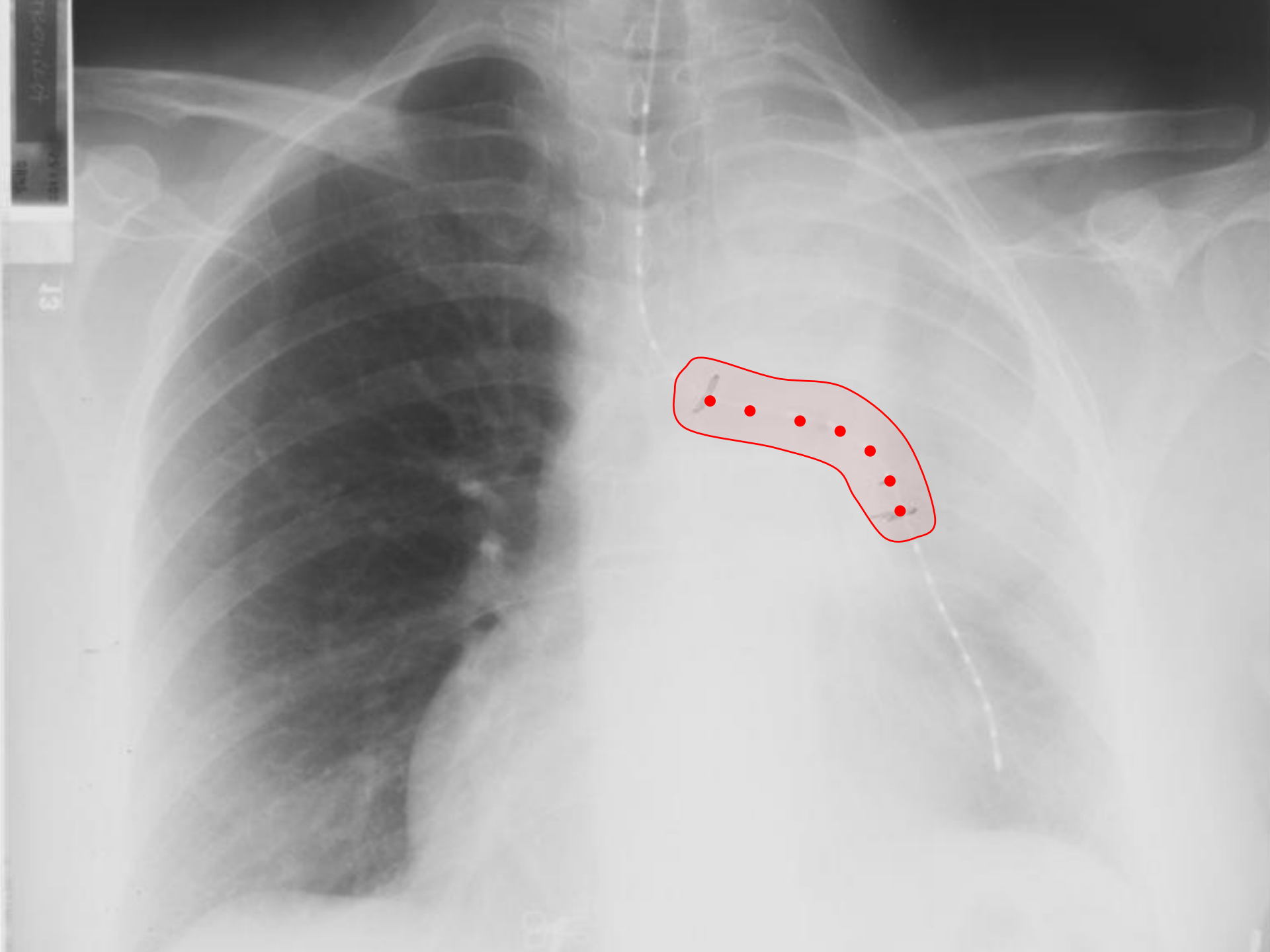


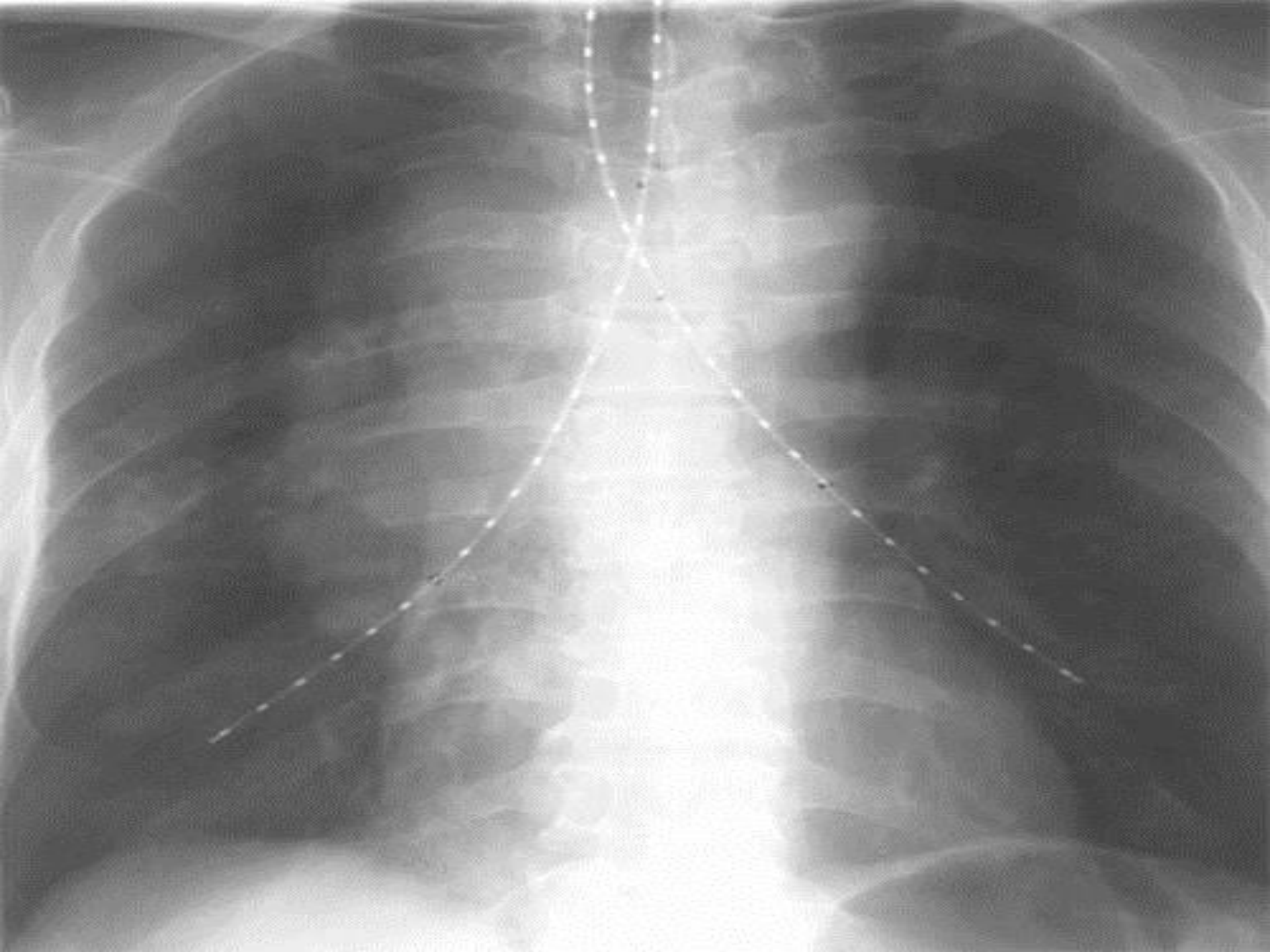


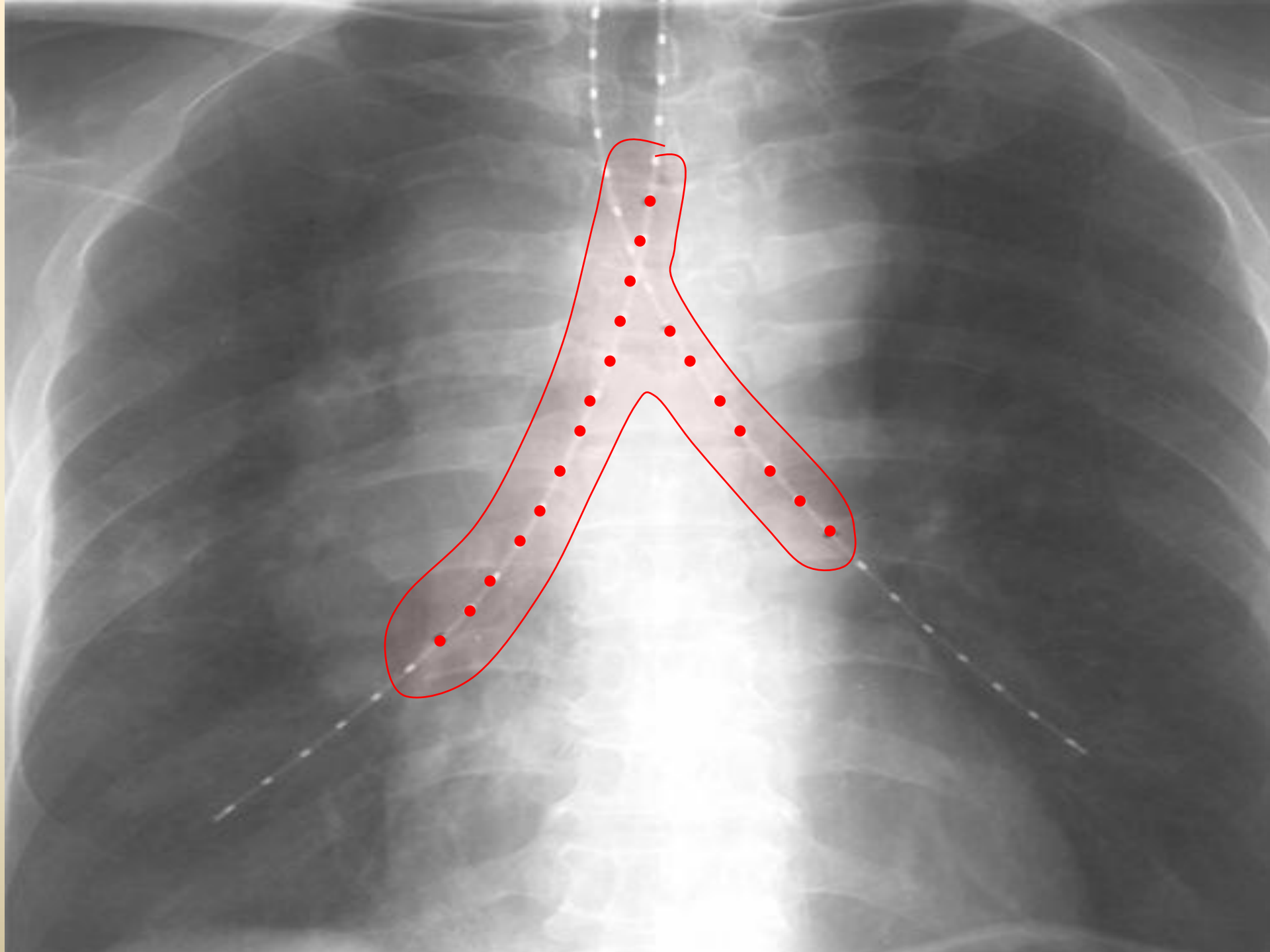


13

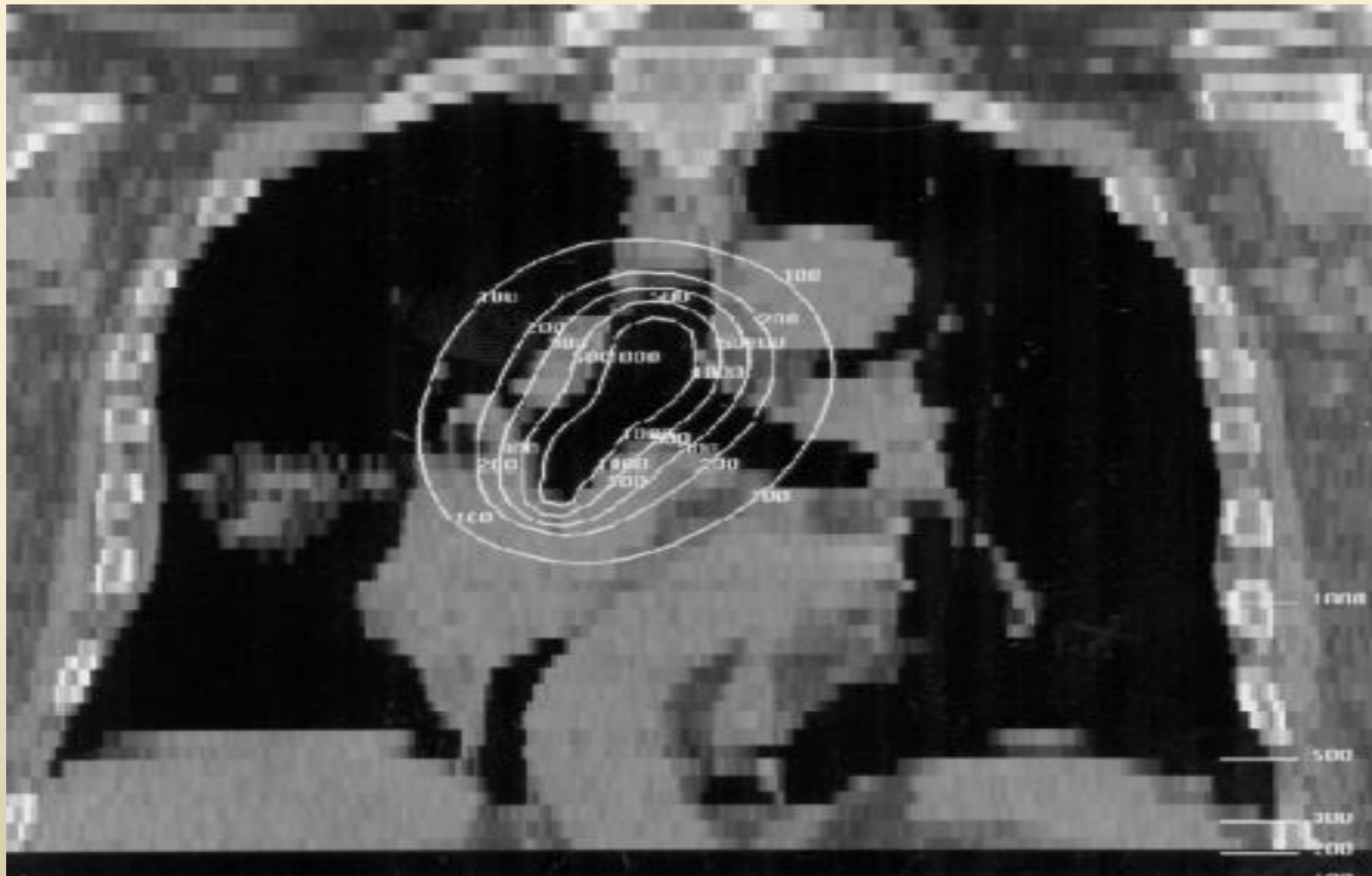
13



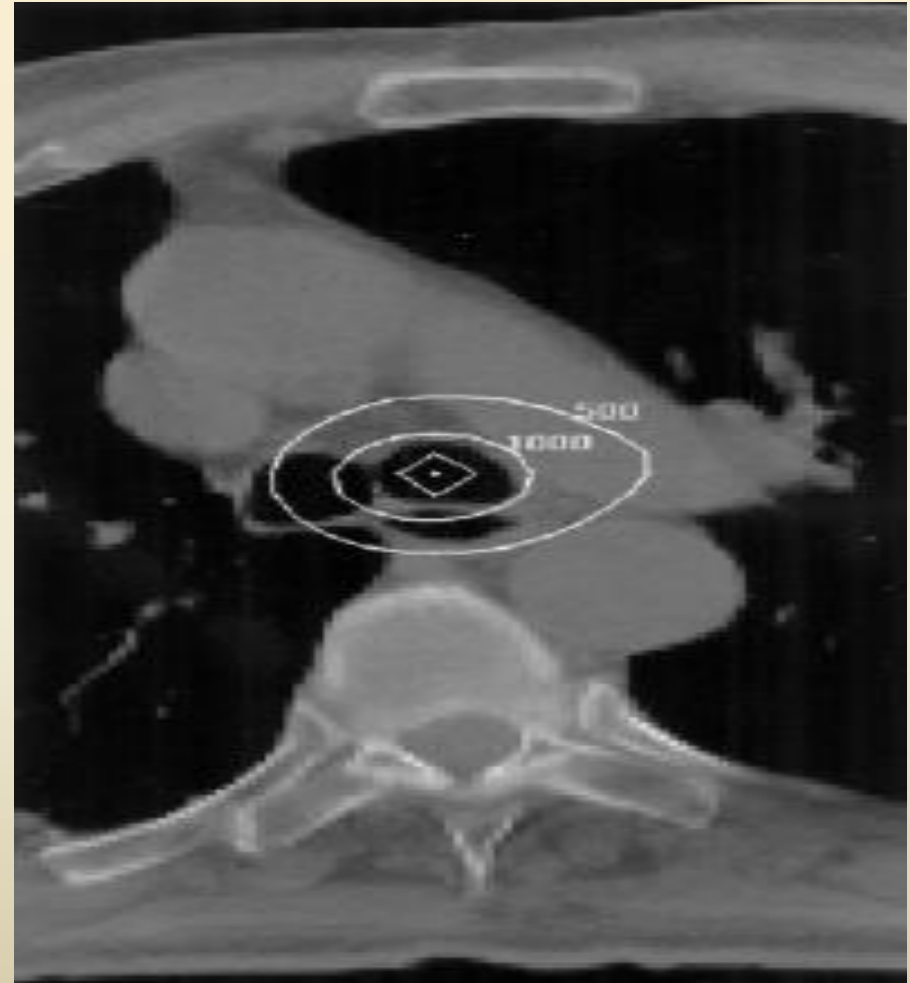
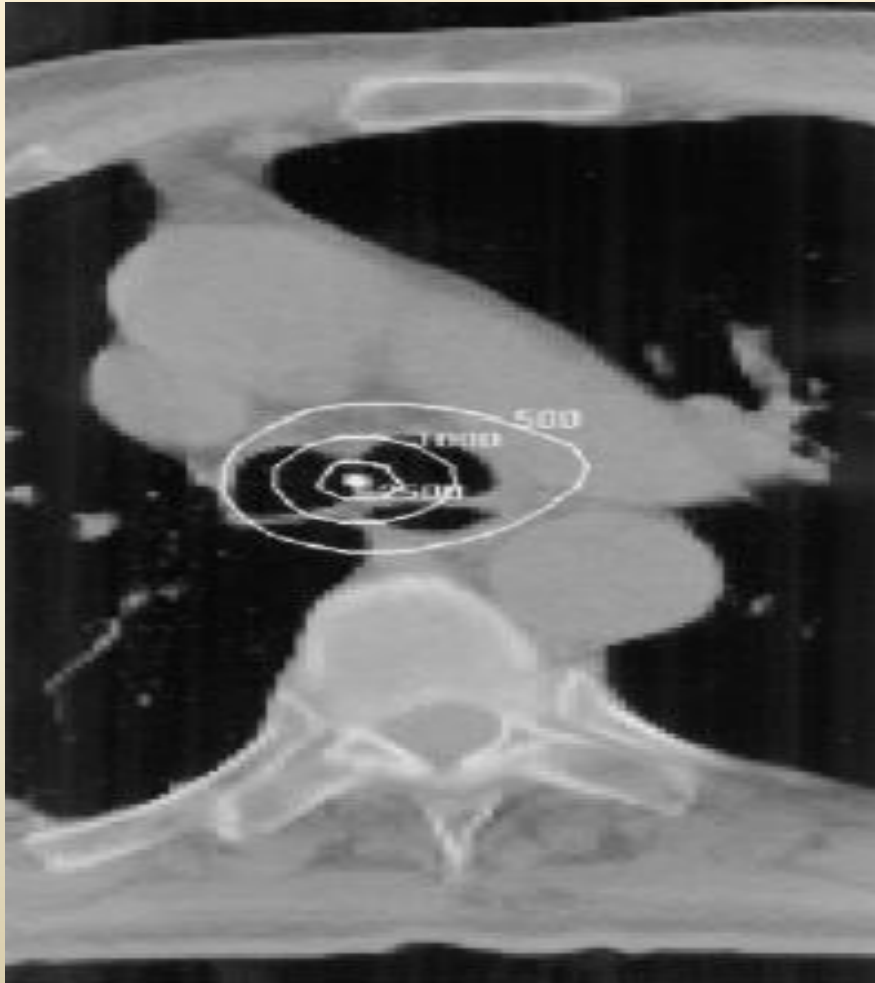




