ЛЕКЦИЯ 2

Цифровая рентгенография. Компьютерная рентгеновская томография.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕНТГЕНОЛОГИИ

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Цифровая рентгенография
- это получение изображений исследуемой области с помощью компьютера

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Достоинства цифровой рентгенографии:

1. Меньшая лучевая нагрузка
2. Высокая разрешающая способность
3. Возможность не только визуальной оценки, но и математической обработки изображений
   - точное определение размеров и локализации исследуемого объекта
   - определение плотностных характеристик (денситометрия)
   - реконструкция изображений
   - усиление контуров и выравнивание контрастности
   - субтракция (вычитание) и др.

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ.
ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ.
КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Достоинства цифровой рентгенографии:

4. Запись всего исследования на магнитные носители
5. Получение в виде твердых копий только наиболее информативных кадров
6. Достижение "эффекта усиления" при использовании РКВ
7. Возможности архивирования в электронном виде
8. Возможности демонстрации
9. Возможности передачи изображений на расстояние через телефонную или компьютерную сеть (телемедицина)

5

ÜLKER HAJATI INN. STAT.
MDP+VERF. (2)
12-Dez-47
07-Feb-95 09:09
W1:511
W2:260
E:20%
2
Arzt: PE
KKH NAGOLD Roentgen

ÜLKER HAJATI INN. STAT.
MDP+VERF. (2)
12-Dez-47
07-
3
KKH NAGOLD Roentgen

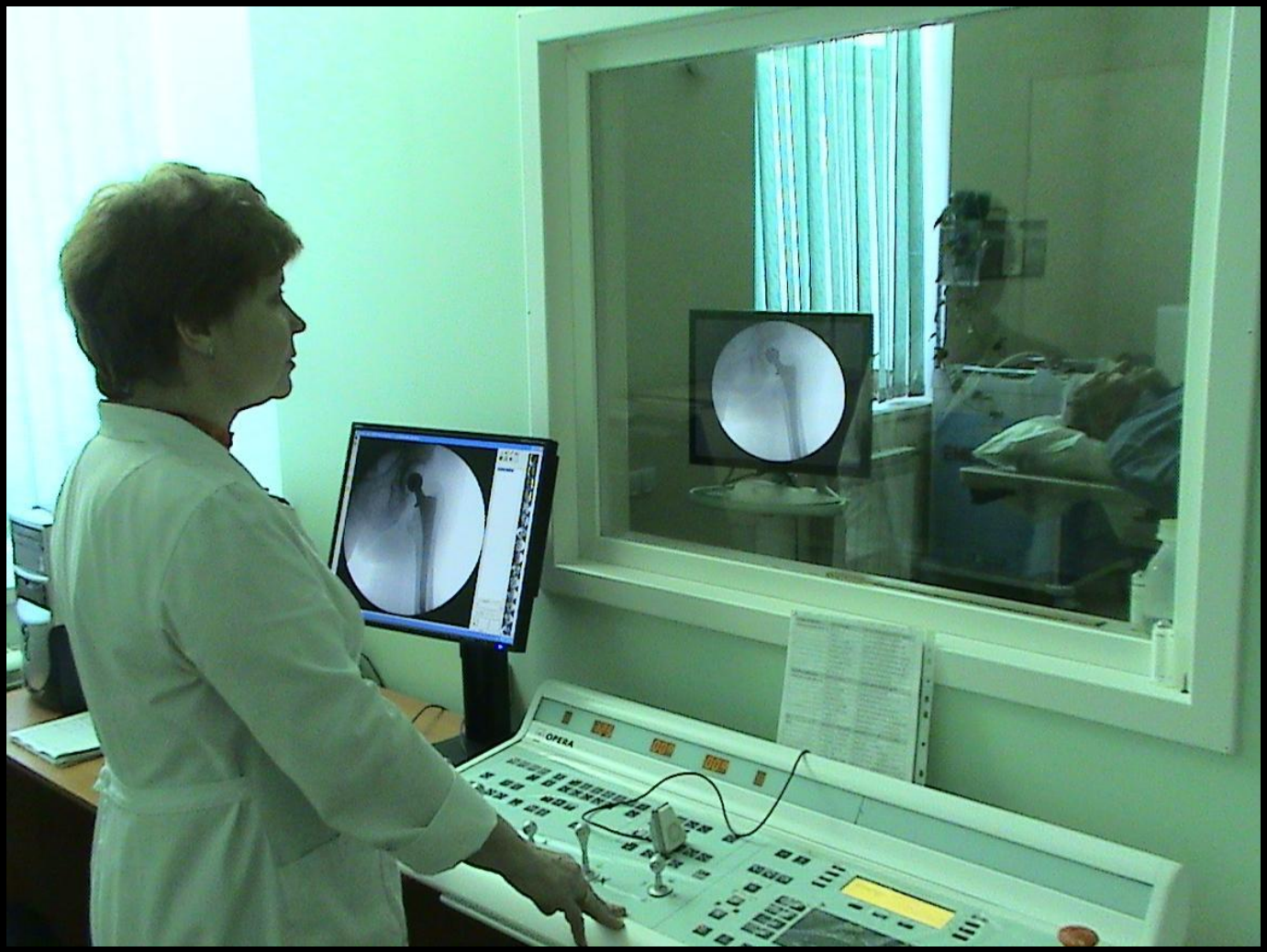
ULKER HAJATI INN. STAT.
MDP+VERF. (2)
12-Dez-47
07-Feb-95 09:09
W1:511
W2:260
E:20
4
Arzt: PE
KKH NAGOLD Roentgen
ULKER HAJATI INN. STAT.
MDP+VERF. (2)
12-Dez-47
07-
5
KKH NAGOLD Roentgen

ÜLKER HAJATI INN. STAT.
MDP+VERF. (2)
12-Dez-47
07-Feb-95 09:12
W1:511
W2:260
E:20A
10
Arzt: PE
KKH NAGOLD Roentgen

ÜLKER HAJATI INN. STAT.
MDP+VERF. (2)
12-Dez-47
07-
11
KKH NAGOLD Roentgen

KUGELE ROSA RO. AMD.
COLON-KE
29-Dez-19
17-Feb-95 11:23
W1:511
W2:268
E:20/
5
Arzt: JO
KKH NAGOLD Roentgen

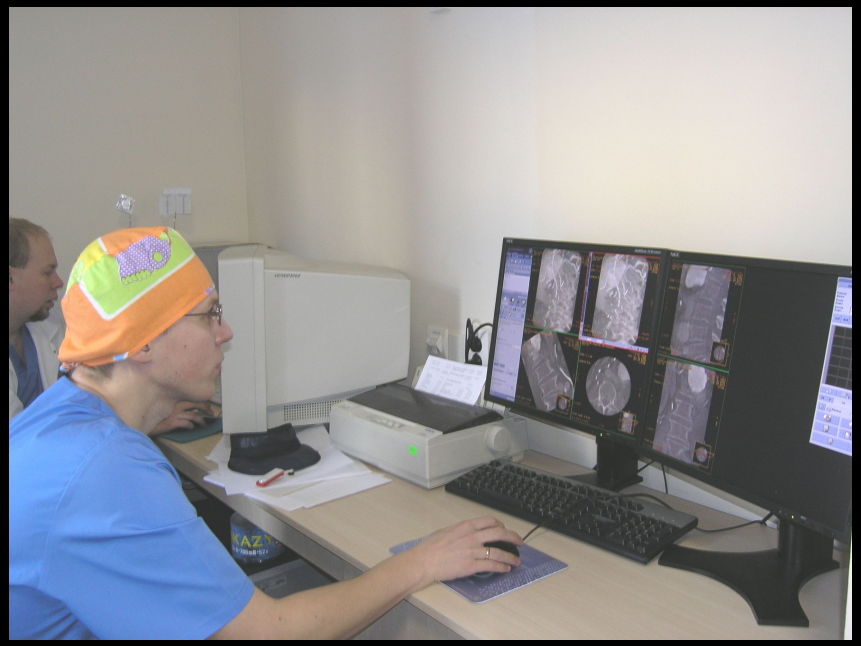
KUGELE ROSA RO. AMD.
COLON-KE
29-Dez-19
17-Feb-95 11:24
W1:511
W2:268
E:20/
7
Arzt: JO
KKH NAGOLD Roentgen


OPERA

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕНТГЕНОЛОГИИ

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Цифровая субтракционная ангиография (ЦСА) - это рентгеноконтрастное исследование сосудов на цифровых рентгенодиагностических аппаратах.



Innova

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ.
ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ.
КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