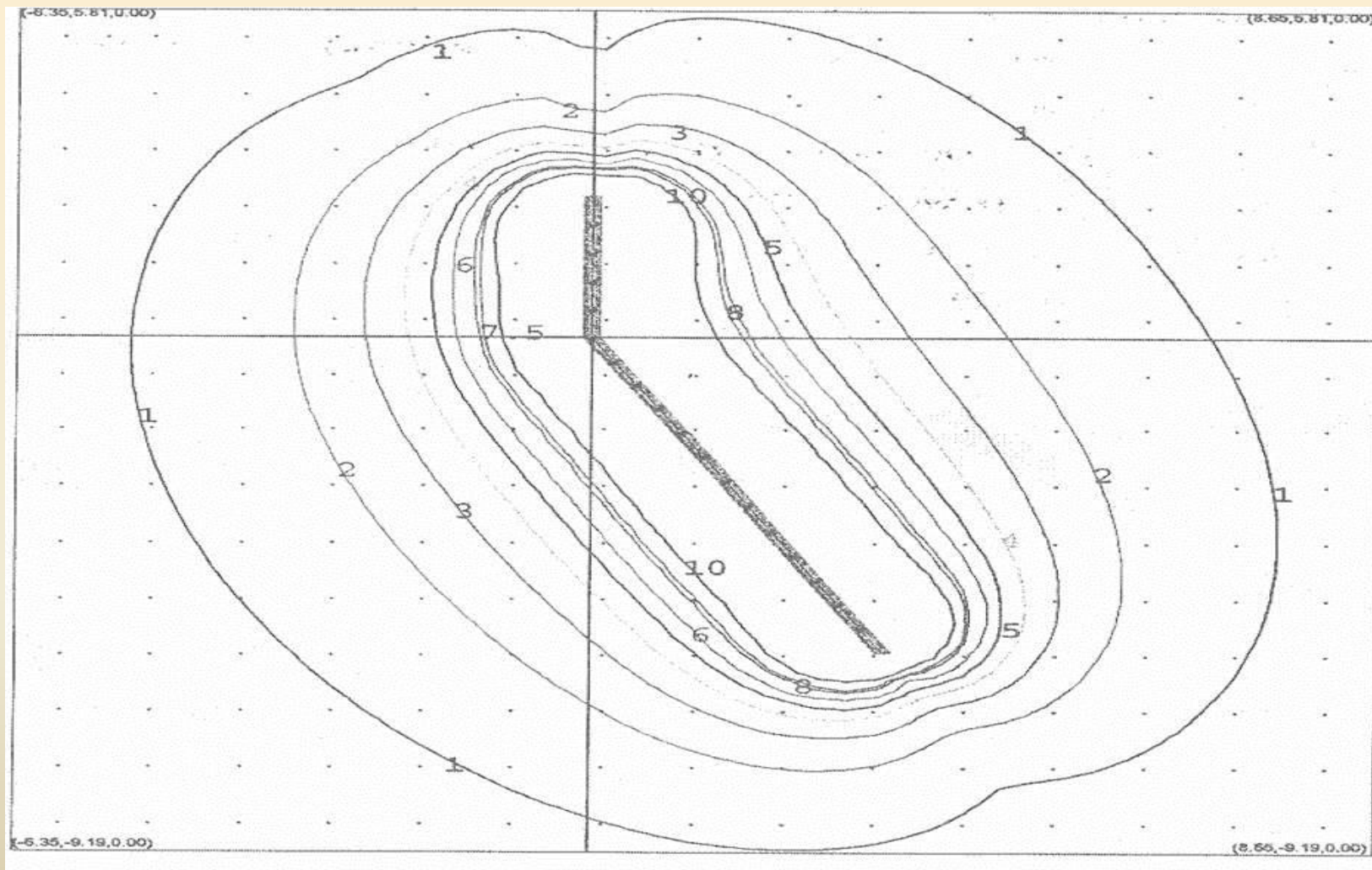
Przekrój TK – obraz izodoz, brachyterapia dolnego odcinka tchawicy i prawego oskrzela głównego



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



**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 udroźnienia przełyku
i umożliwienia wprowadzenia aplikatora

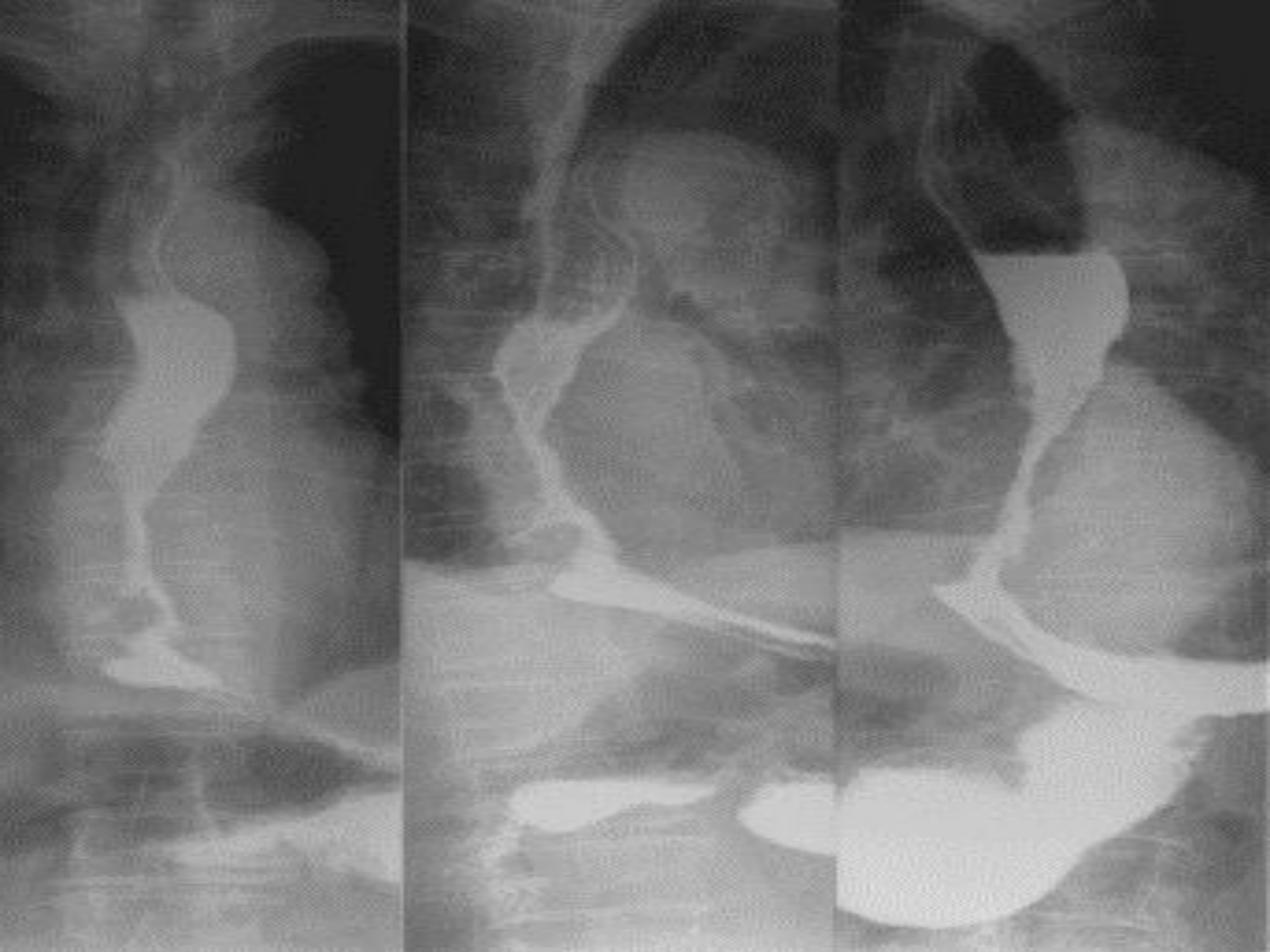
3. **leczenie radykalne samodzielne:**

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,**

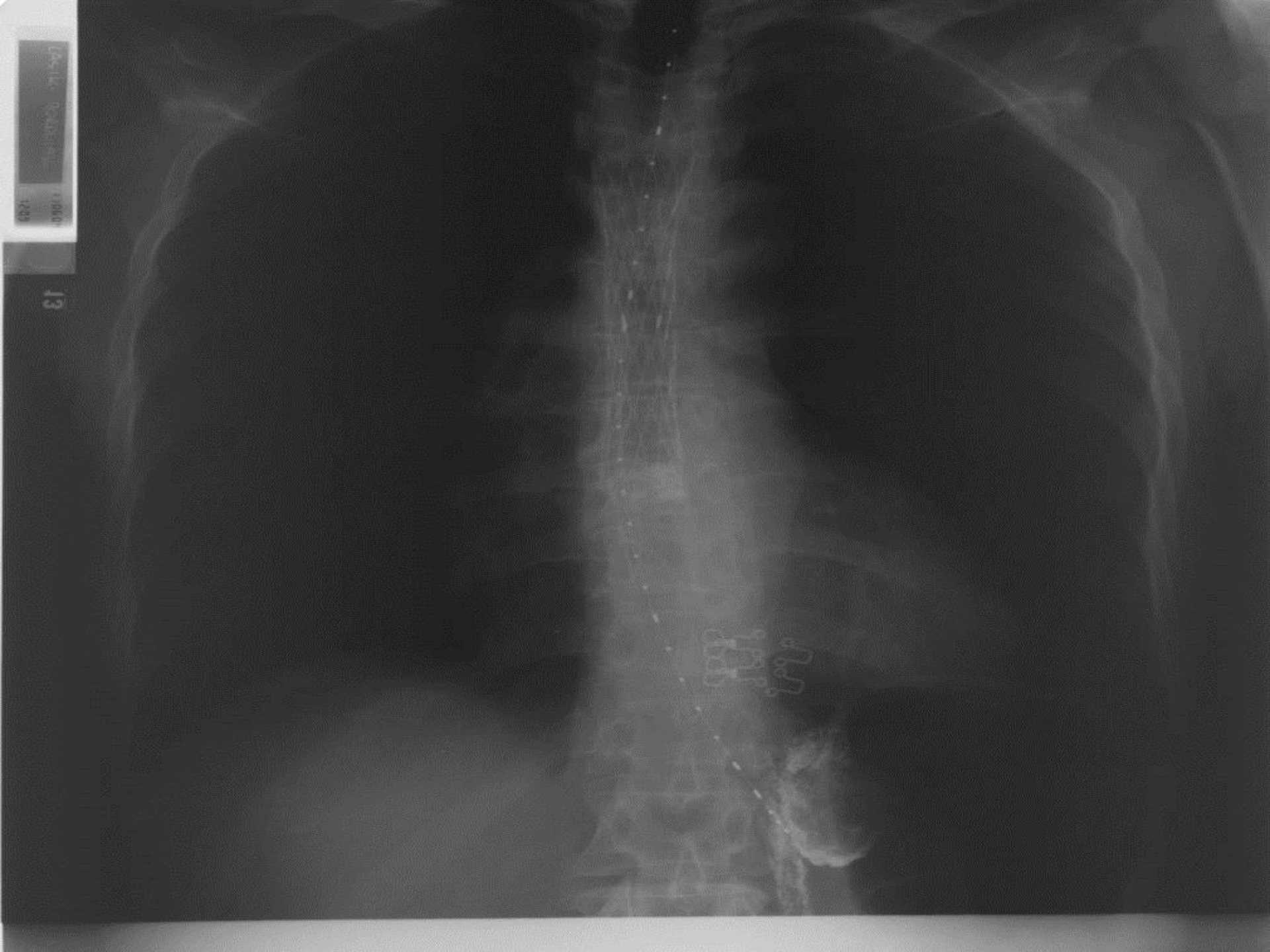




Rak przełyku, obraz MRI, obraz rtg







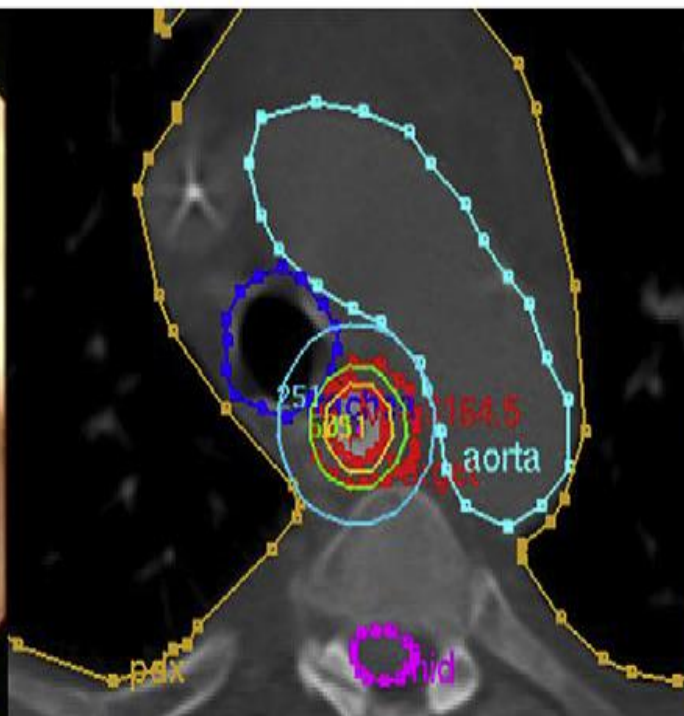


Endoskopowy obraz pacjenta z nacieczeniem przełyku (a), izodozy w systemie planowania są widoczne na obrazie CT (b) i na odpowiednim obrazie endoskopowej ultrasonografii (c).