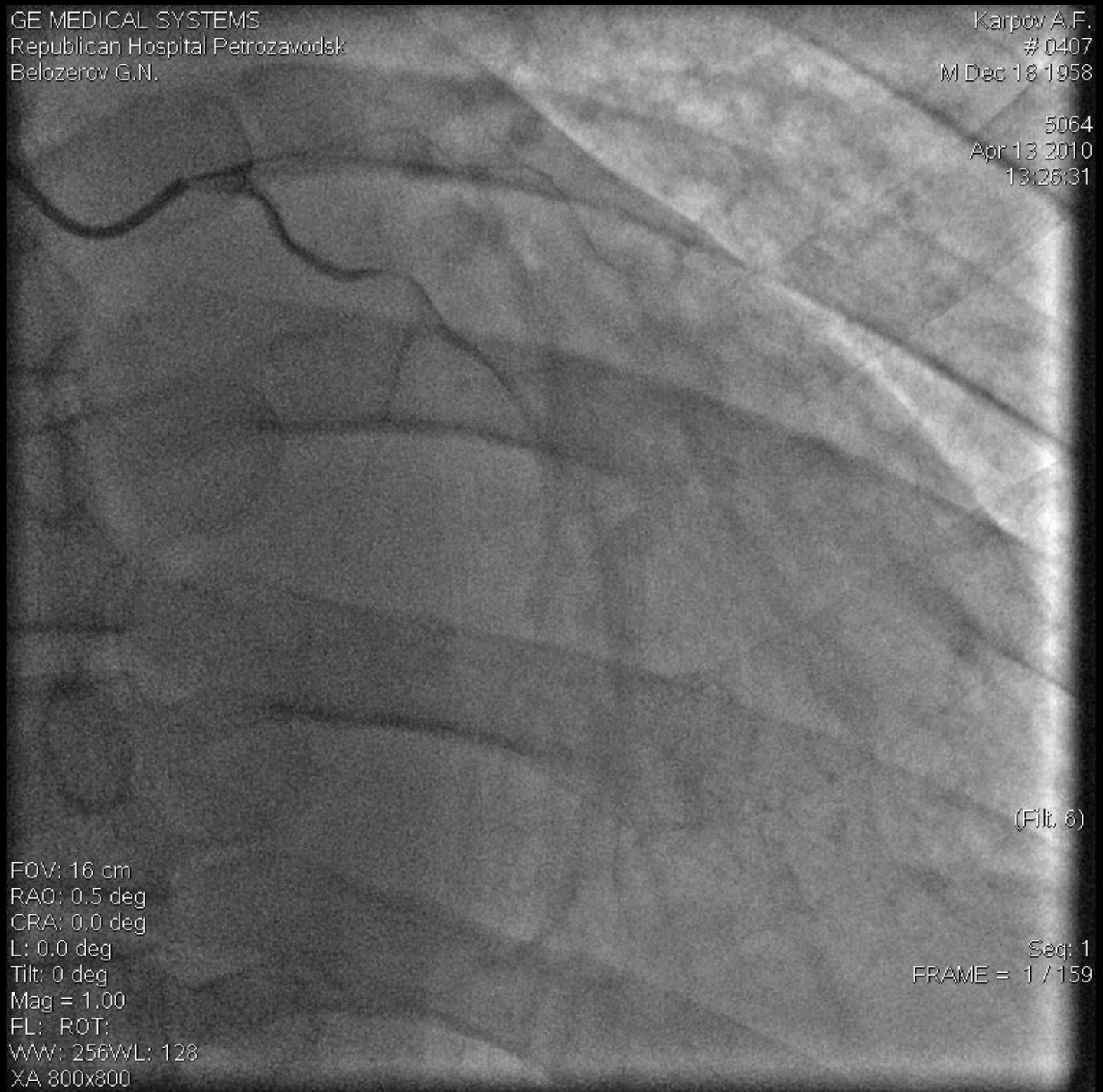
Достоинства ЦСА:

Помимо всех достоинств цифровой рентгенографии:

- в 2 раза меньший, чем при рутинной ангиографии расход РКВ
- возможность получения изображения артерий при внутривенном введении РКВ (амбулаторная ангиография)
- возможность получения на одном изображении как артериальной, так и венозной фазе кровотока.

DE. DE. ANGIO
17-Jan-27
W1:155
W2:165
E:5
Arzt: JO
KKH NAGOLD Roentgen

SCHECK, HILDEGARD RÖ.AMB.
DE. DE. ANGIO
17-Jan-27
KKH NAGOLD Roentgen

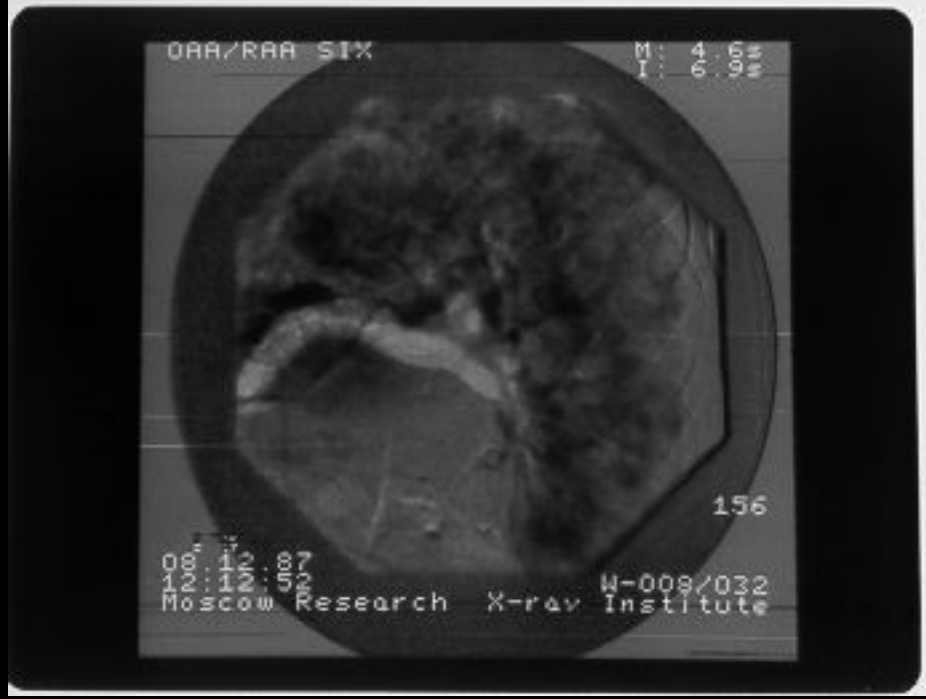

GE MEDICAL SYSTEMS
Republican Hospital Petrozavodsk
Belozerov G.N.
Karpov A.F.
0407
M Dec 18 1958
5064
Apr 13 2010
13:26:31
(Filt. 6)
FOV: 16 cm
RAO: 0.5 deg
CRA: 0.0 deg
L: 0.0 deg
Tilt: 0 deg
Mag = 1.00
FL: ROT:
WW: 256WL: 128
XA 800x800
Seq: 1
FRAME = 1 / 159

GEINSE,ELISABETH
267/95
11.02.48
M: 2/1
I: 5/1
AORTA SERIE 1
04-APR-95
14:38:29
Phys: DIA
W-B: 191
W-C: 96
RADIOLOGIE UNI TUEBINGEN

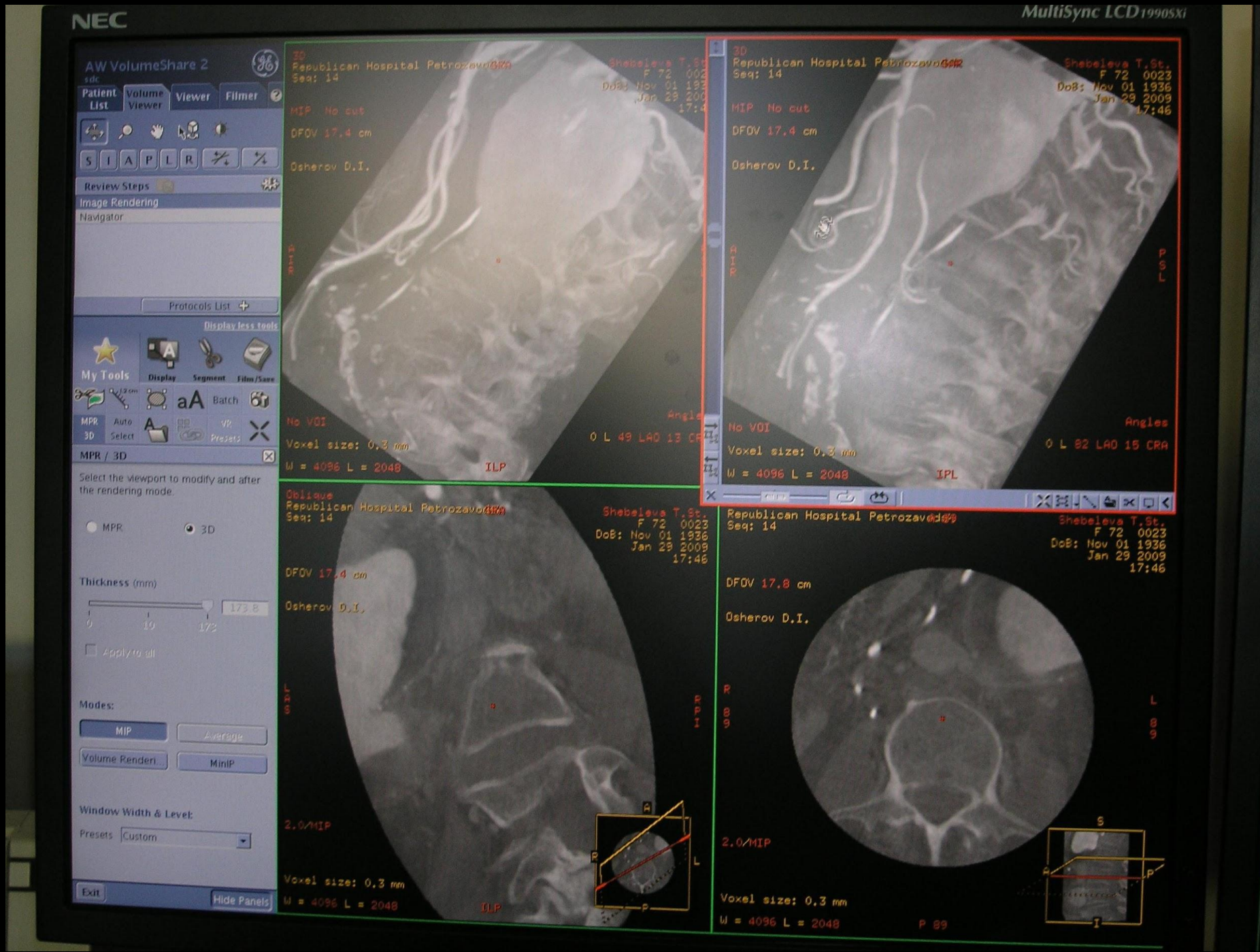
GEINSE,ELISABETH
267/95
11 02 48
M: 10/1
I: 19/1
MESENTERICOR
RADIOLOGIE UNI-TUEBINGEN

OAA/RAA SIX
M: 2.0s
I: 5.8s
156
08.12.87
11:50:43
W-010/059
Moscow Research X-ray Institute
Celiakografy
Asapov V.I. 29. 0.