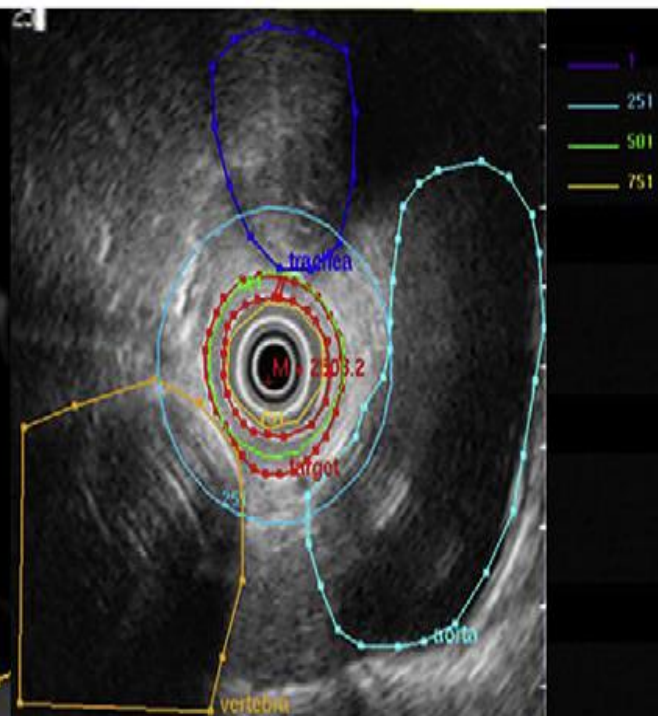
a

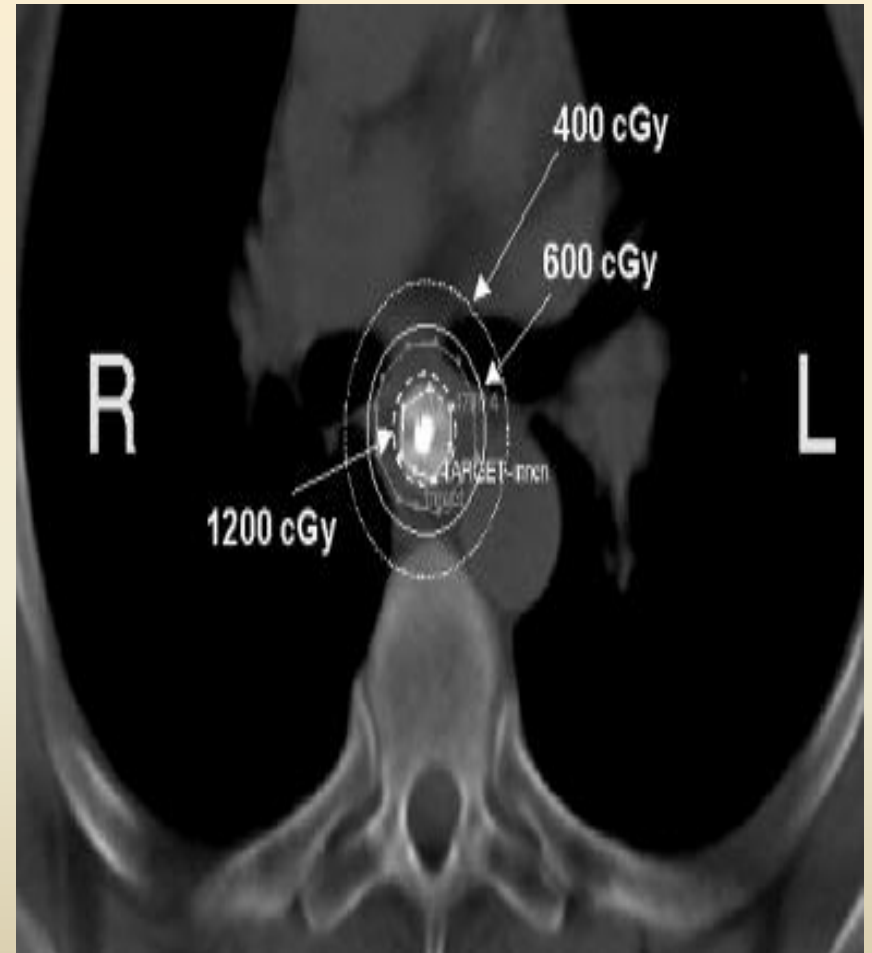
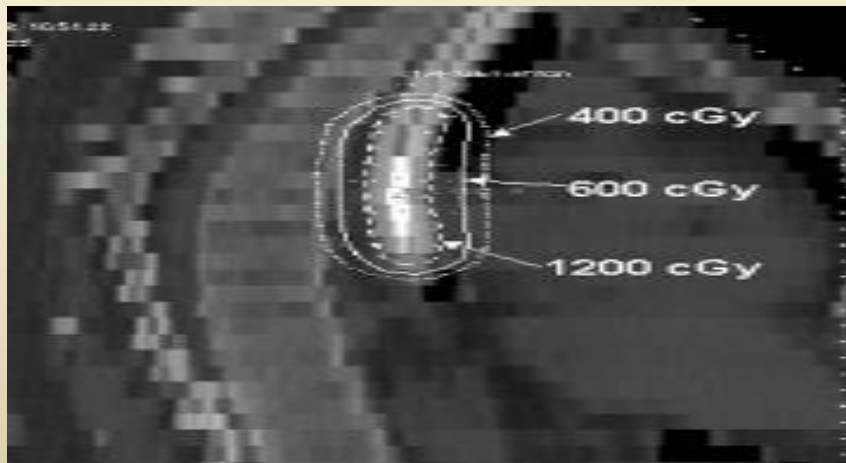
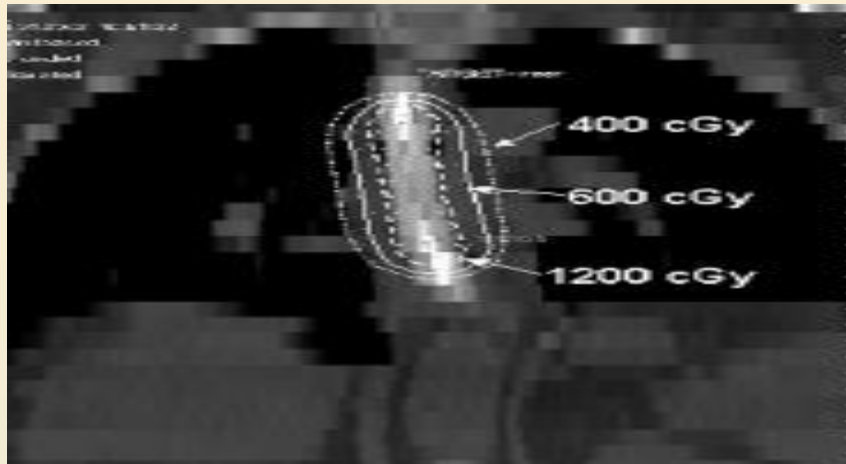


b



c





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, Wanda

7/2005
03/2005

3

er, Aleksander
BASEIII





0804304
now - Karkowska, L.

2005
12:53

21

er, Aleksander
BASEIII



Rak zewnątrzwątrobowych dróg żółciowych – metoda „rendez-vous”





ANDREJEVICH, MARGARET

10050

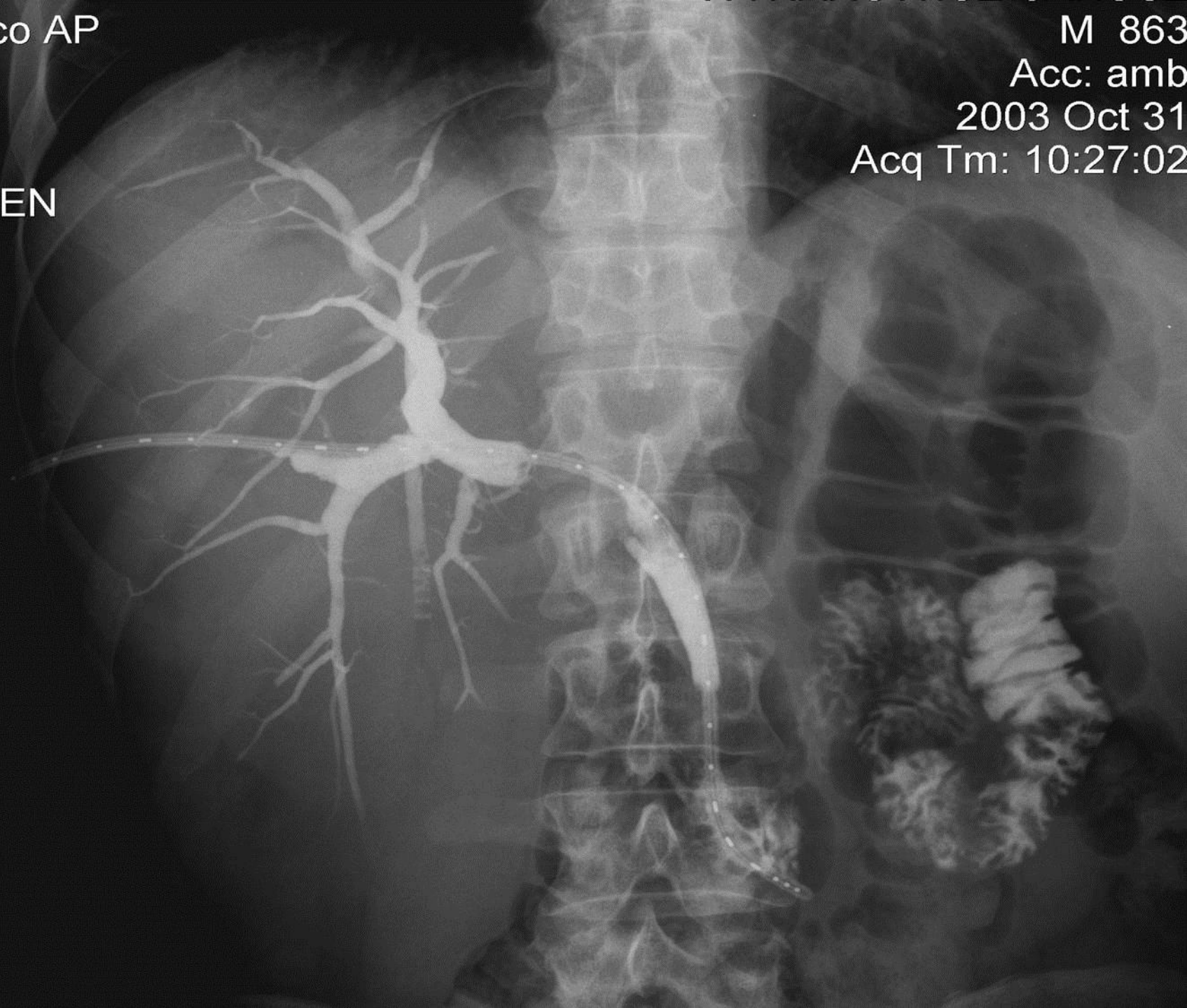
1202

01

Na lezaco AP
Se: 1/1
Im: 1/1

M 863
Acc: amb
2003 Oct 31
Acq Tm: 10:27:02

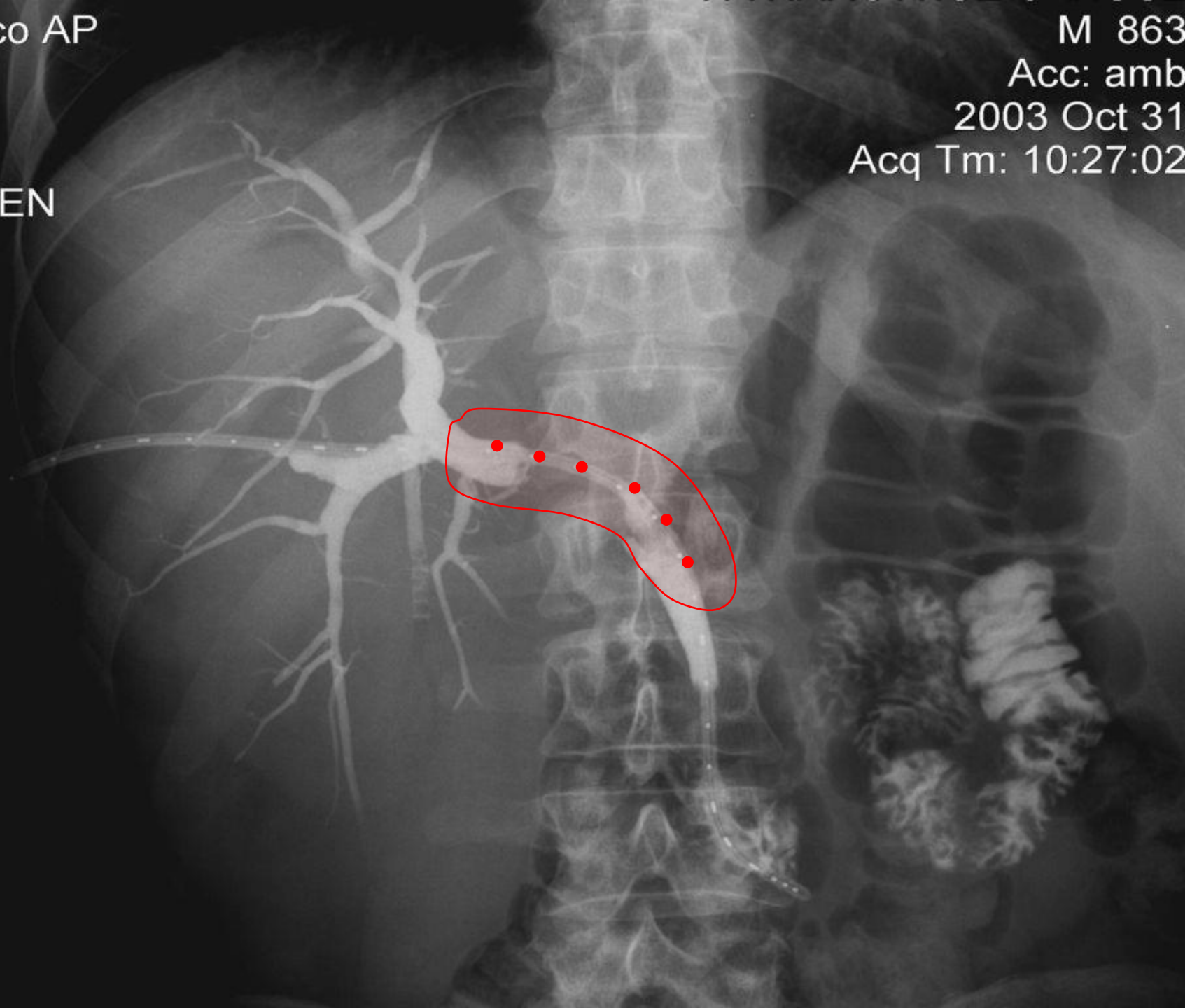
ABDOMEN



Na lezaco AP
Se: 1/1
Im: 1/1

M 863
Acc: amb
2003 Oct 31
Acq Tm: 10:27:02

ABDOMEN





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. powierzchnia

- 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**





12/18
21-DEC-2001
08:00:05
1.30

12/18
21-DEC-2001
08:00:05
1.30

1.30

12

12

12
12
12
12

12

12
12
12
12

12
12

13:06
21-DEC-2001
Dose: 94
SER 1-9

W 1.25

104 OPEN V12
16:57 10130
F A L

H



time: 7
= 110
1.587
TR 4000.0
TE 46.0/1
TA 07/17
AC 4

TIRM

104
Head Cont

SP -1.7
SL 5.0
Row 250*210
TIC *25404
Cor

W 2054
C 507

08:38
28-08-2000
DmCZ 150
Sdr 2-22

MR 1.10

A

twel_7
=

TR 3000.0
TE 06.073
TA 08:07
AC 4

8740
med. coll

T2

MR 1.10
28-08-2000

11.8
5.0
10.0/2500/50
1256

2100





A



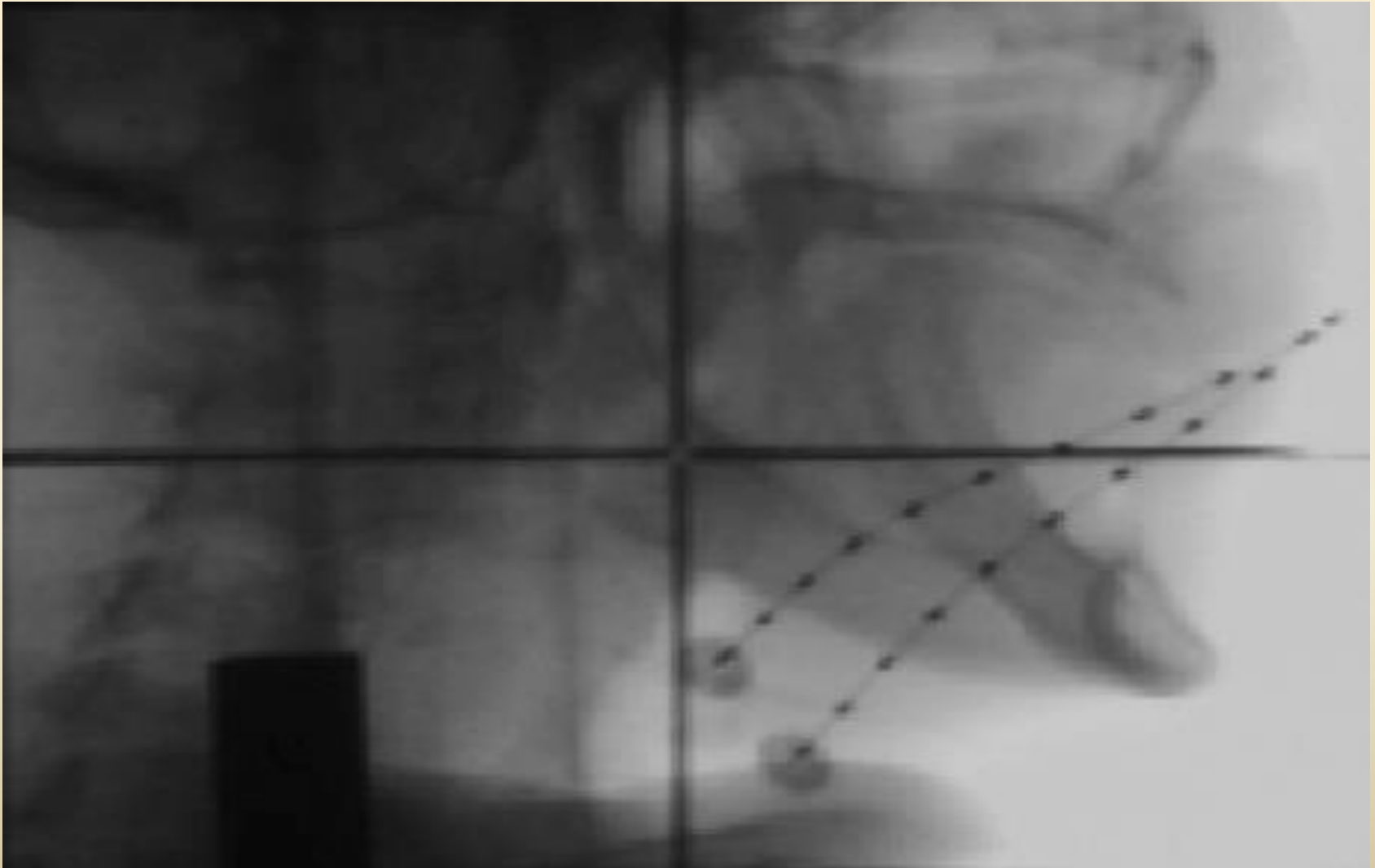




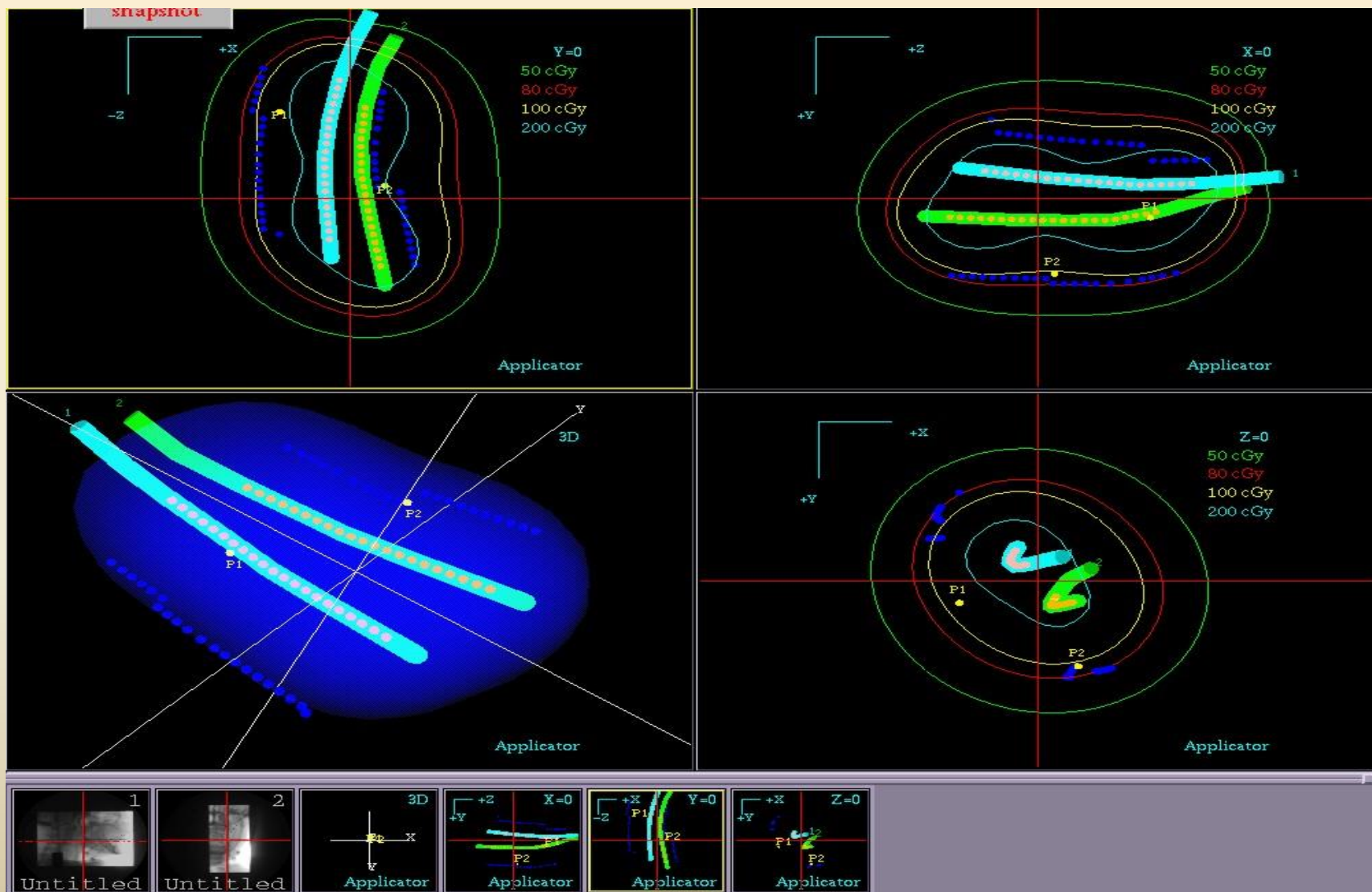
Chory z rakiem płaskonabłonkowym (T2N2cM0) podstawy języka. W I etapie leczenia otrzymał metodą EBRT 54 Gy na okolicę PTV i CTV oraz 50 Gy na dolny układ węzłów chłonnych szyi. W II etapie założono aplikatory elastyczne do BT z implantami czasowymi (LDR) (A). Boczne zdjęcie rtg pokazuje położenie aplikatorów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

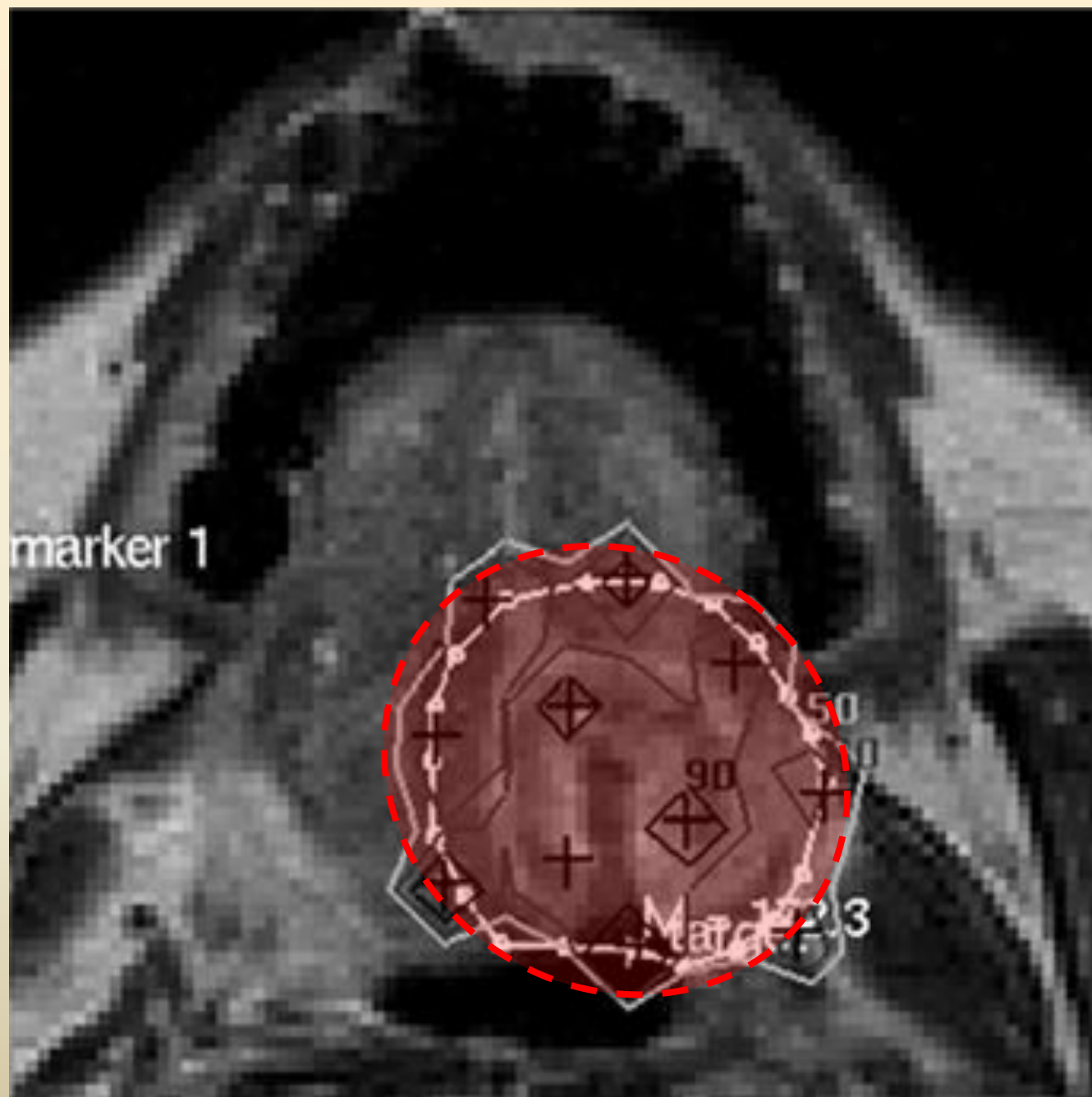


Rak dna jamy ustnej – 2 cewniki, obraz PLATO



Rak dna jamy ustnej – plan leczenia - PLATO





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**

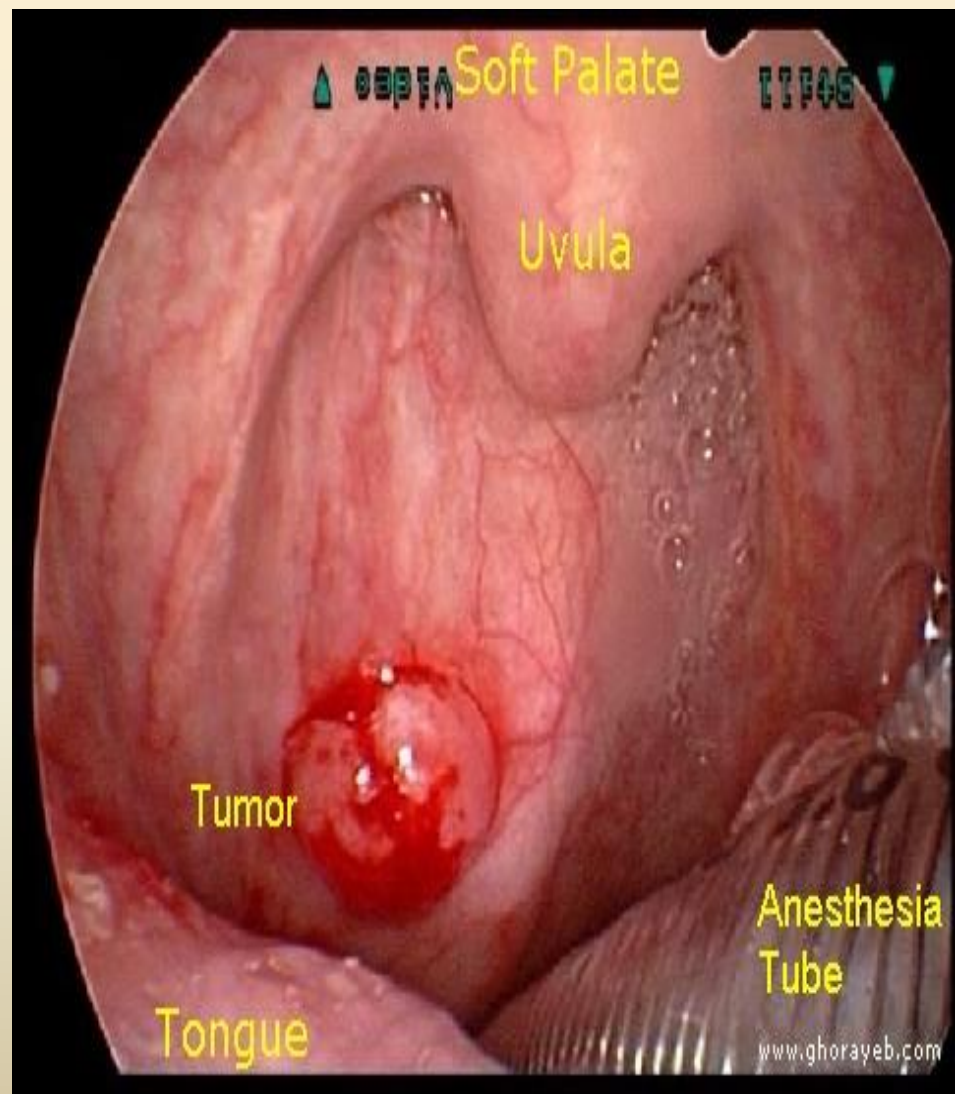
Powikłania:

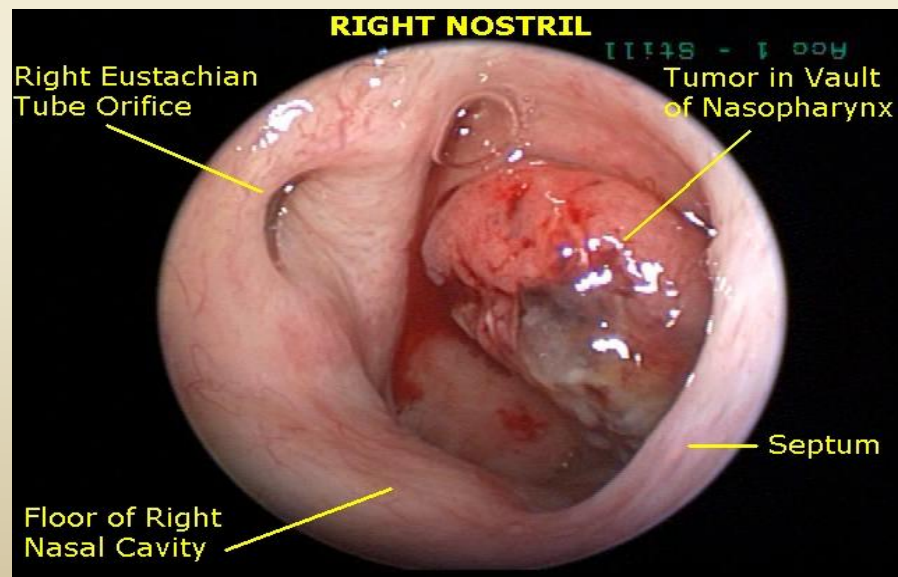
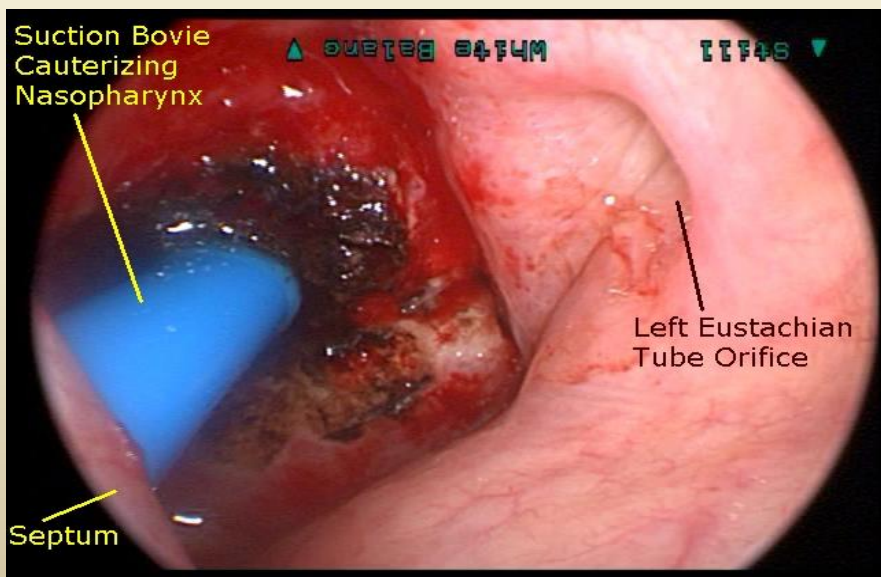
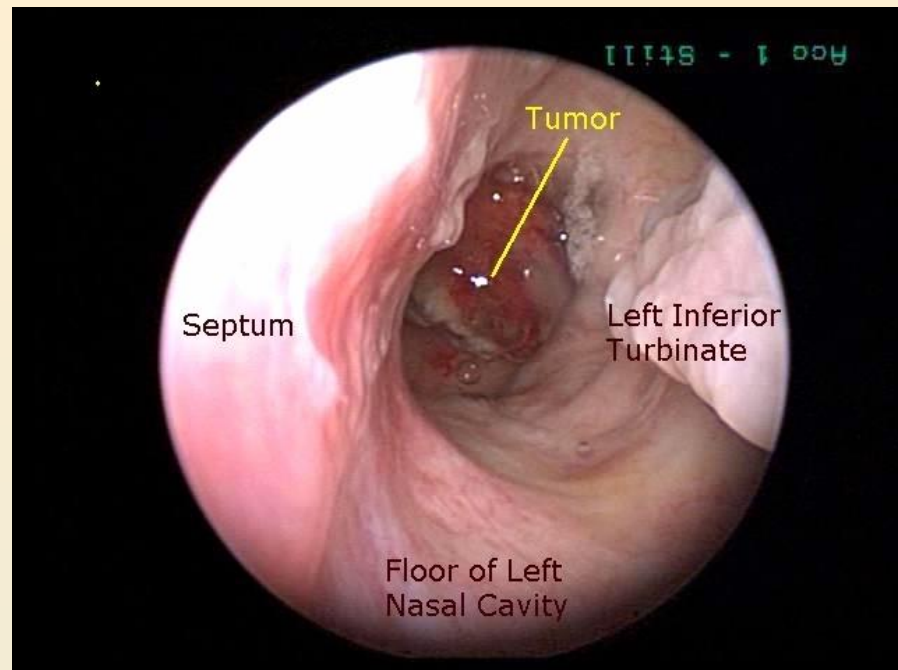
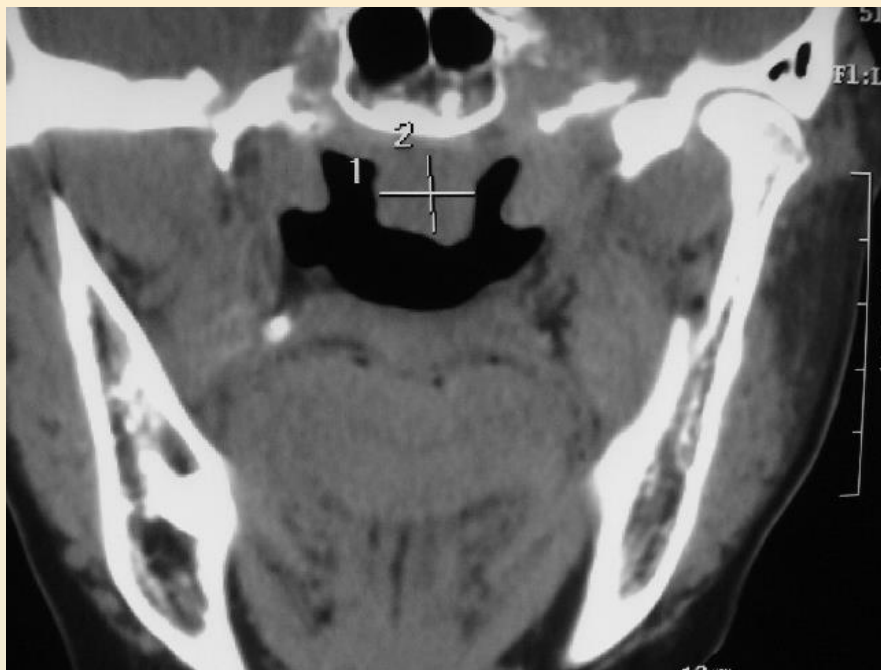
- 1. perforacja podniebienia lub ściany zatoki klinowej**
- 2. martwica błony śluzowej nosogardła**