OAA/RAA SIX
M: 1.2s
I: 6.9s
W-010/050


OAA/RAA SIX
M: 4.6s
I: 6.9s
156
08.12.87
12:12:52
W-009/032
Moscow Research X-ray Institute

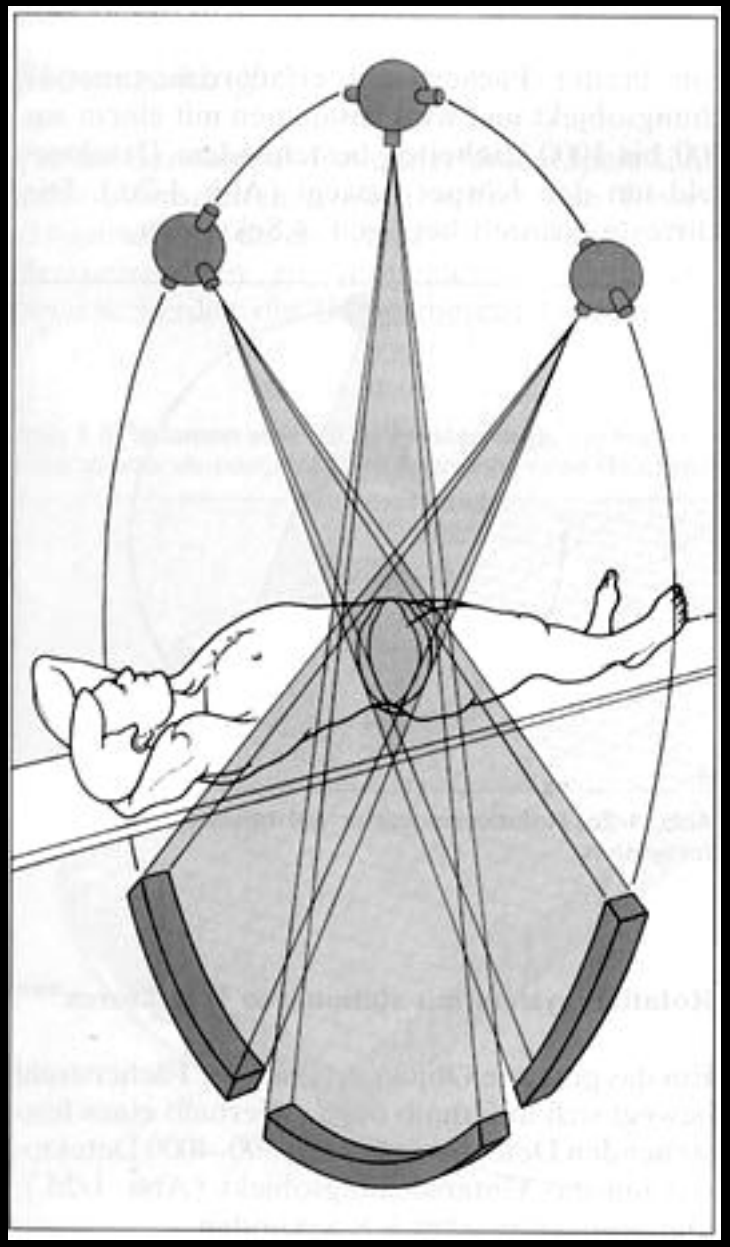
OAA/RAA SIX
M: 2.0s
I: 4.8s
157
08.12.87
12:15:00
W-004/030
Moscow Research X-ray Institute

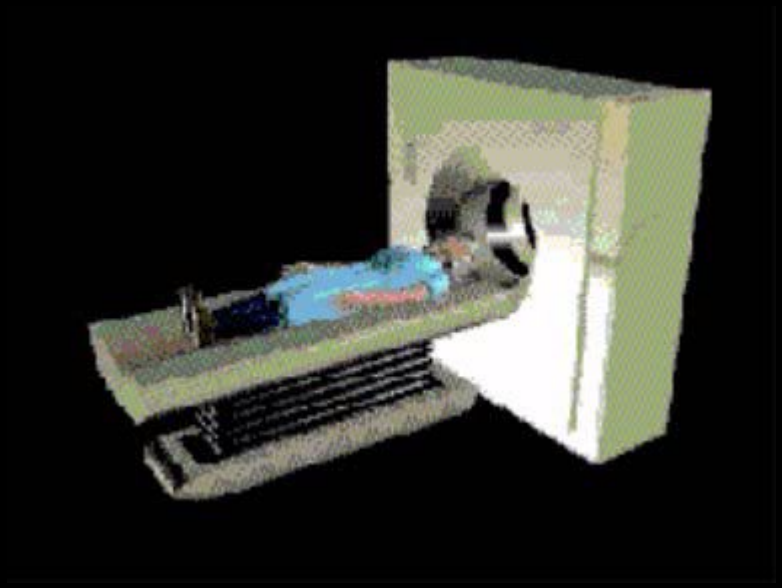

NEC
MultiSync LCD1990SXi
AW VolumeShare 2
Patient List
Volume Viewer
Viewer
Filmer
Review Steps
Image Rendering
Navigator
Protocols List
Display less tools
My Tools
Display
Segment
Film/Save
Batch
MPR
3D
Auto Select
VR Presets
MPR / 3D
Select the viewport to modify and after the rendering mode.
MPR
3D
Thickness (mm)
Modes:
MIP
Average
Volume Renderi...
MinIP
Window Width & Level:
Presets
Custom
Exit
Hide Panels
3D
Republican Hospital Petrozavodsk
Seq: 14
MIP No cut
DFOV 17.4 cm
Osherov D.I.
Shebeleva T.St.
F 72 0023
DoB: Nov 01 1936
Jan 29 2009
17:46
No VOI
Voxel size: 0.3 mm
W = 4096 L = 2048
ILP
IPL
Angles
0 L 49 LAO 13 CRA
0 L 82 LAO 15 CRA
Oblique
DFOV 17.8 cm
2.0/MIP

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕНТГЕНОЛОГИИ

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Компьютерная рентгеновская томография – это метод послойного рентгенологического исследования органов и тканей, основанный на компьютерной обработке множественных рентгеновских изображений поперечного слоя пациента, выполненных под разными углами





Этапы развития компьютерной рентгеновской томографии

- ✔ 1963 г. – A. M. Cormack разработал принципы компьютерной томографии
- ✔ 1972 г. – G.Hounsfield сконструировал первый компьютерный рентгеновский томограф
- ✔ 1973 г. – G.Hounsfield провел первое исследование головного мозга на компьютерном томографе
- ✔1979 г. – Присуждение Нобелевской премии A.M.Cormac и G.Hounsfield за разработку и внедрение в клиническую практику метода рентгеновской компьютерной томографии

Allen M. Cormack
23.02.1924 –
07.05.1998

Godfrey N. Hounsfield
28.08.1919 –
12.08.2004

Этапы развития компьютерной рентгеновской томографии

✔ **1989 – 1990 гг. – W.Kalender и P.Wock разработали метод спиральной компьютерной томографии**

✔ **конец 1990-х гг. – появление мультиспиральных компьютерных томографов**

✔ **2000 – 2010 годы – широкое внедрение в клиническую практику новых методик:**

- **КТ ангиографии**
- **Перфузионной КТ**

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ.
ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ.
КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Достоинства компьютерной рентгенографии:

Все те же, что и при цифровой рентгенографии, но плюс:

1. **Получение изображения всех органов, находящихся в поперечном срезе**

2. **Возможность оценки распространенности патологического процесса с пораженного органа на соседние органы и ткани**

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ.
ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ.
КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Достоинства компьютерной рентгенографии:

3. Высокая разрешающая способность за счет точного определения плотностных характеристик тканей и органов

4. Повышение диагностической информативности за счет использования «эффекта усиления»

5. Широкие возможности реконструкции изображений

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ.
ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ.
КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Недостатки компьютерной рентгеновской томографии:

1. Лучевая нагрузка

2. Дороговизна

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Виды компьютерной рентгеновской томографии:

1. Обычная КТ (аппарат III-IV поколения)
2. Спиральная КТ
3. МСКТ – мультисрезовая спиральная компьютерная томография
4. КТ - ангиография
5. Перфузионная КТ

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Этапы обычного компьютерно-томографического исследования:

I. Подготовительный этап

1. Выполнение топограммы (“scout-view”)
2. Выбор толщины среза
3. Выбор шага сканирования
4. Выбор режимов исследования