Guz migdałka

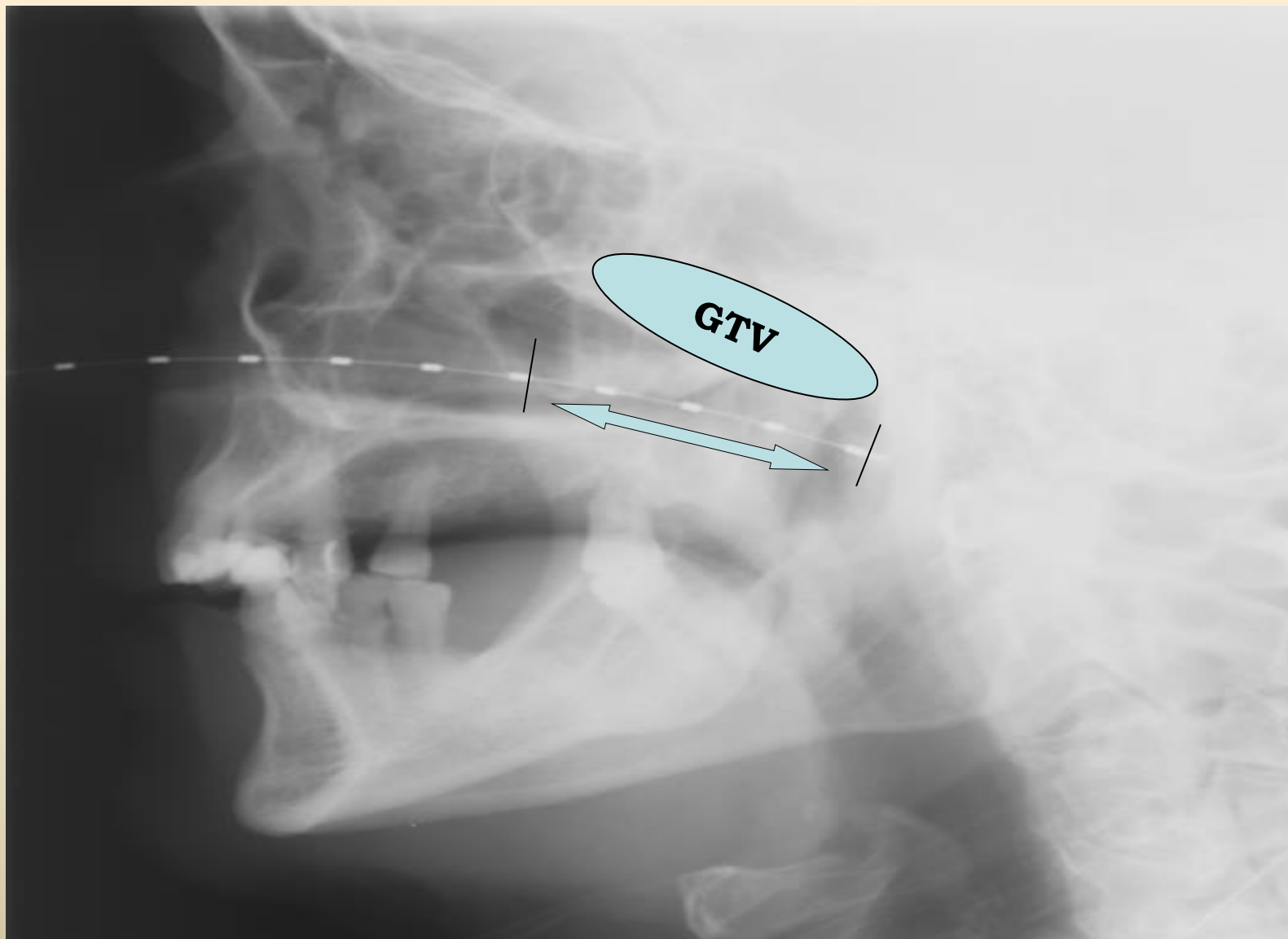


Guz ściany tylnej





Rak nosogardła, 1 aplikator, obraz rtg



IV. Rak policzka, ślinianki

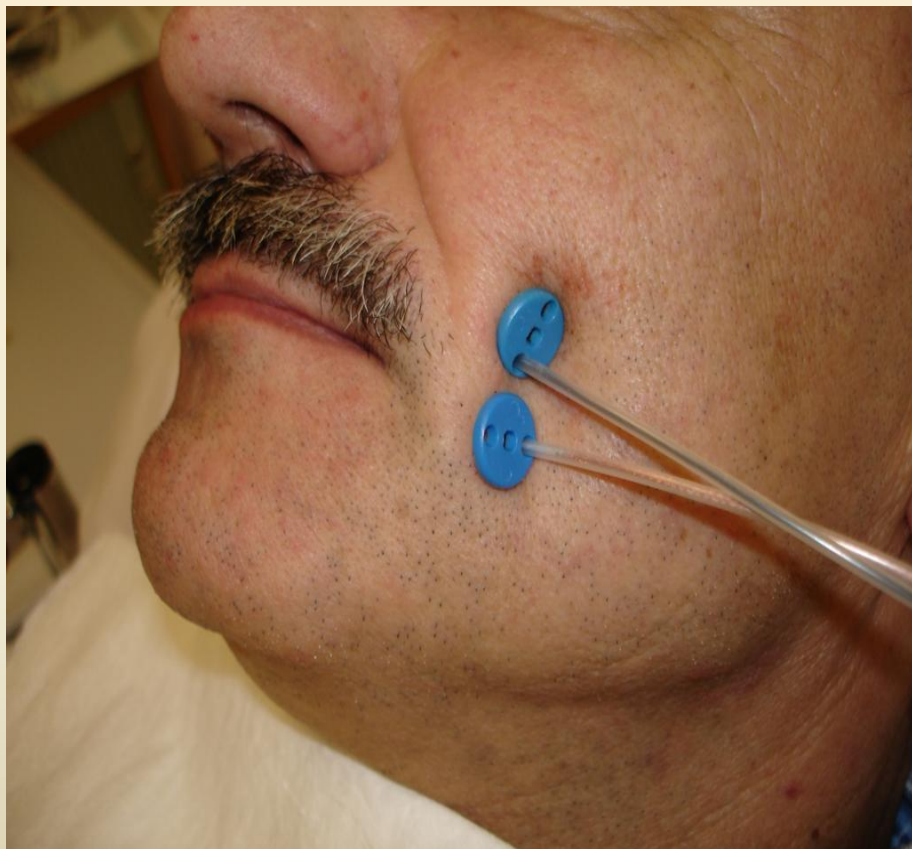
Wskazania do leczenia:

- 1. T1-2 N0 przy $T < 1,5\text{cm}$, bez naciekania rowka policzkowo –
zuchwowego, kąta międzyszcękowego 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

Wskaźania 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



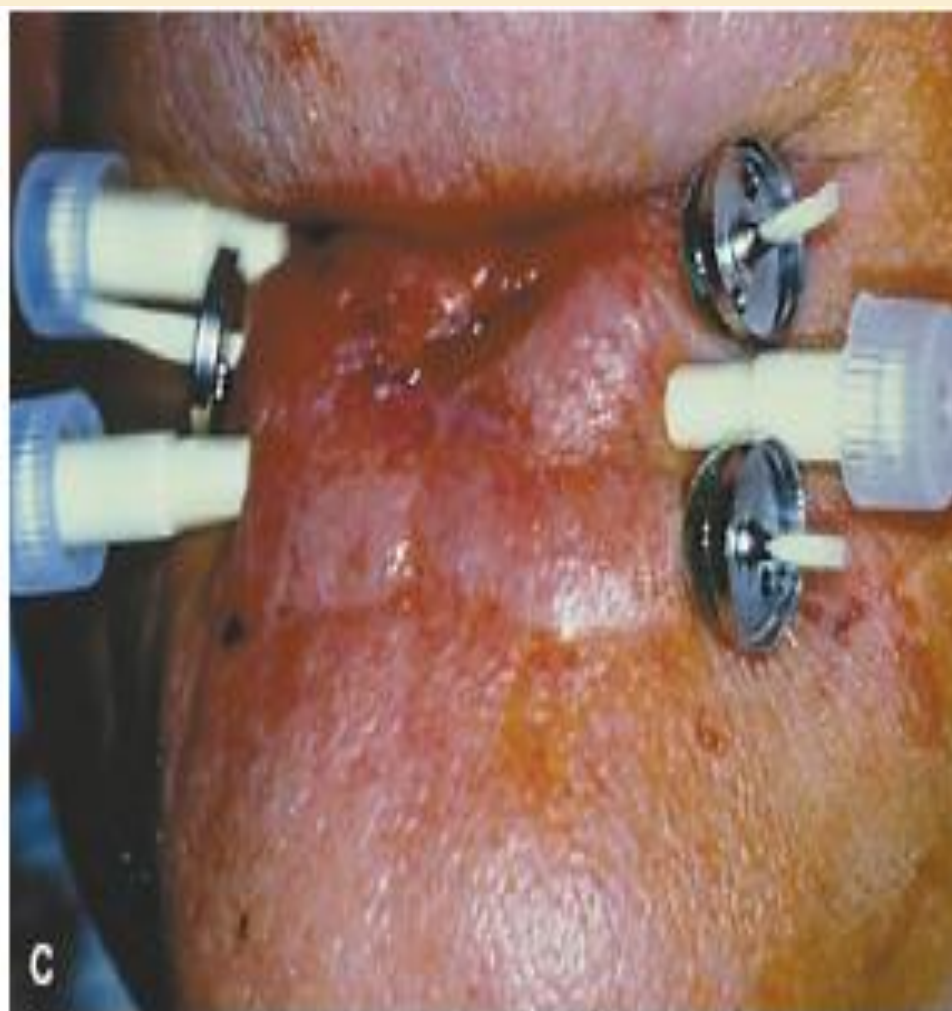
Rak wargi



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).



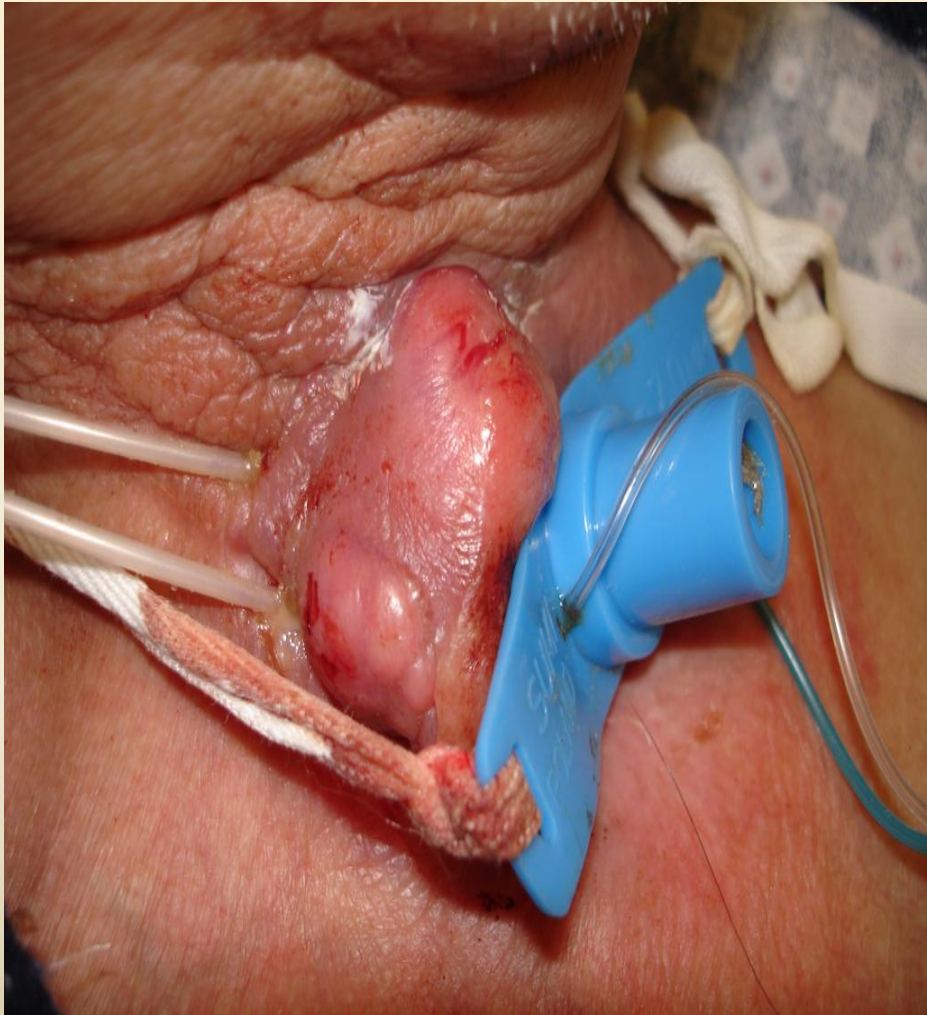
Wznowa raka w obszarze przerzutowych węzłów chłonnych na szyi – 3 cewniki w obrebie loży po reoperacji



Wznowa na szyi, nowotwór HAN



Wznowa na szyi, nowotwór HAN



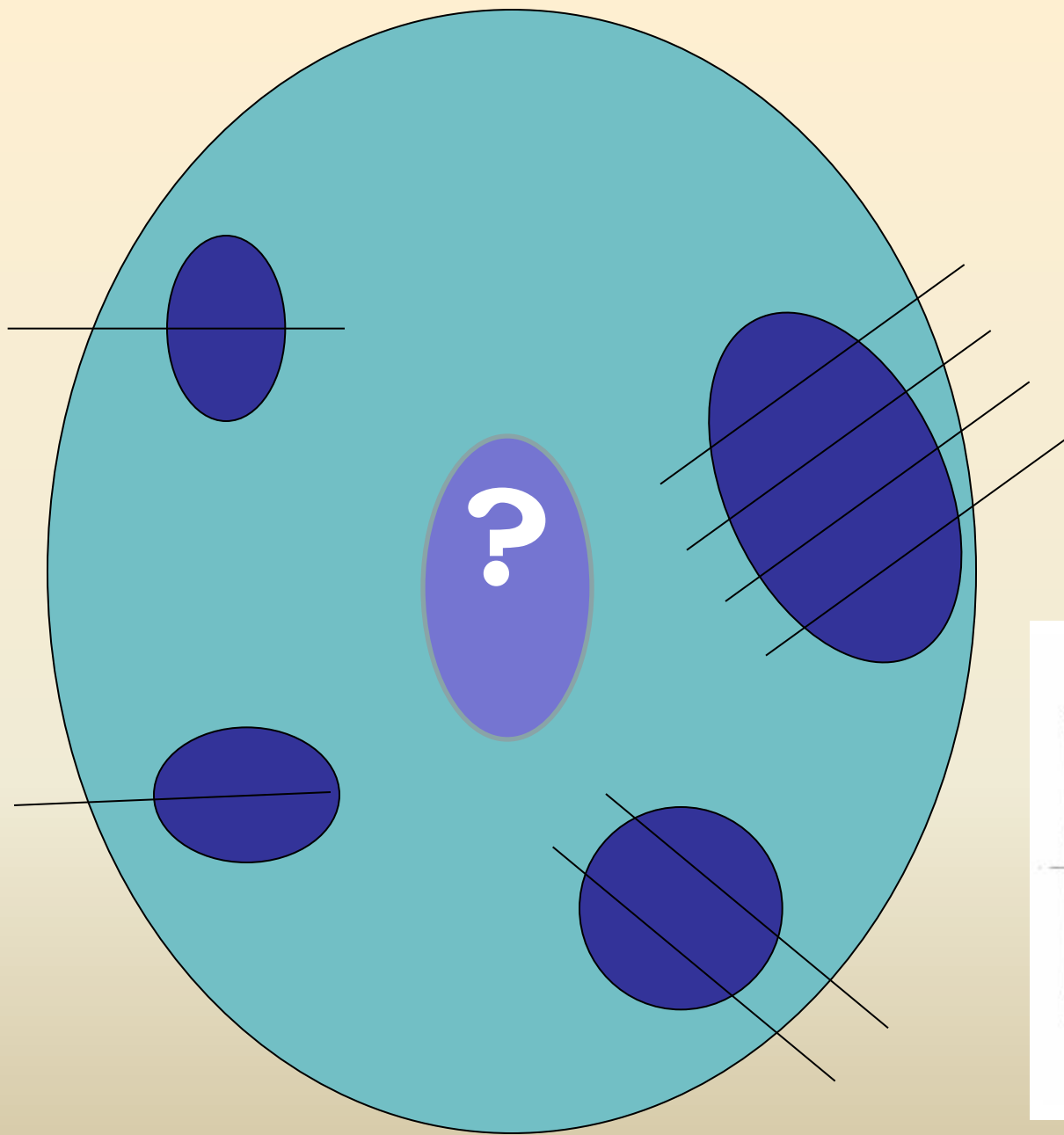
Nowotwory OUN (historia)

Wskazania:

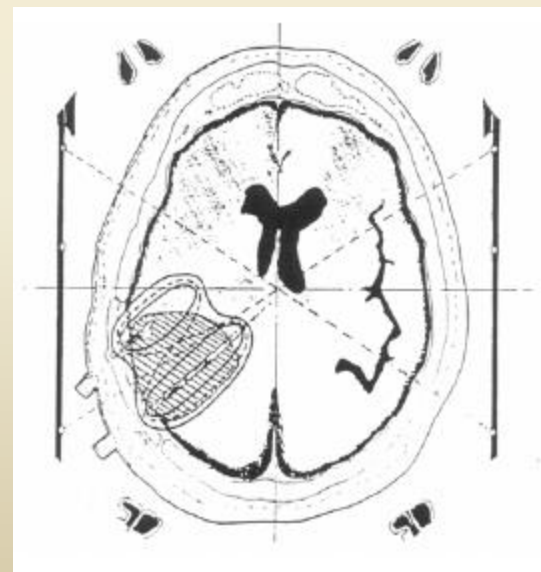
- 1. leczenie wznów po teleterapii**
- 2. leczenie wznów nieoperacyjnych**
- 3. leczenie pierwotnych guzów nieoperacyjnych**
- 4. leczenie pojedynczych przerzutów w wybranych indywidualnych przypadkach (dobry stan ogólny, niezaawansowany miejscowo nowotwór, brak innych przerzutów, histologicznie – rak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

Przeciwwskazania:

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

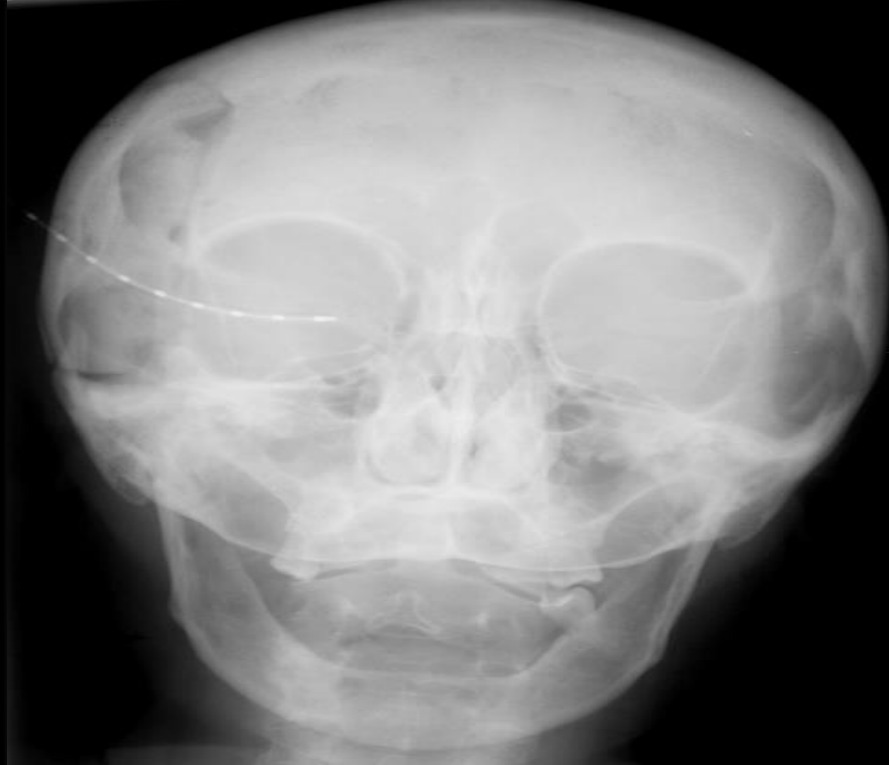


Schematy implantacji aplikatorów

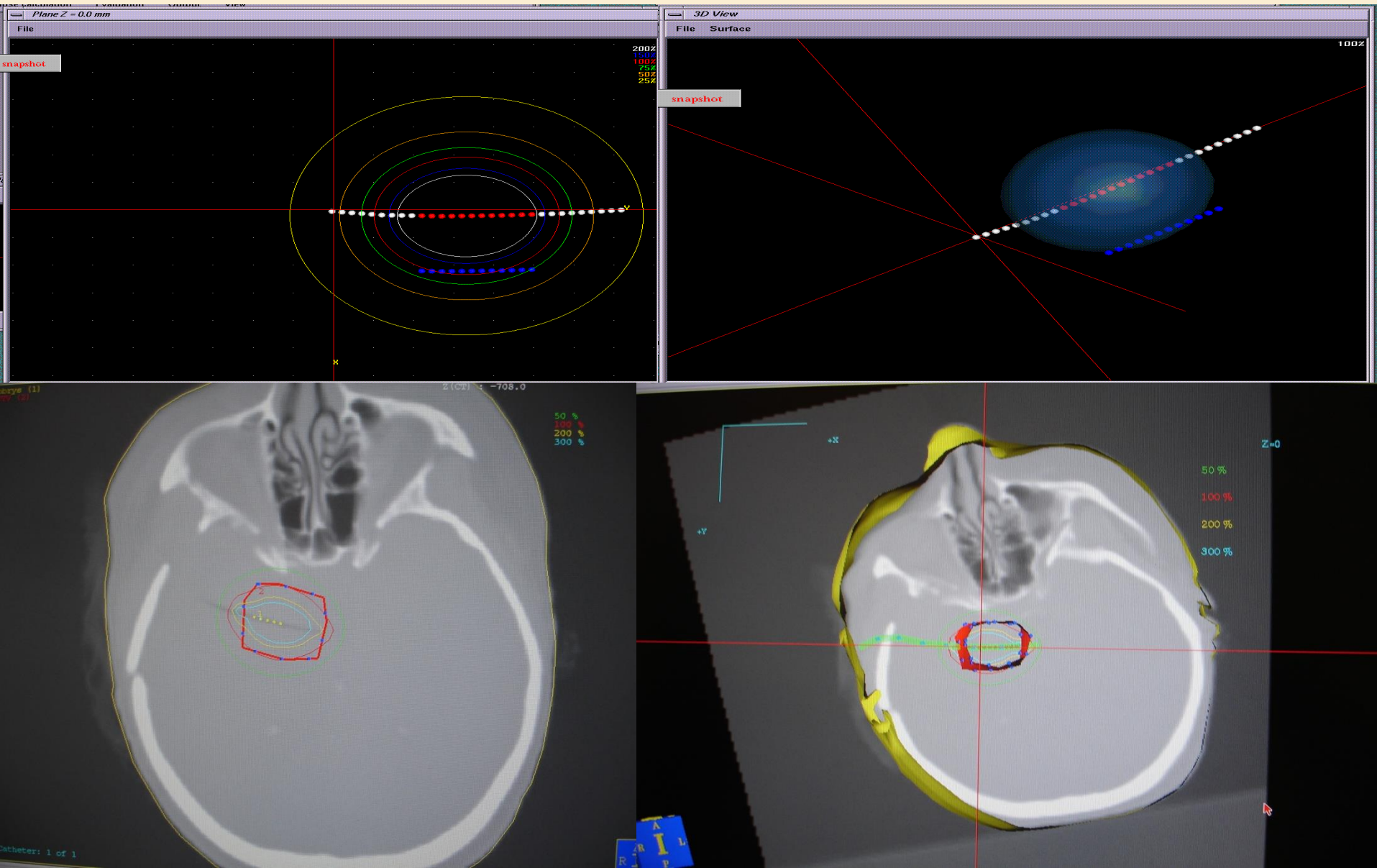


Nowotwór OUN – cewnik implantowany w trakcie craniotomii





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

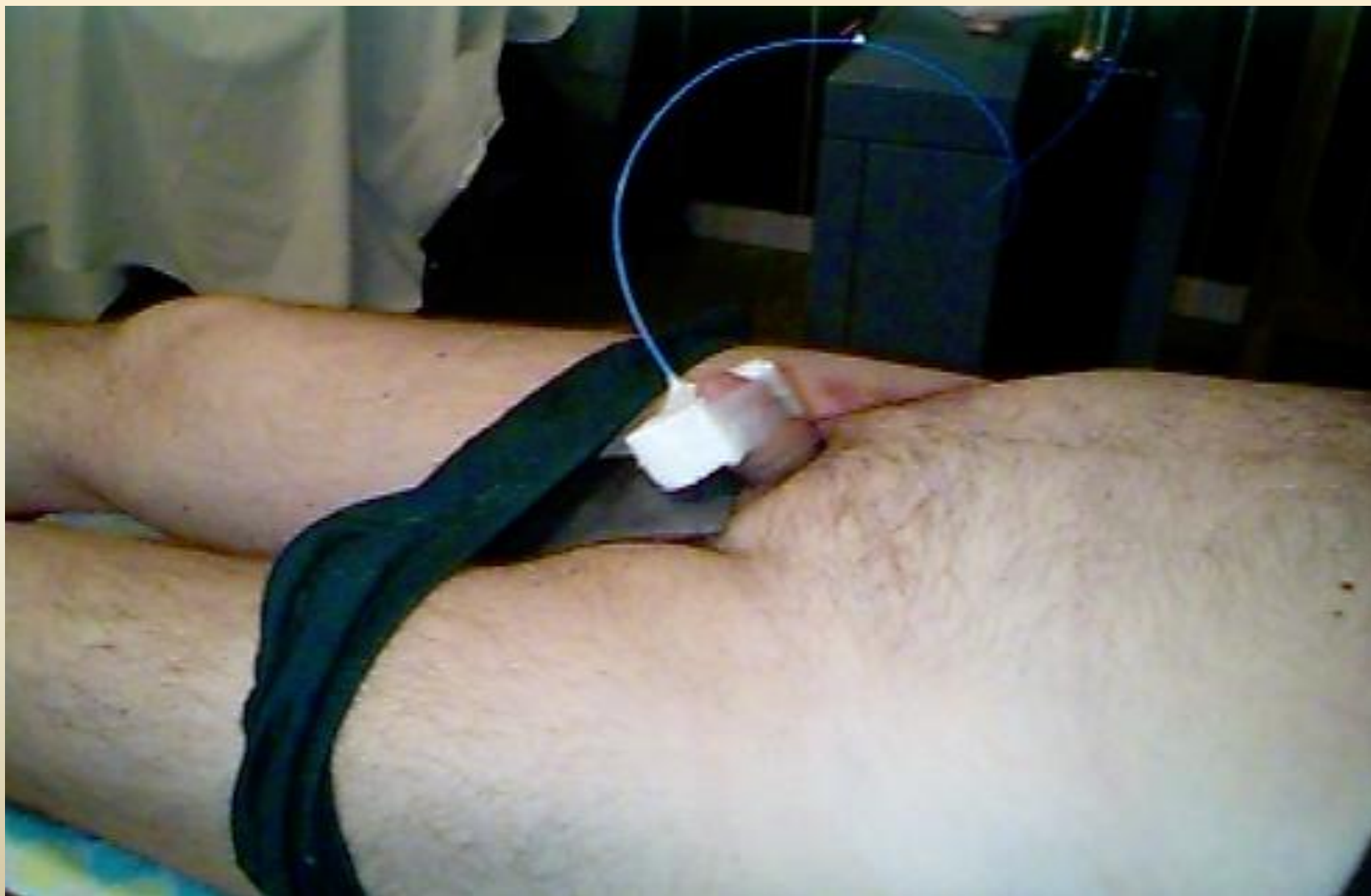
Penis

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 histiocyteoma.

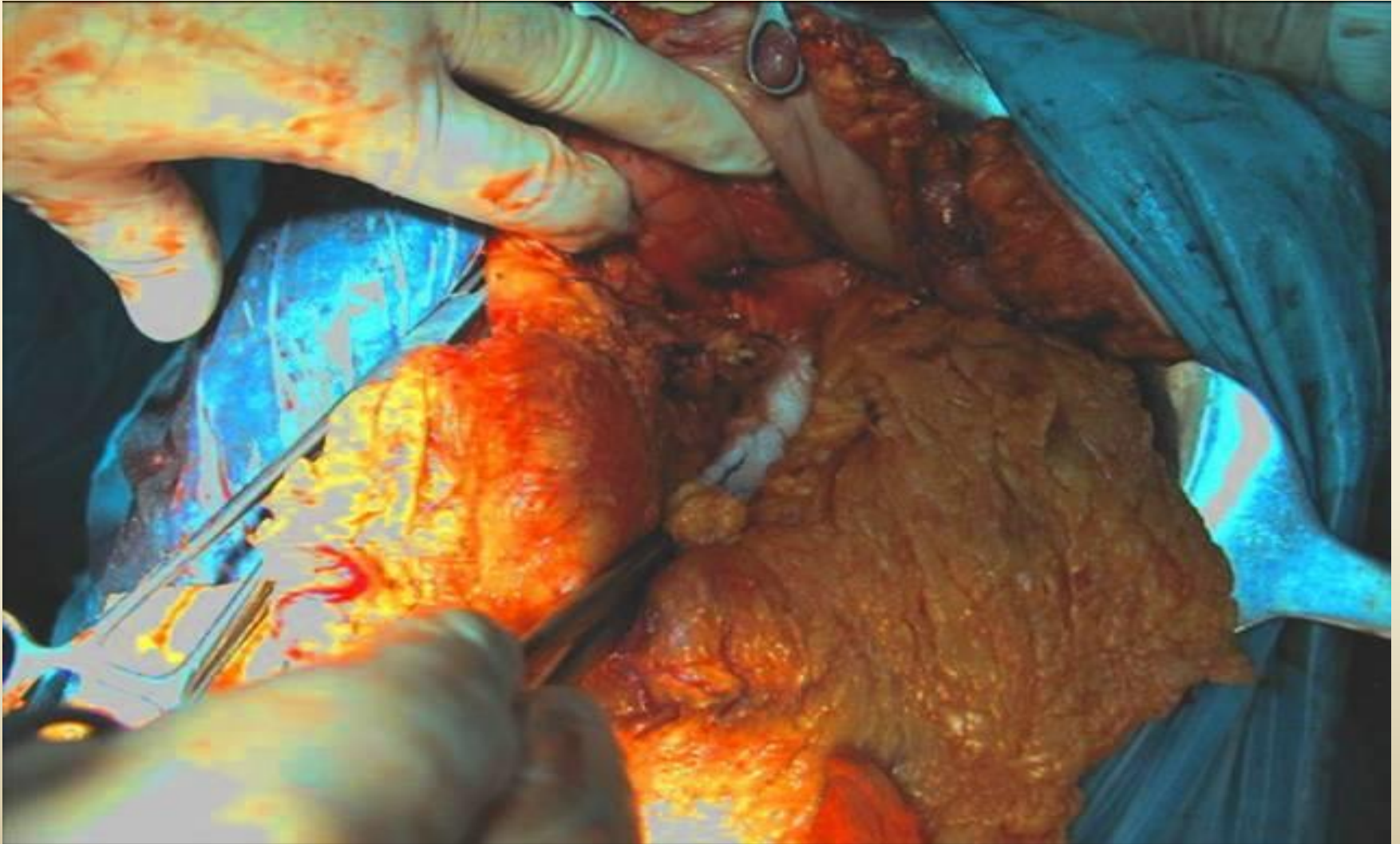
Brak wskazań : lymphoma, neuroblastoma, schwannoma, guzy zarodkowe.

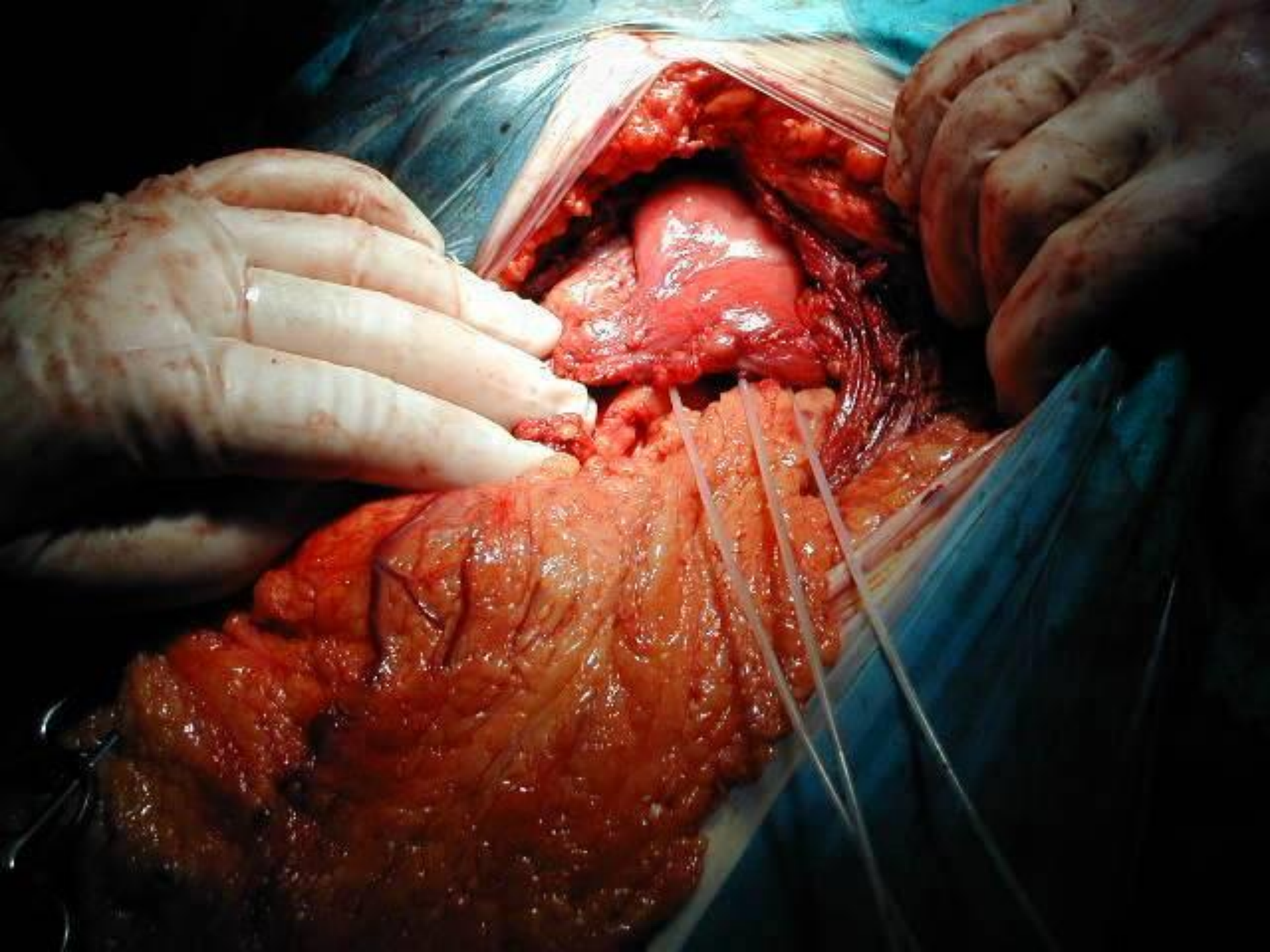
Trzustka

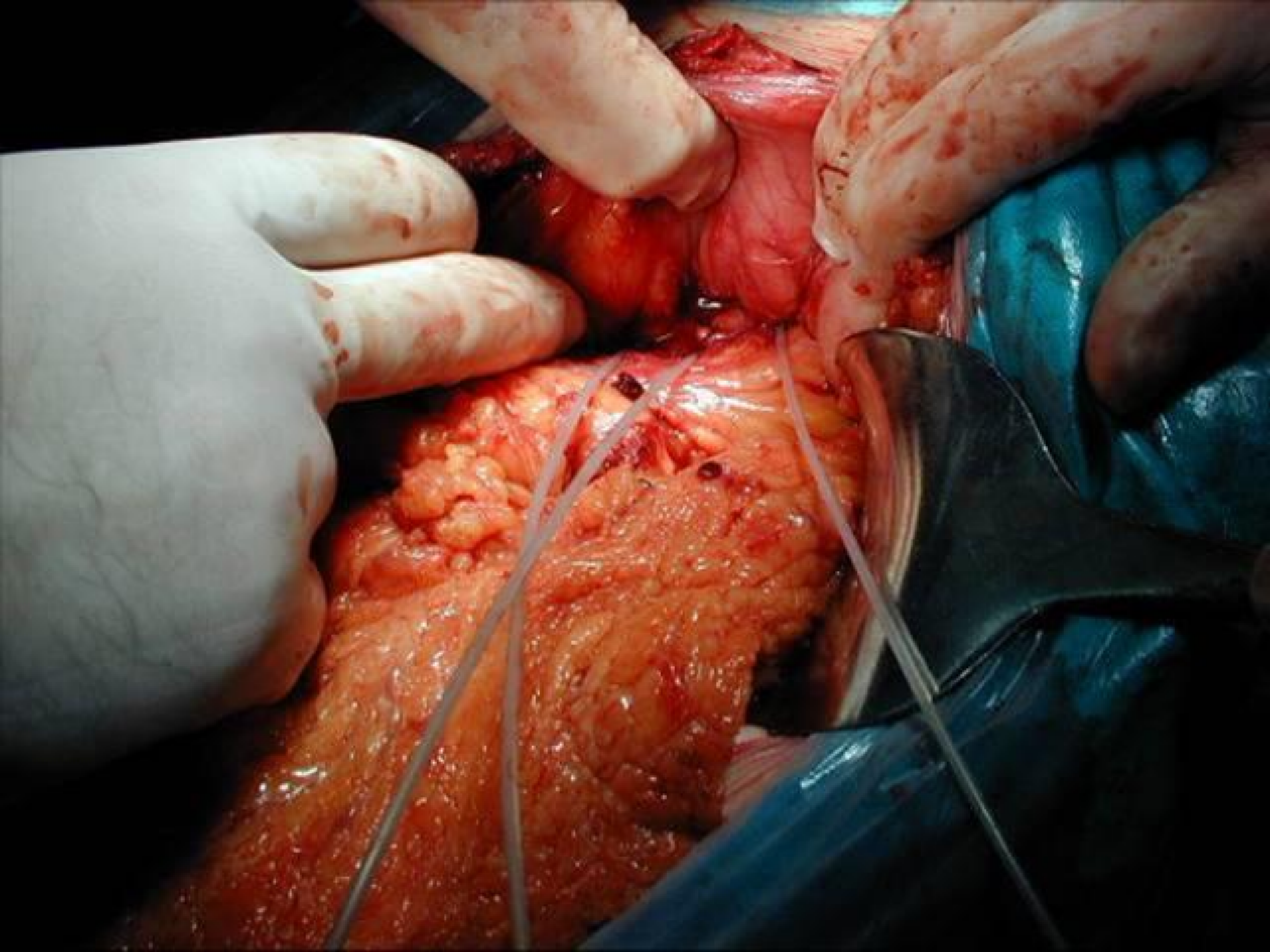
Szereg **narządów krytycznych**: jelito cienkie, żołądek, wątroba, nerki, rdzeń kręgowy. Z tego powodu zastosowanie teleradioterapii jest utrudnione – problem ze skutecznym rozkładem dawki, indeksem terapeutycznym.