II. Получение поперечных срезов

1. Нативное исследование
2. Исследование после введения РКВ

III. Обработка полученного изображения (денситометрия, реконструкция)

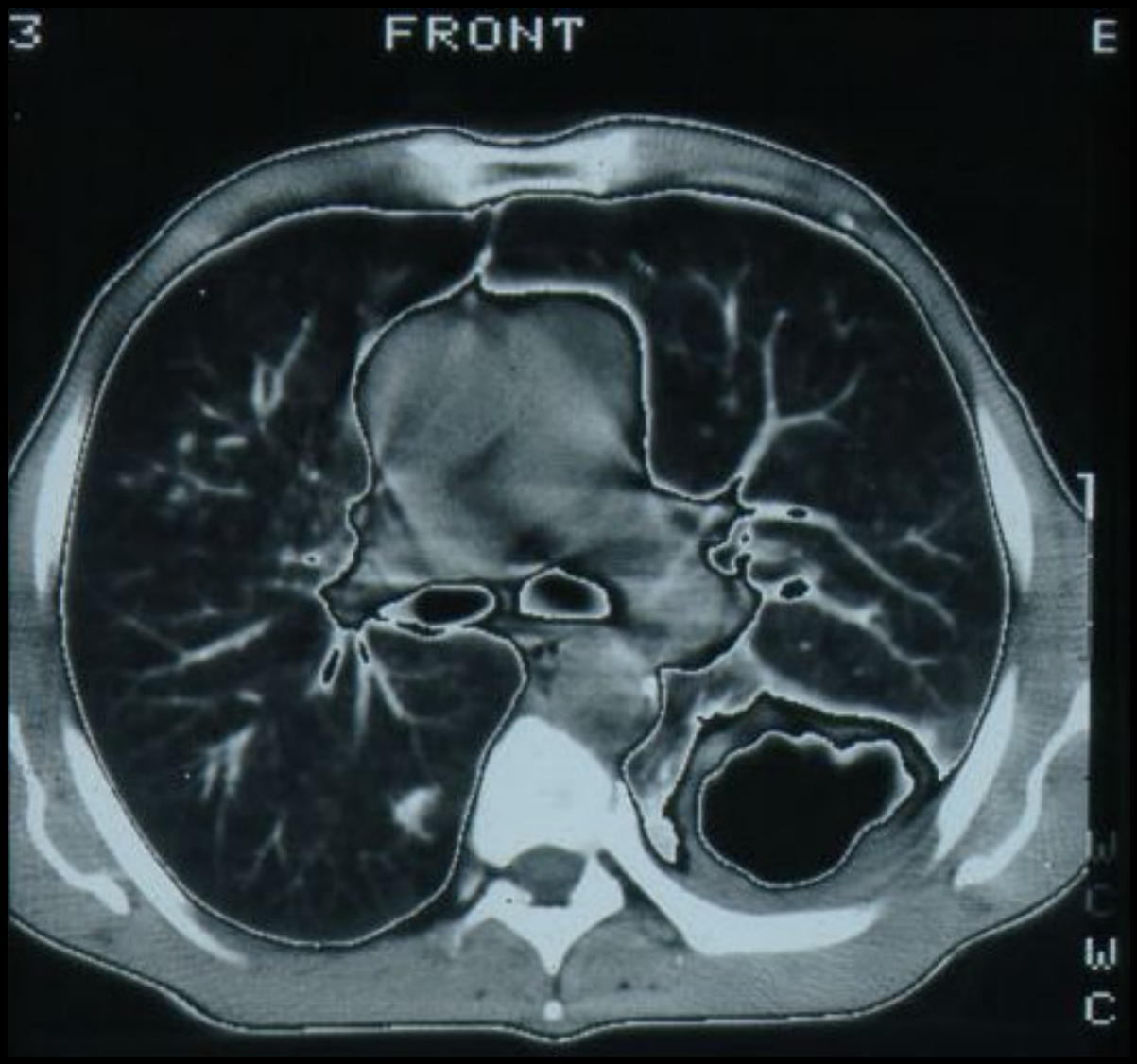
IV. Анализ и синтез результатов исследования

V. Формулировка заключения

Die Radiodensität einzelner Gewebearten und Körperflüssigkeiten.

Gewebe	Richtwert (HE)	Streubreite (HE)
Knochen (Kompakta)	> 250	
Knochen (Spongiosa)	130 ± 100	
Schilddrüse	70 ± 10	
Leber	65 ± 5	45–75
Muskel	45 ± 5	35–50
Milz	45 ± 5	35–55
Lymphome	45 ± 10	40–60
Pankreas	40 ± 10	25–55
Niere	30 ± 10	20–40
Fettgewebe	-65 ± 10	-80–(-100)

Flüssigkeiten	Richtwert (HE)
Blut (geronnen)	80 ± 10
Blut (venöses Vollblut)	55 ± 5
Plasma	27 ± 2
Exsudat (> 30 g EW/l)	> 18 ± 2
Transsudat (< 30 g EW/l)	< 18 ± 2
Ringer-Lösung	12 ± 2

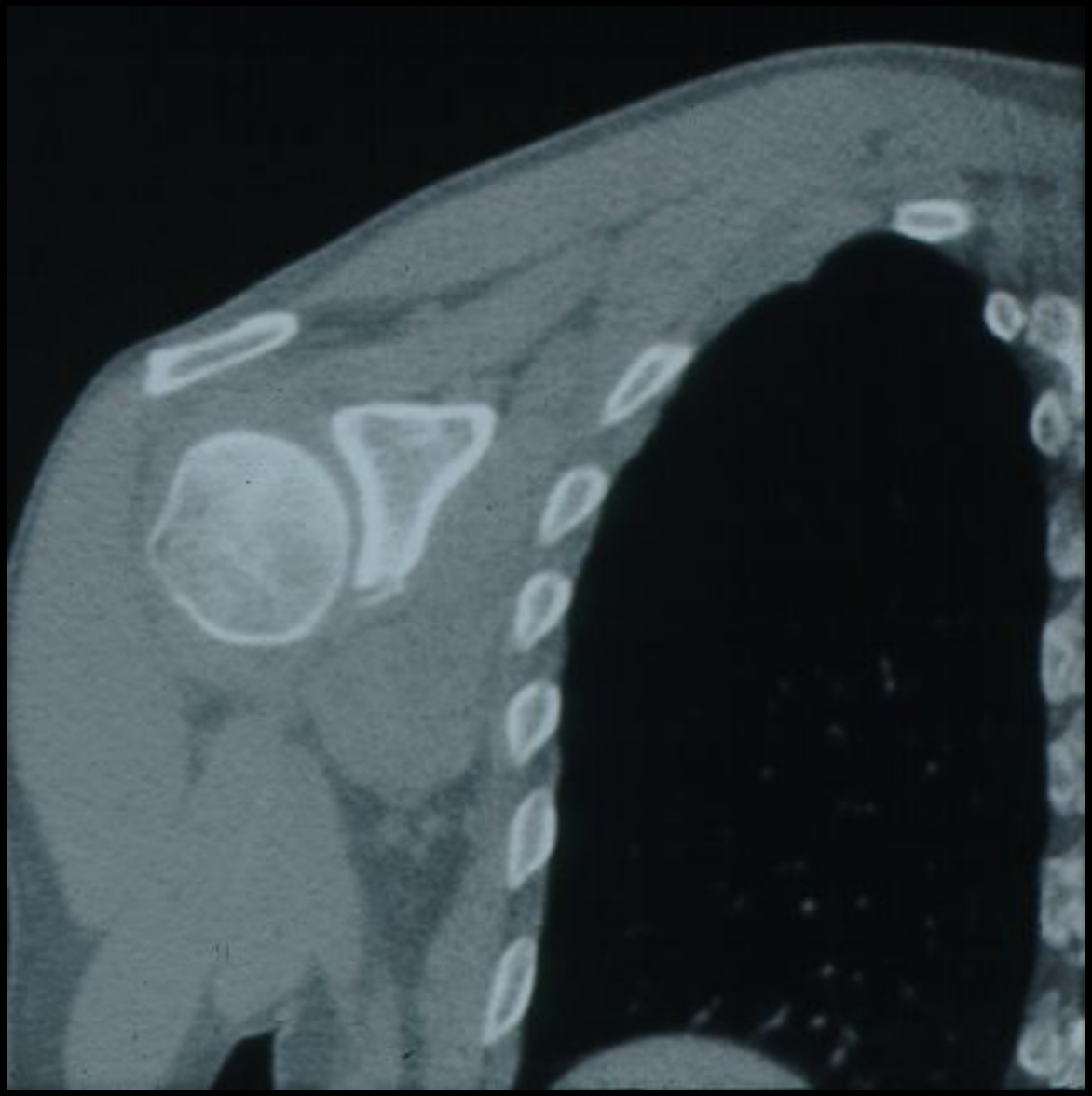

3
FRONT
E

-MAY-83
:50:15
1:003
AN 11
FRONT
1C1 11
H/SP
L
E
F
T
5 CM
4.5
125
W 776
C -725
W 500

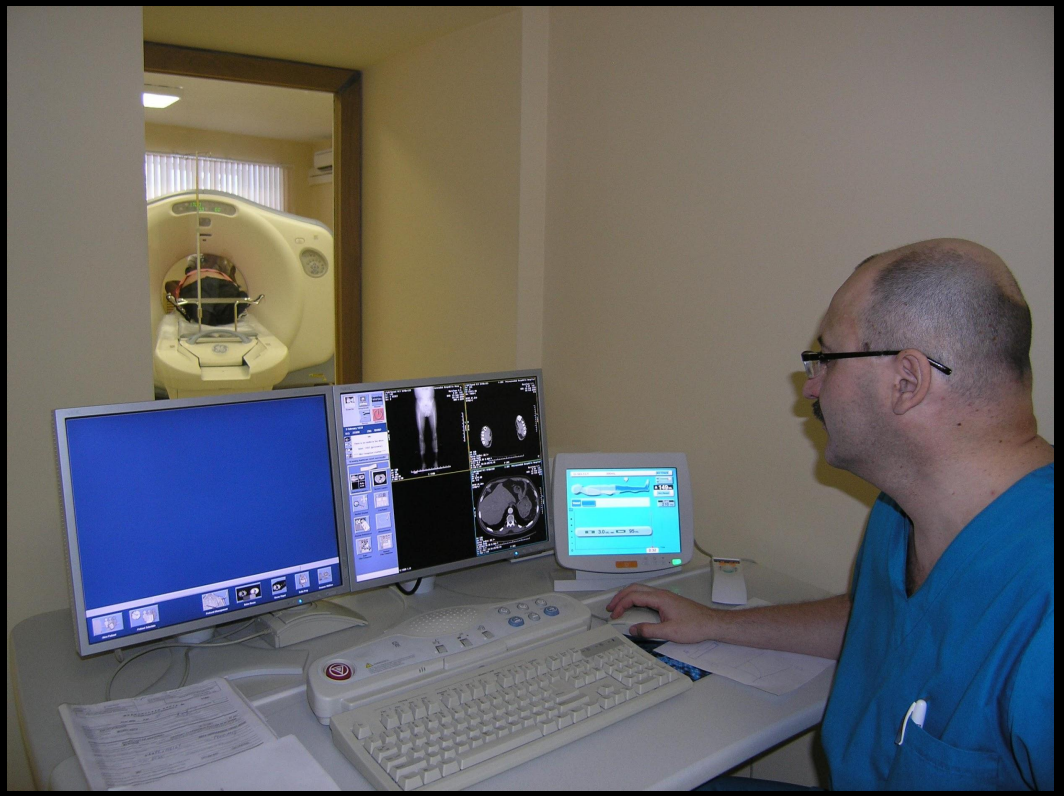
CT-83
FRONT
1:29
010
15
281
44.1
9.5
0.5
0.82
234
309
1.0

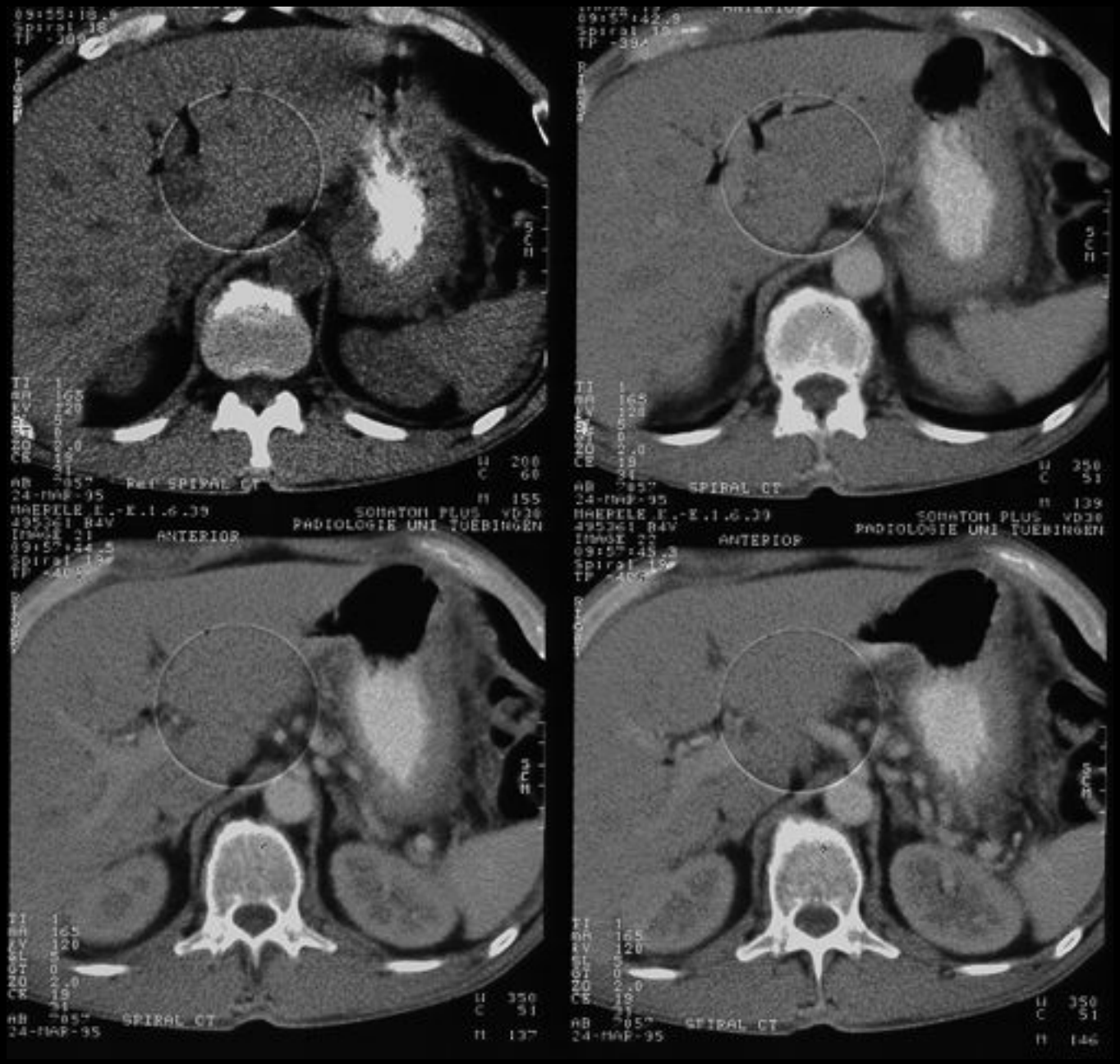
OKT-80 15:54 M/209
102
25

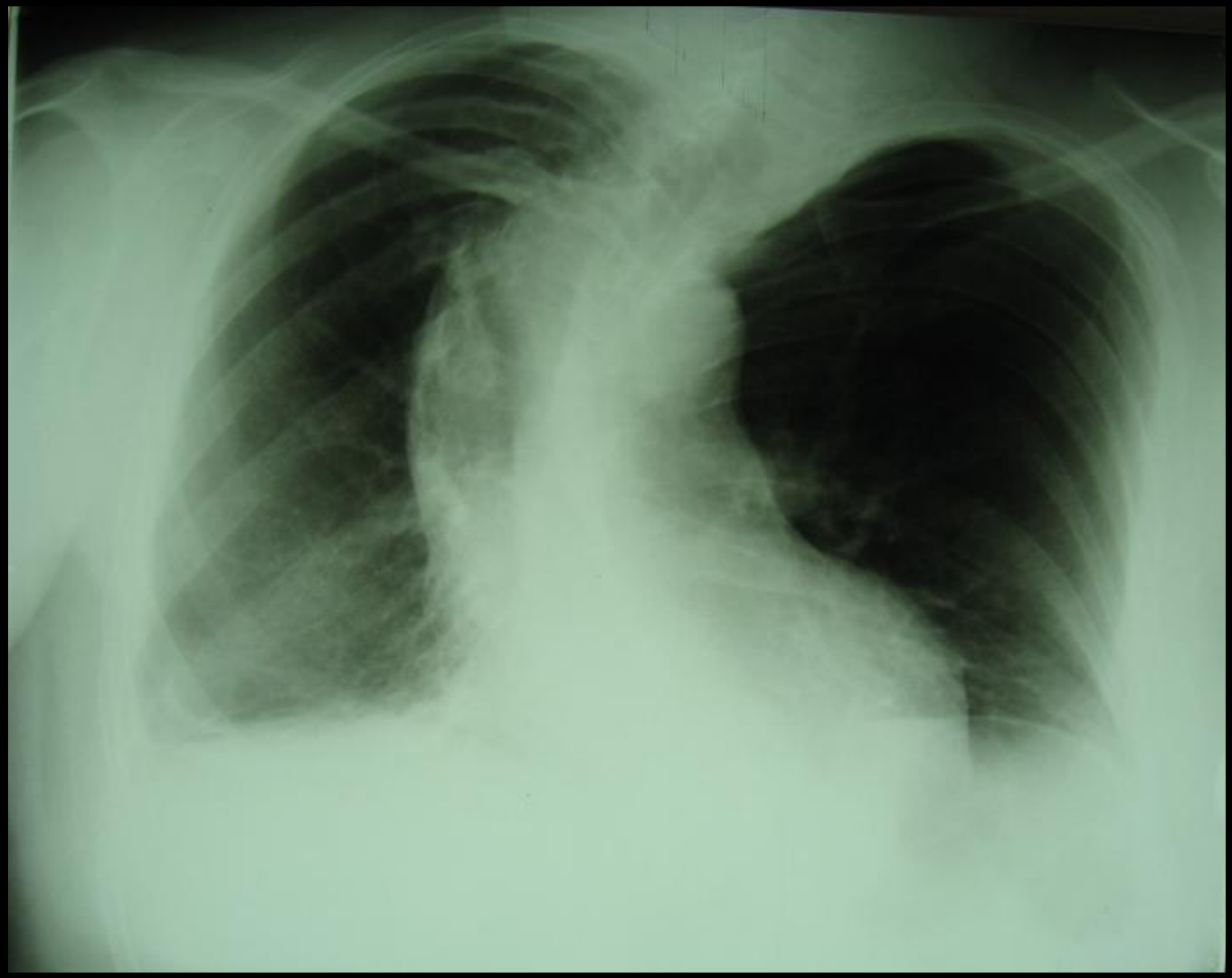
16.1
167
97
9.8
1.0
14
176
165



SONY



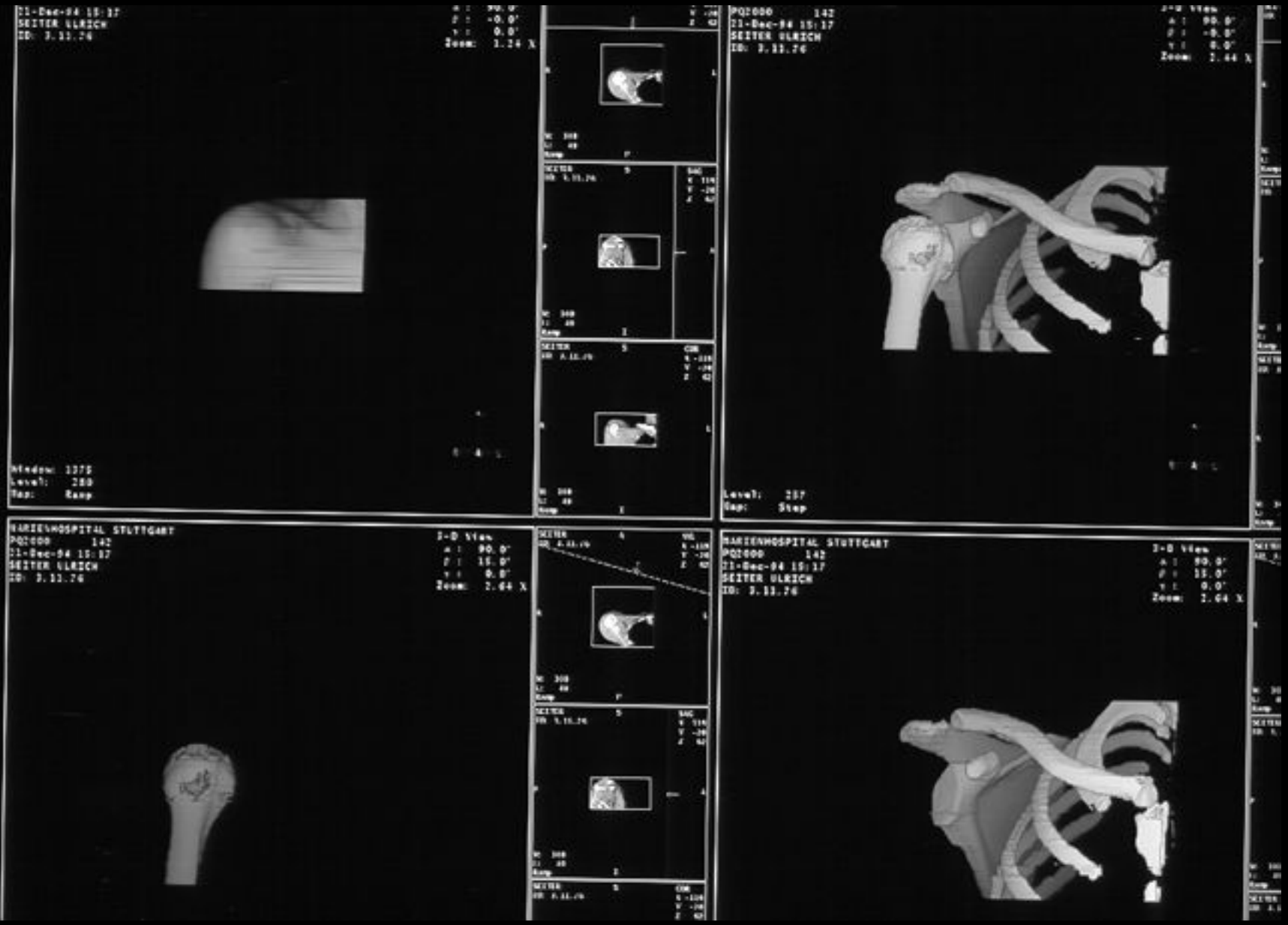

SPIRAL CT
SOMATOM PLUS VD30
RADIOLOGIE UNI TUEBINGEN
ANTERIOR
SPIRAL CT
SOMATOM PLUS VD30
RADIOLOGIE UNI TUEBINGEN
ANTERIOR
SPIRAL CT
SPIRAL CT