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



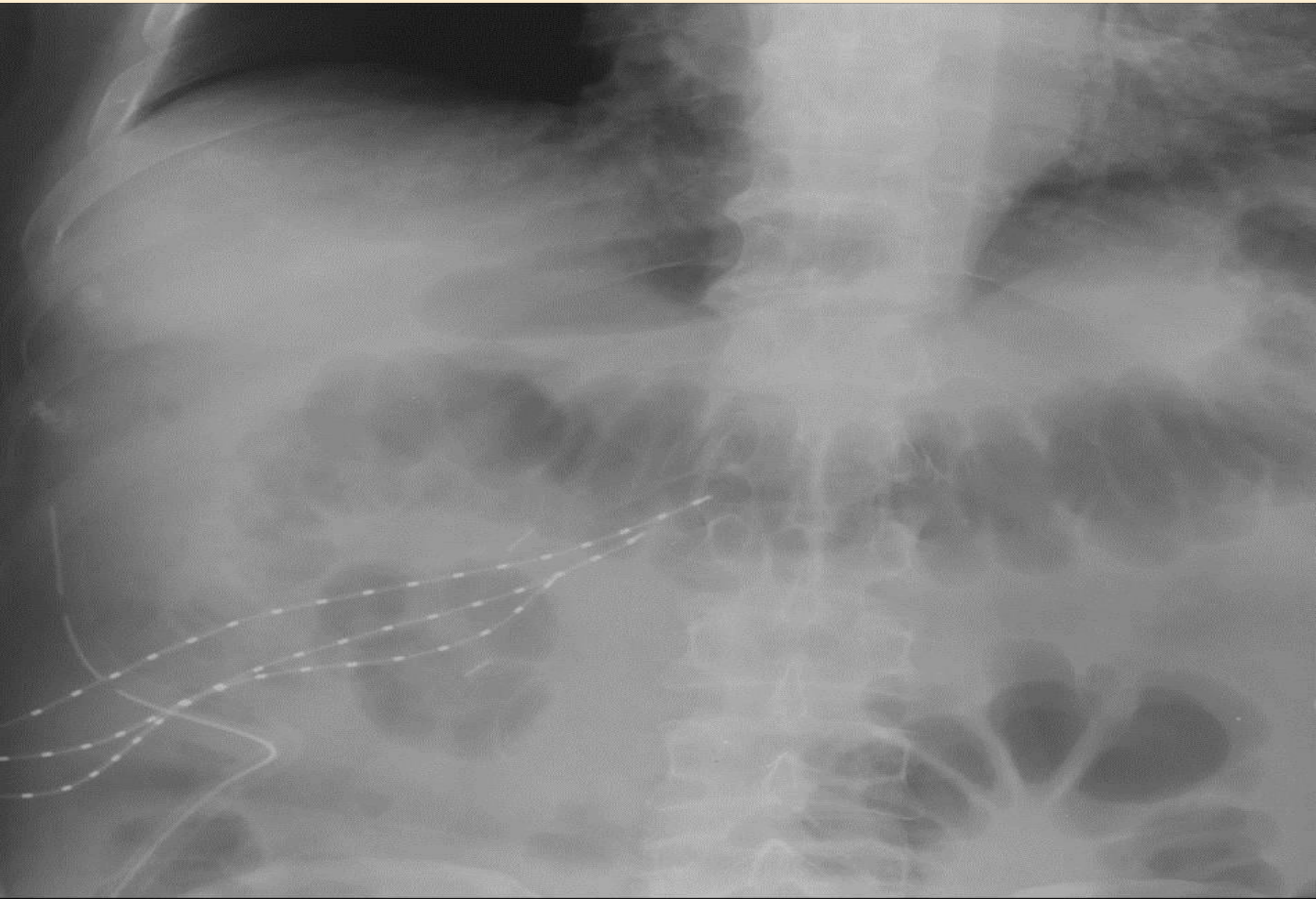








Obraz cewników do brachyterapii w obrębie głowy trzustki



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:

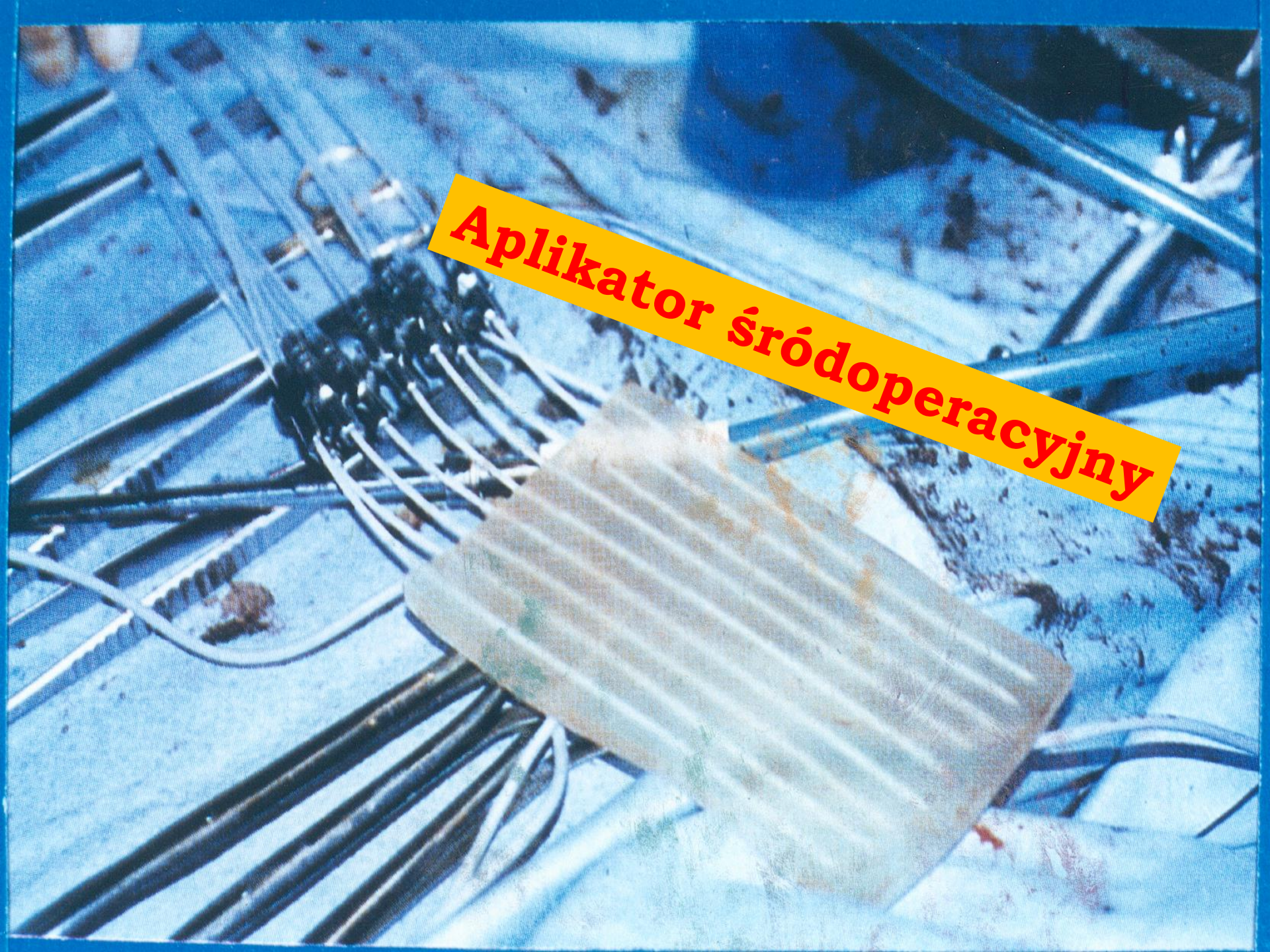
- 1. Niewielka regresja guza po wstępnej chemioradioterapii raka płaskonabłonkowego lub kloakogenego,**
- 2. Guzy naciekające więcej niż 2/3 obwodu odbytu ze względu na duże ryzyko zwężenia i martwicy, wymagających często założenia sztucznego odbytu**
- 3. Guzy o niewyczuwalnym proksymalnym końcu w badaniu *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).**

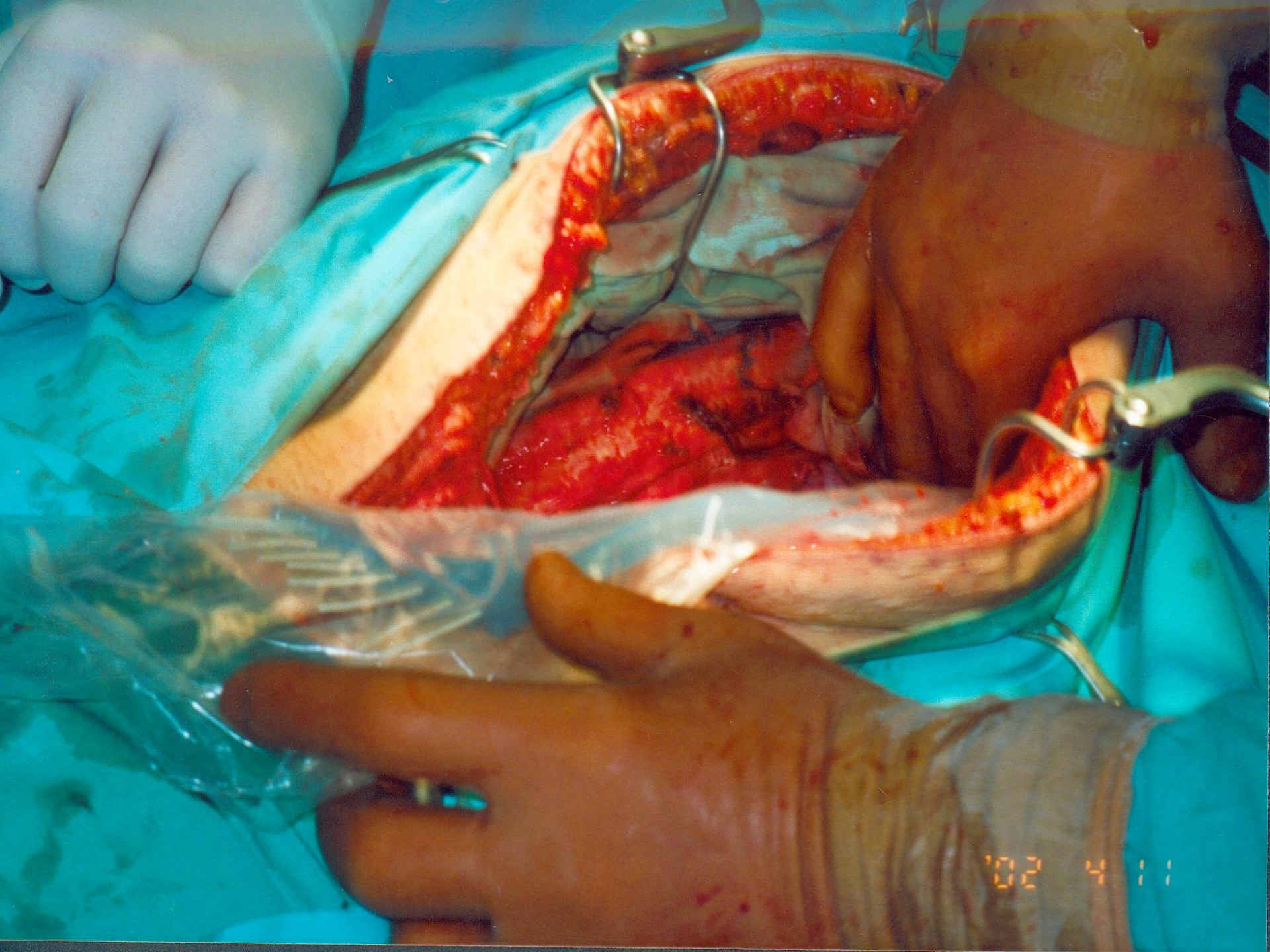
Leczenie śródoperacyjne nowotworów

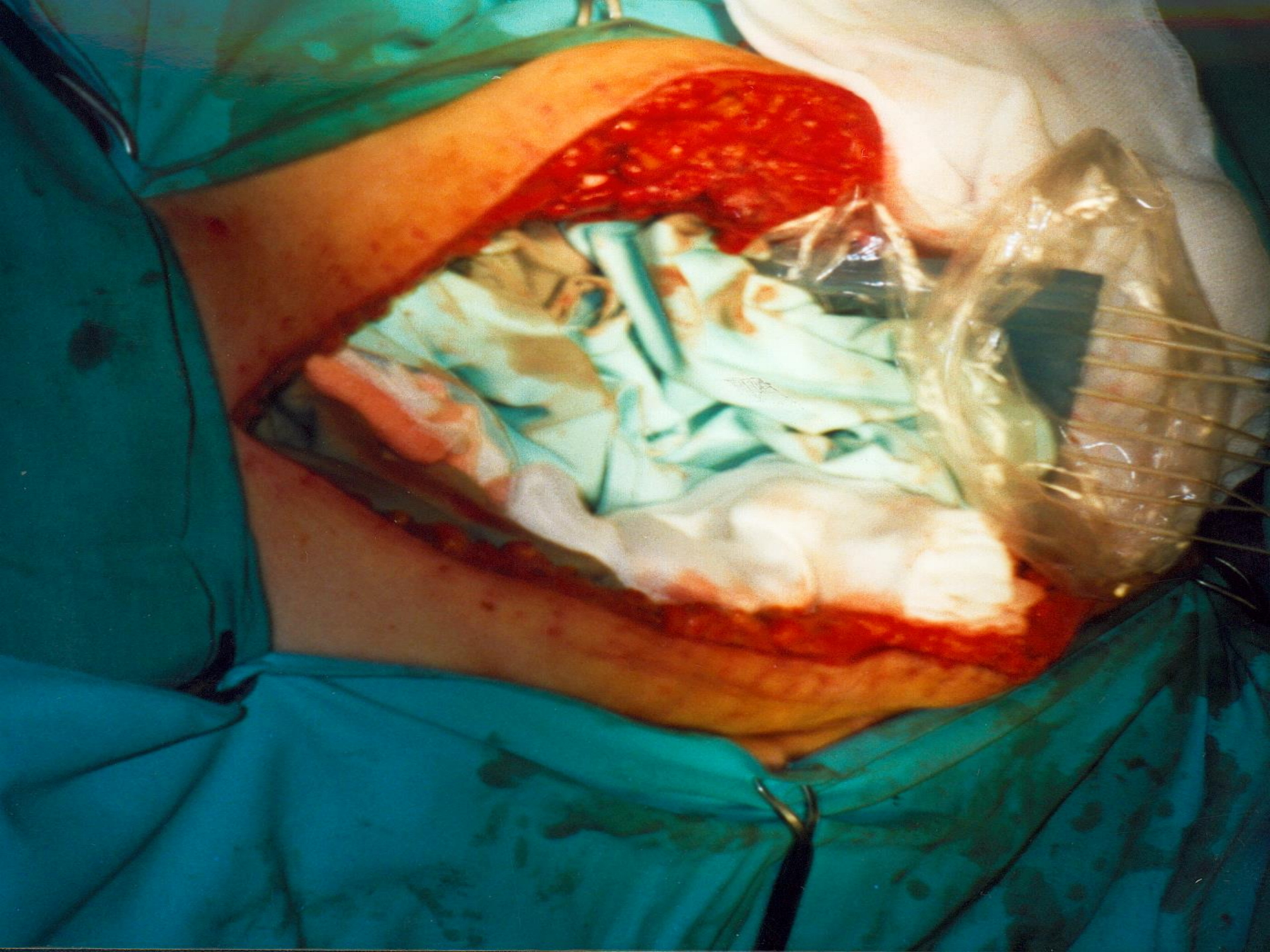
Leczenie paliatywne:

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

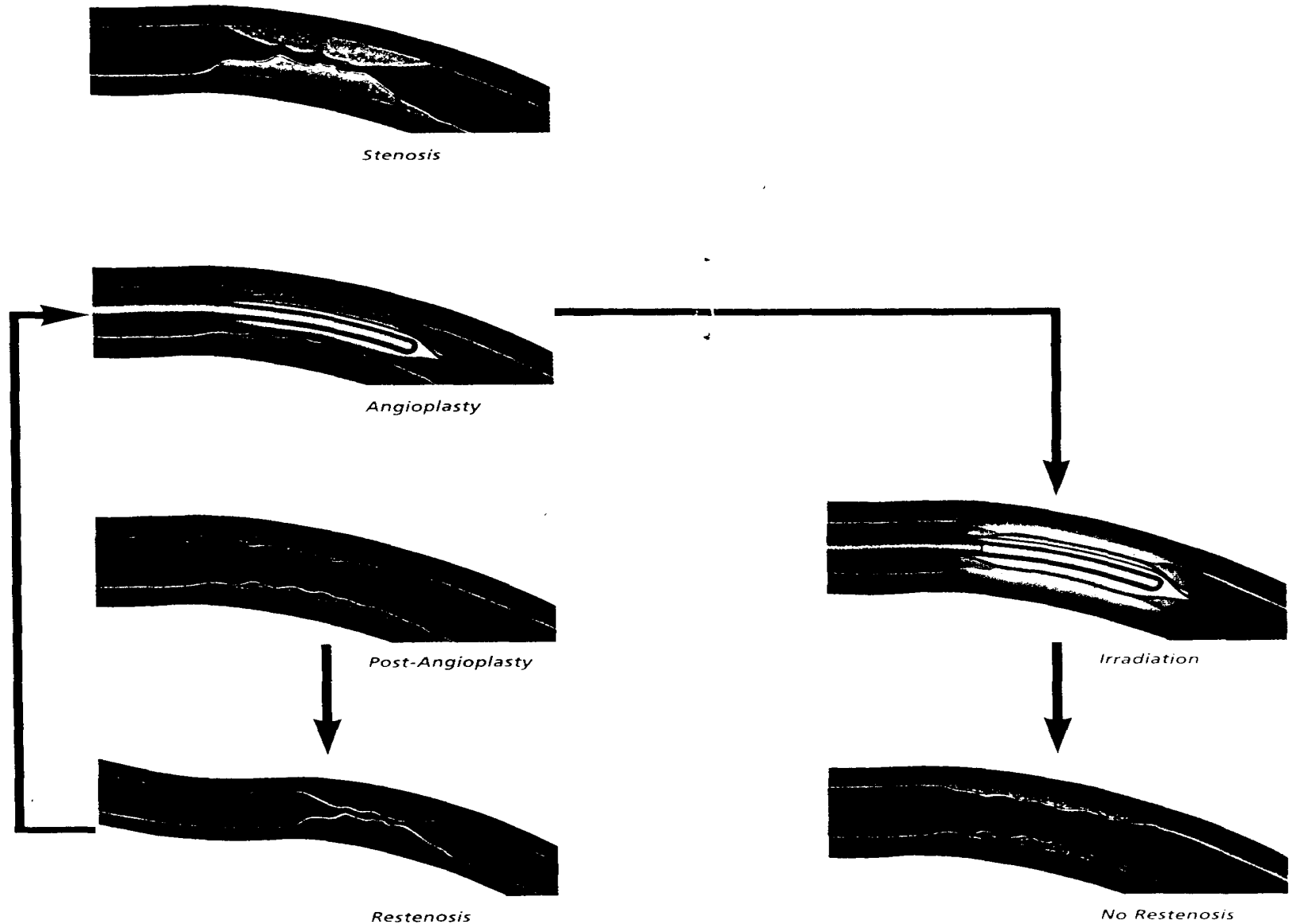
Mechanizm restenozy – rozrost komórek mięśni gładkich, produkcja fibryny, substancji międzykomórkowej.