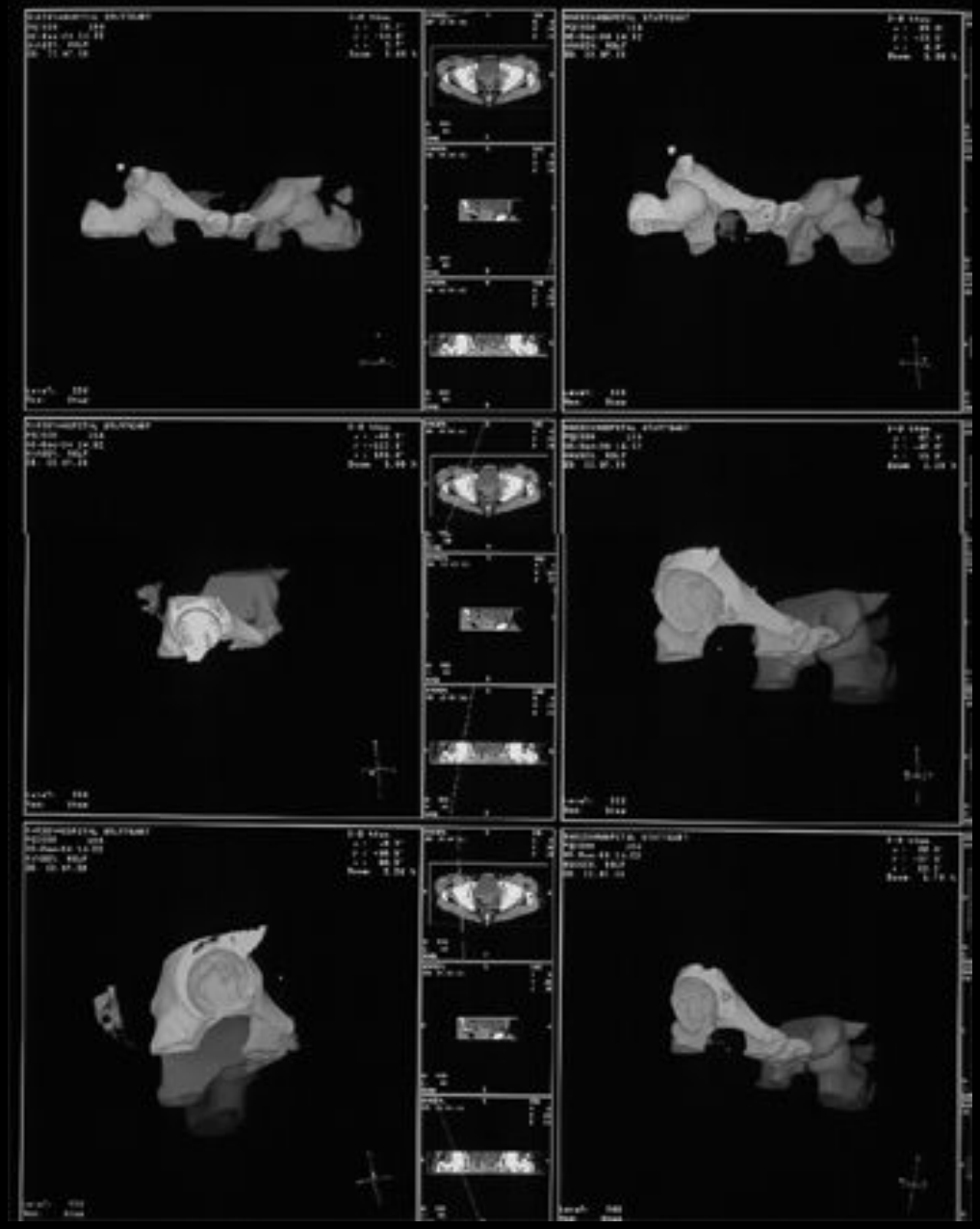


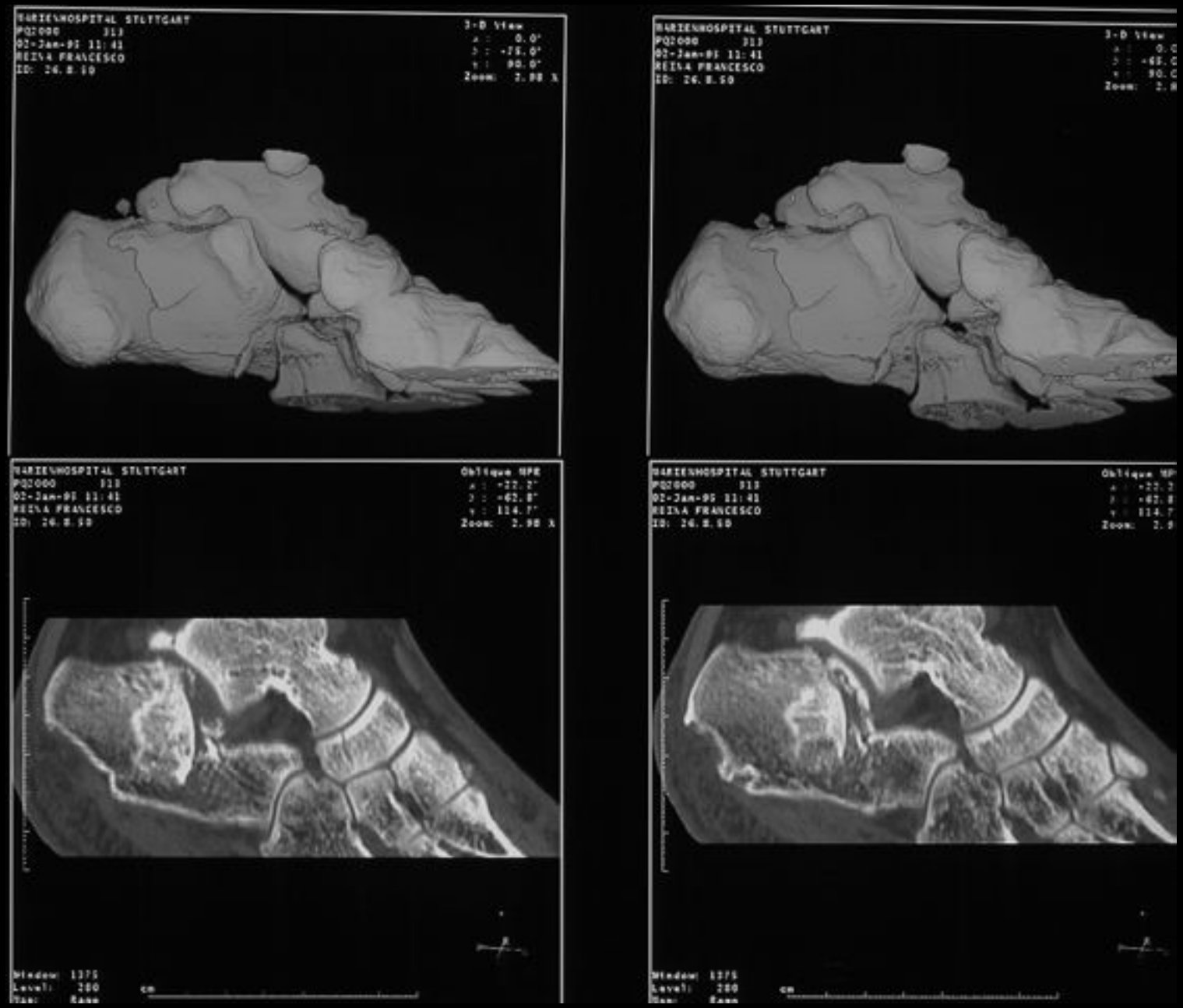
Бронхоэктазы. Та же пациентка

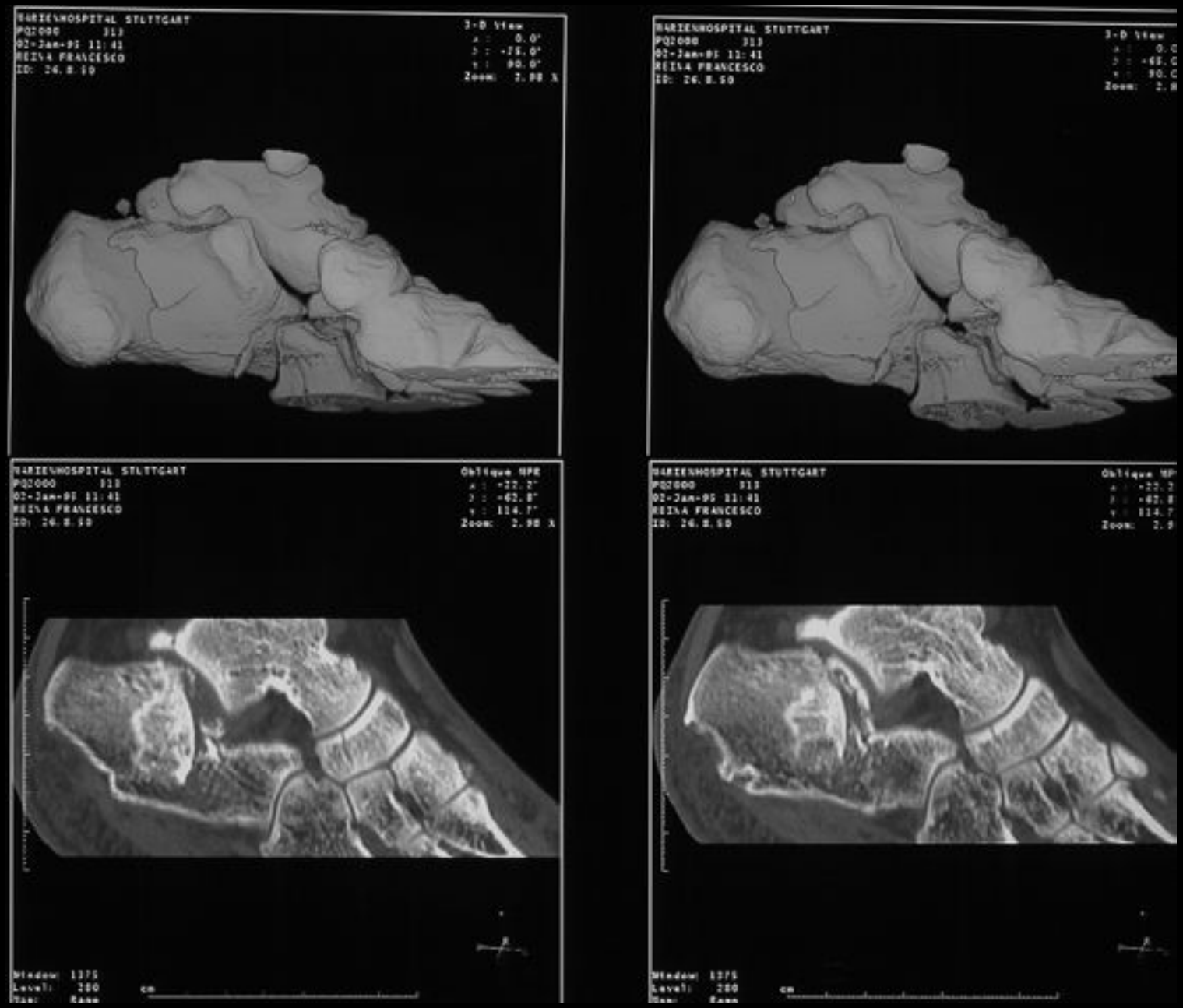
Бронхоэктазы. Та же пациентка

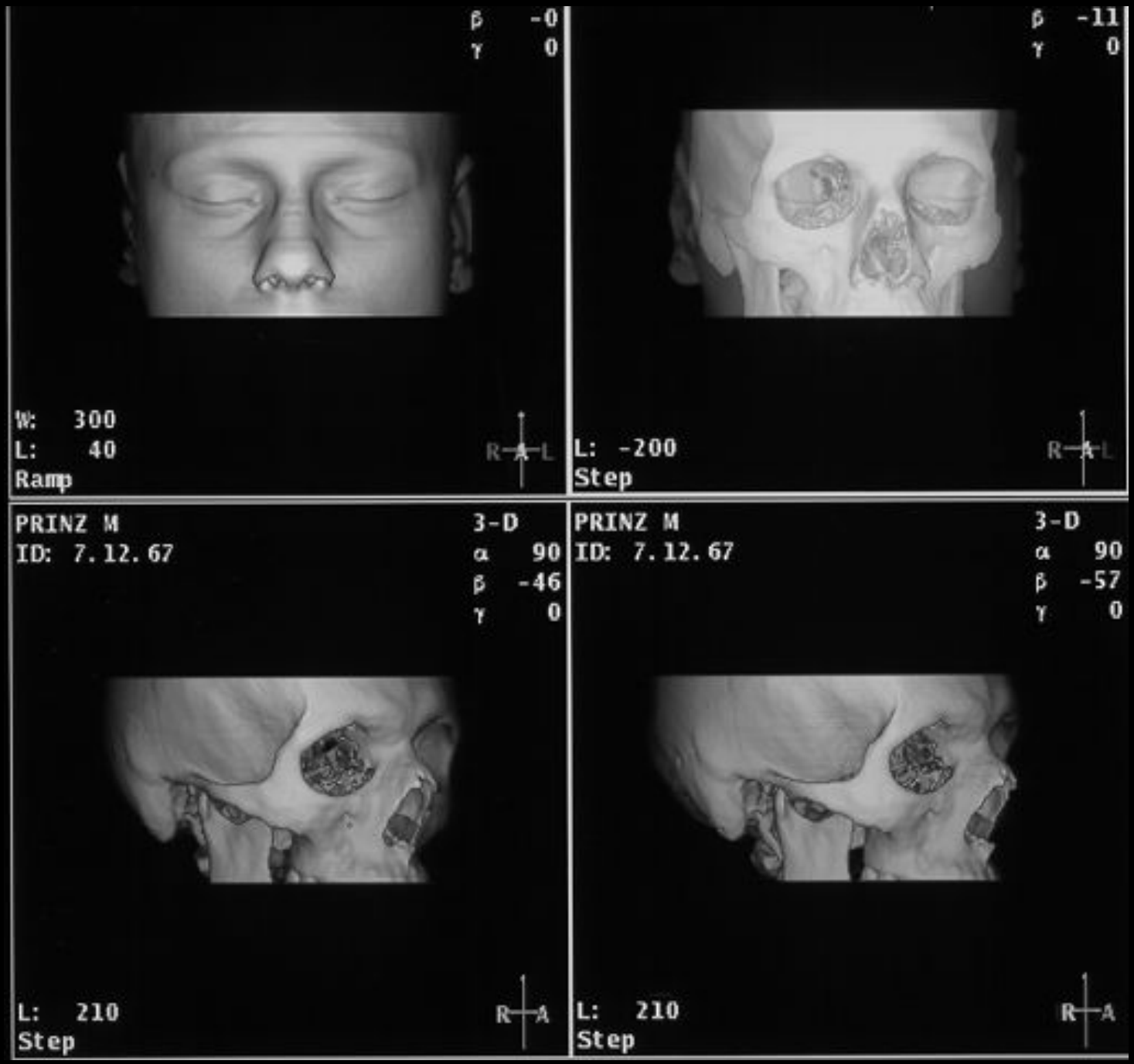
Бронхоэктазы. Та же пациентка

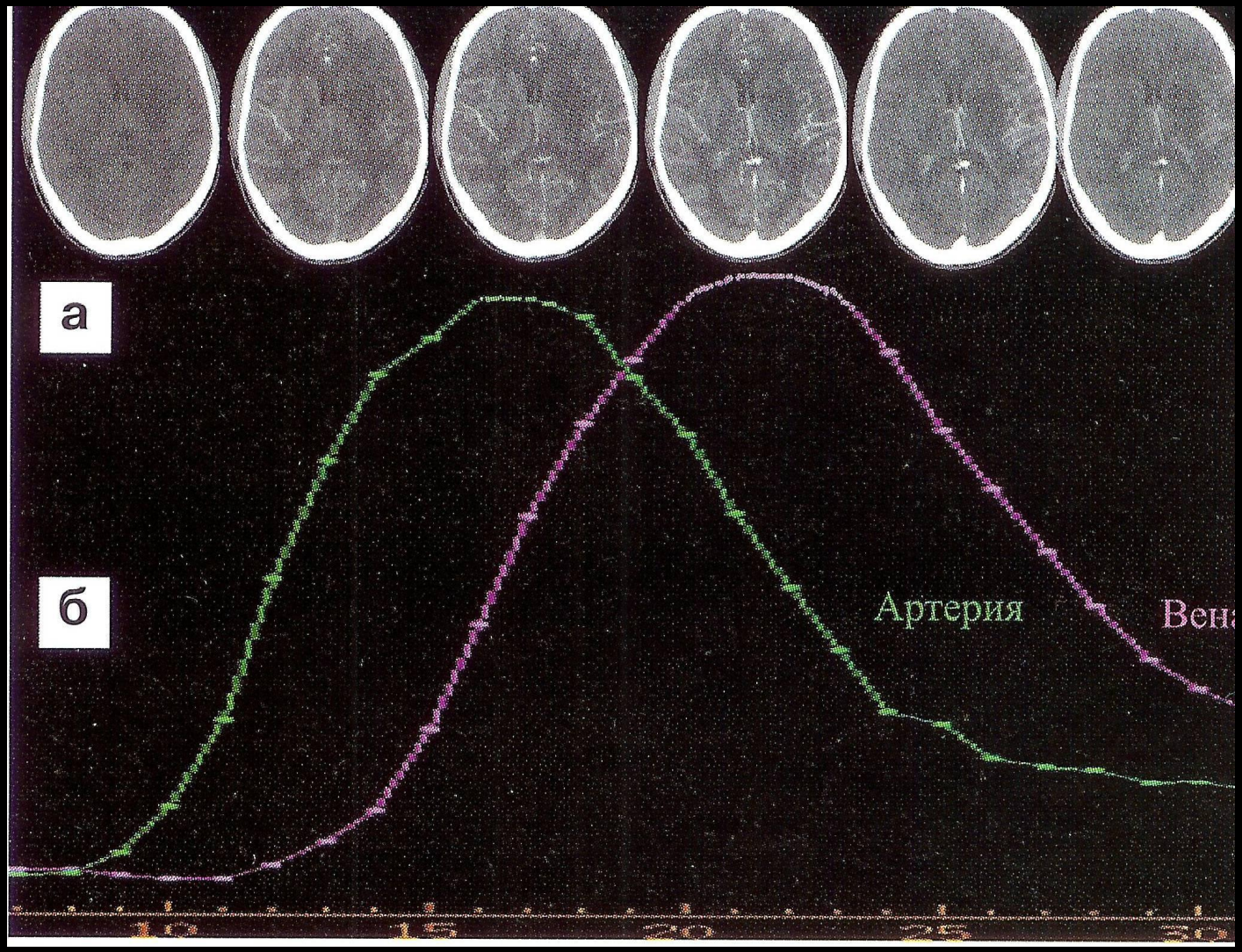

21-Dec-94 15:17
SEITER ULRICH
ID: 3.11.76
Zoom: 1.24 X
Window: 1375
Level: 289
Map: Ramp
PQ2000 142
21-Dec-94 15:17
SEITER ULRICH
ID: 3.11.76
Zoom: 2.44 X
Level: 257
Map: Step
MARIENHOSPITAL STUTTGART
PQ2000 142
21-Dec-94 15:17
SEITER ULRICH
ID: 3.11.76
3-D View
Zoom: 2.64 X
MARIENHOSPITAL STUTTGART
PQ2000 142
21-Dec-94 15:17
SEITER ULRICH
ID: 3.11.76
3-D View
Zoom: 2.64 X



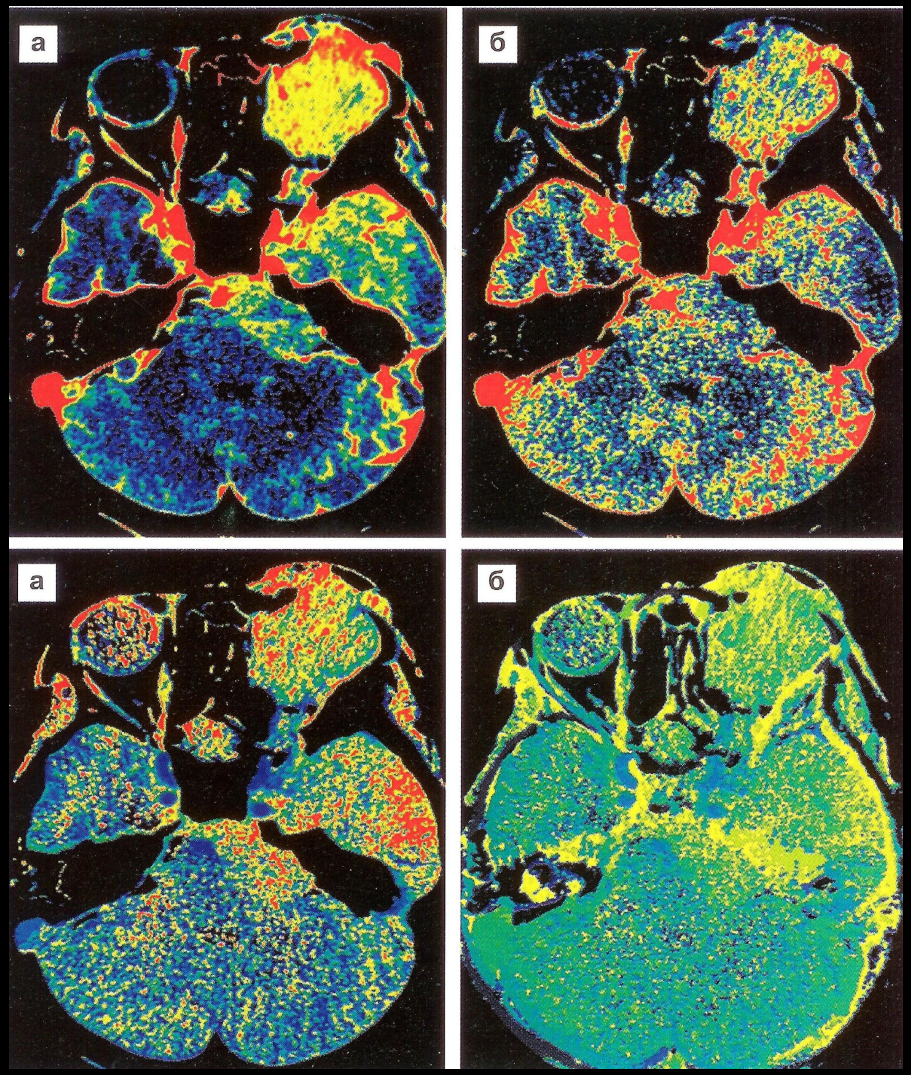

MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
3-D View
α : 0.0°
β : -75.0°
γ : 90.0°
Zoom: 2.98 x
MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
3-D View
MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
Oblique MPR
α : -22.2°
β : -62.8°
γ : 114.7°
Zoom: 2.98 x
Window: 1375
Level: 200
MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
Oblique MPR
Window: 1375
Level: 200


MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
3-D View
α : 0.0°
β : -75.0°
γ : 90.0°