Poszukuje się metod zapobiegania restenozie na każdym z trzech etapów.

Dotychczasowe farmakologiczne oraz chirurgiczne metody zapobiegania restenozie okazały się niewystarczające

- 1. Brachyterapia wewnątrznacyniowa** 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) - $> 5\text{Gy/min}$.

Izotopy:

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

B/ Iryd 192 – emiter gamma

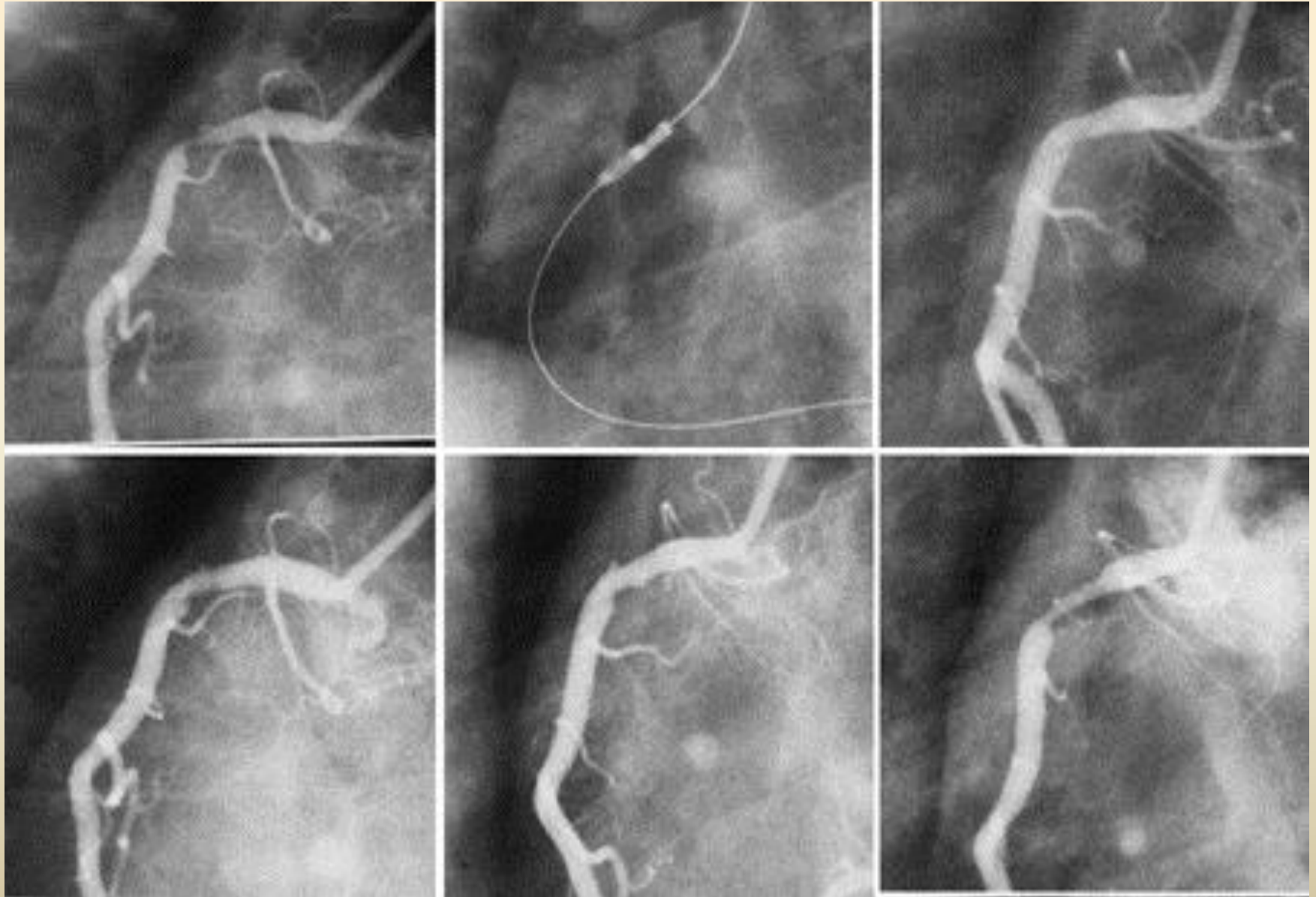
Systemy leczenia:

1/ Novoste

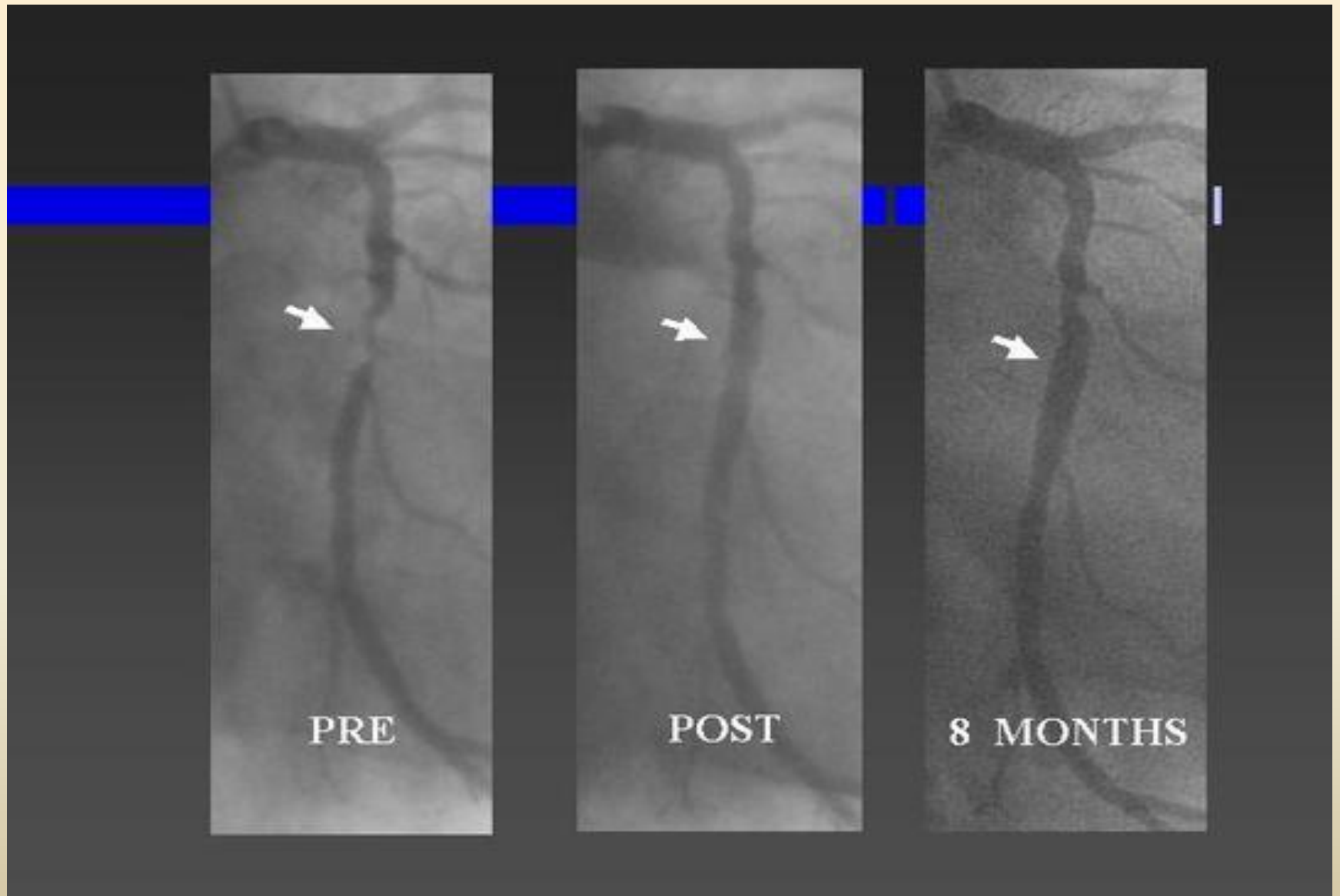
2/ Guidant Gallileo

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

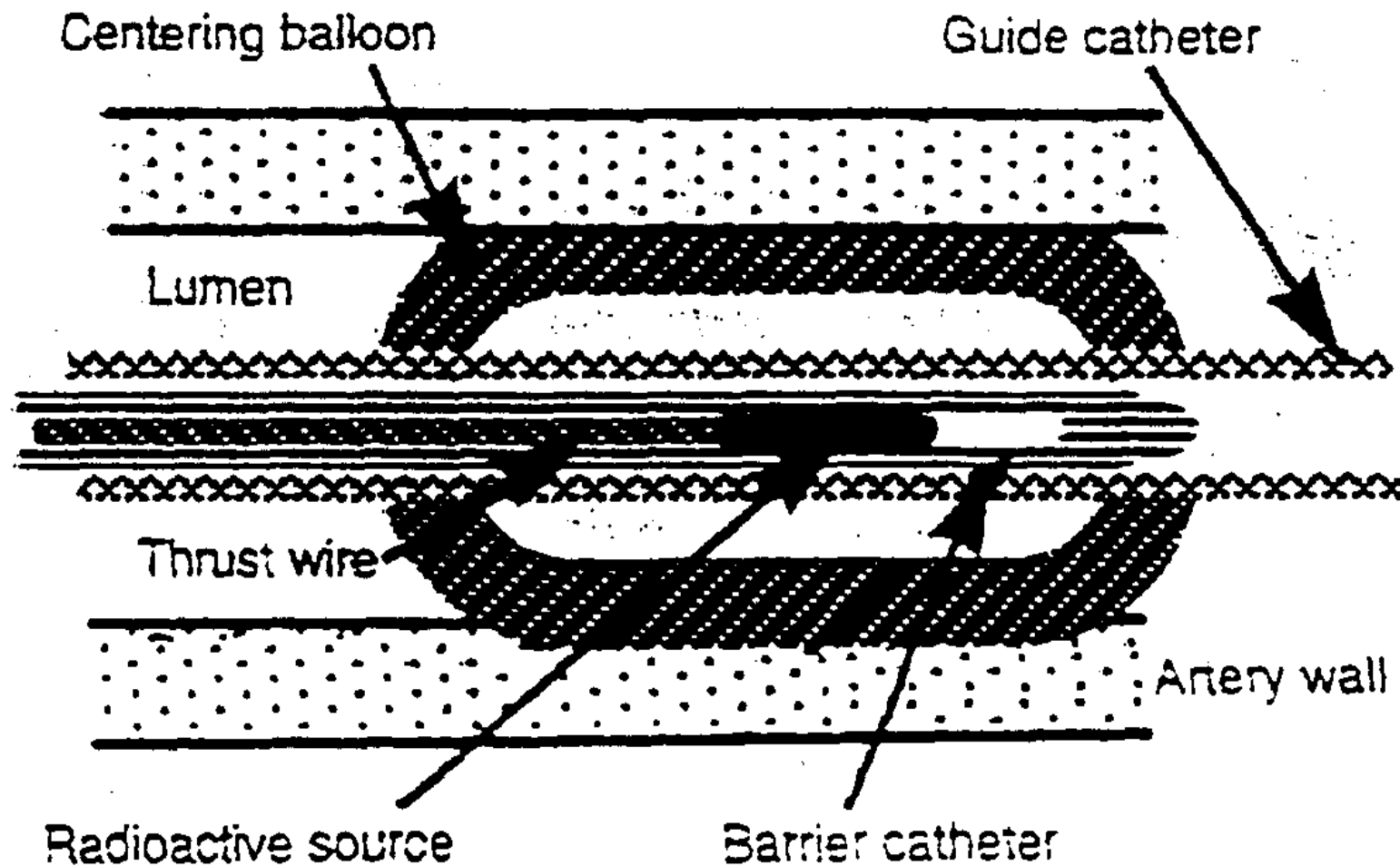
1. Aktualnie stosowane:

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

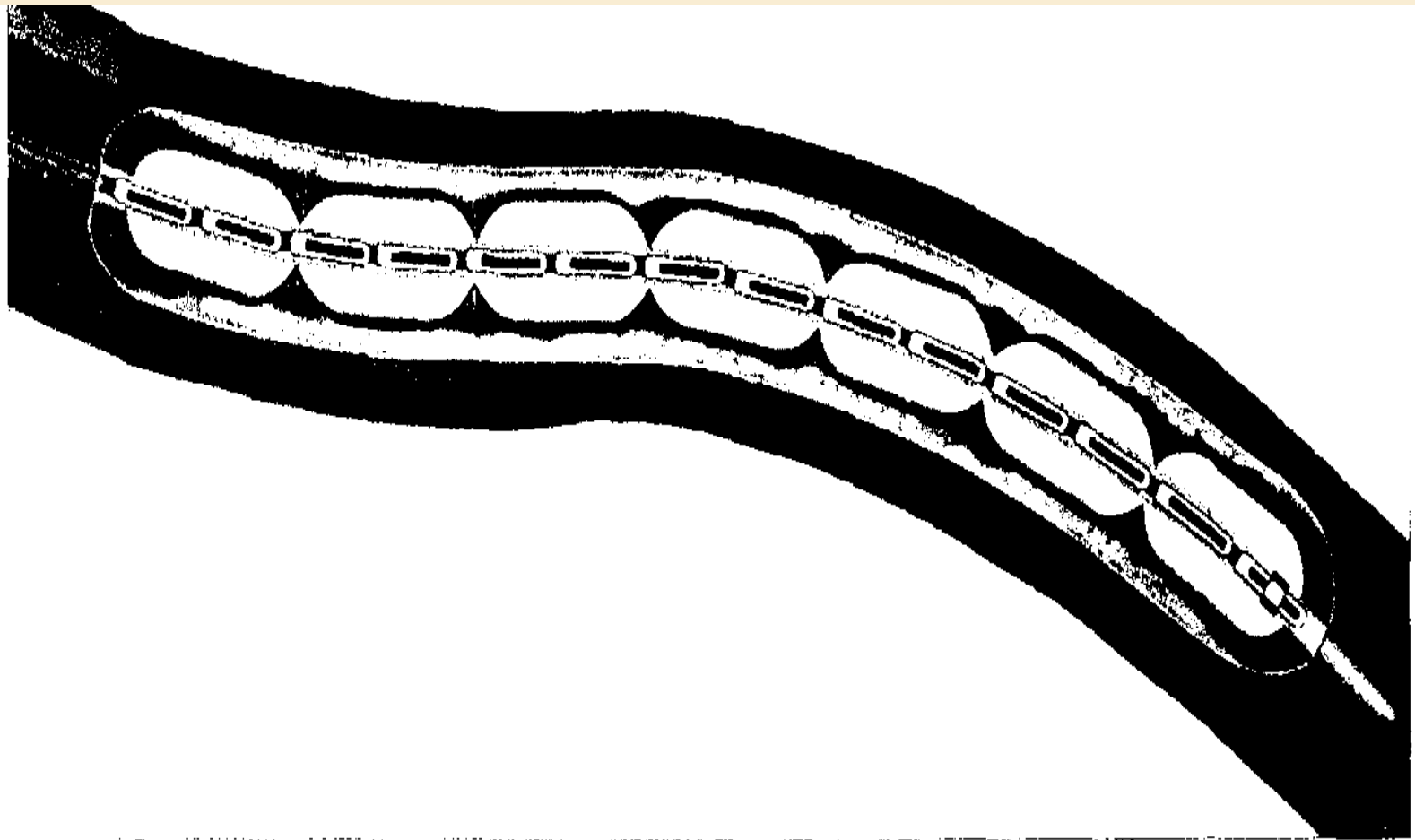
2. potencjalne:

- 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



Active Stem Guide



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.**

Recepta Kopernika: szafiry, ziola, diamenty...

R_x boli an 7 ii
 Cinnabar 7 S
 Zolunary 3 ii
 Corinthe 1 ii
 dipra. an 3 ii
 Carduus rub.
 Fakur eboze
 31

Arty 7 ii
 Corinthe
 Margarita 2 ii
 Margarita 3 ii
 Corinthe
 Corinthe rubi 7 ii
 Zaphn.
 Old card rub 31

Carabe
 Corinthe
 Corinthe rubi } an 7 ii
 An.
 Margarita rubi

Summ tt 5 incl 7/12 pulv

The End