Zoom: 2.98 x
MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
3-D View
MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
Oblique MPR
α : -22.2°
β : -62.8°
γ : 114.7°
Zoom: 2.98 x
Window: 1375
Level: 200
MARIEN-HOSPITAL STUTTGART
PQ2000 313
02-Jan-95 11:41
REINA FRANCESCO
ID: 26.8.50
Oblique MPR
Window: 1375
Level: 200

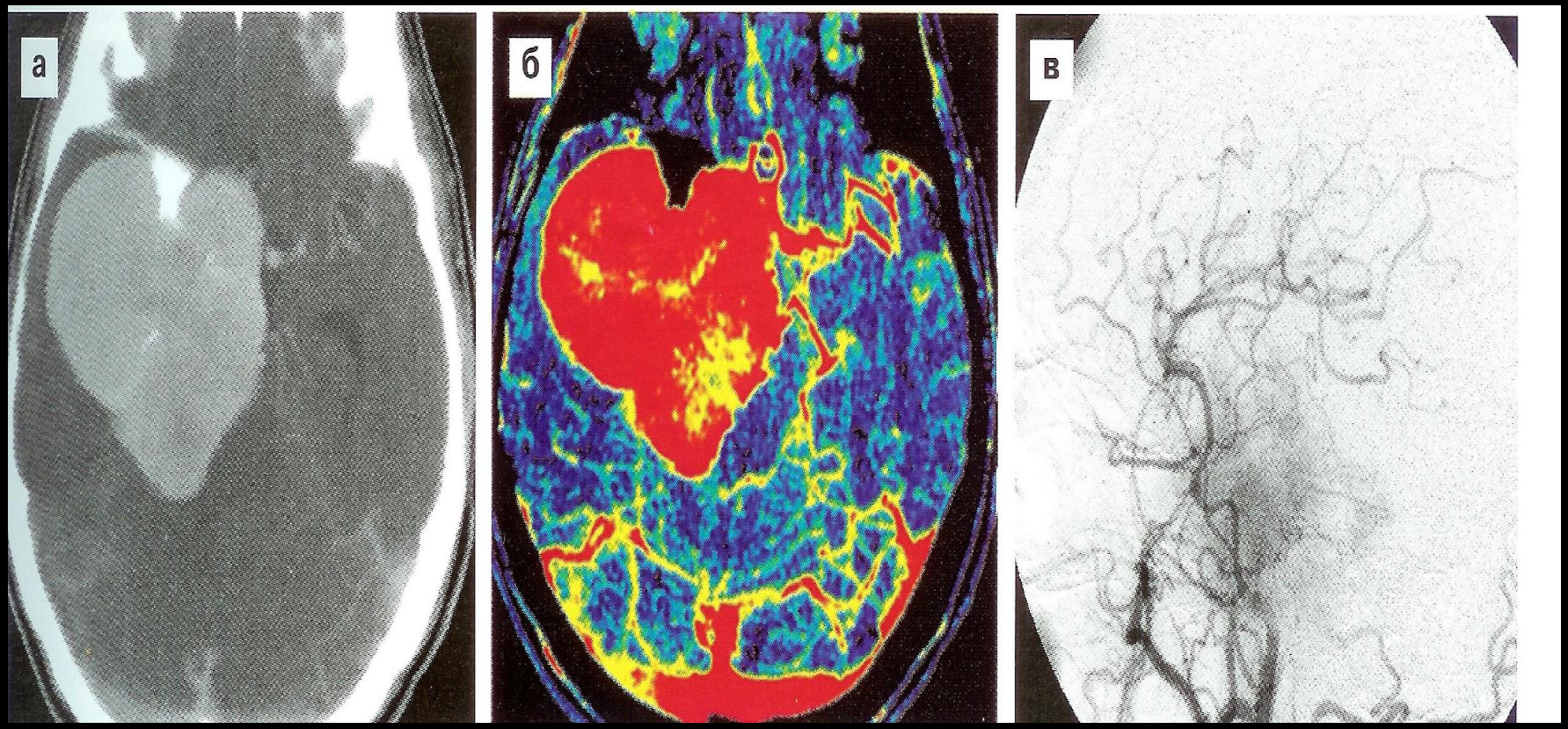

β -0
γ 0
W: 300
L: 40
Ramp
R A L
β -11
γ 0
L: -200
Step
R A L
PRINZ M
ID: 7.12.67
3-D
α 90
β -46
γ 0
L: 210
Step
R A
PRINZ M
ID: 7.12.67
3-D
α 90
β -57
γ 0
L: 210
Step
R A



Перфузионная КТ



Перфузионная КТ



Перфузионная КТ

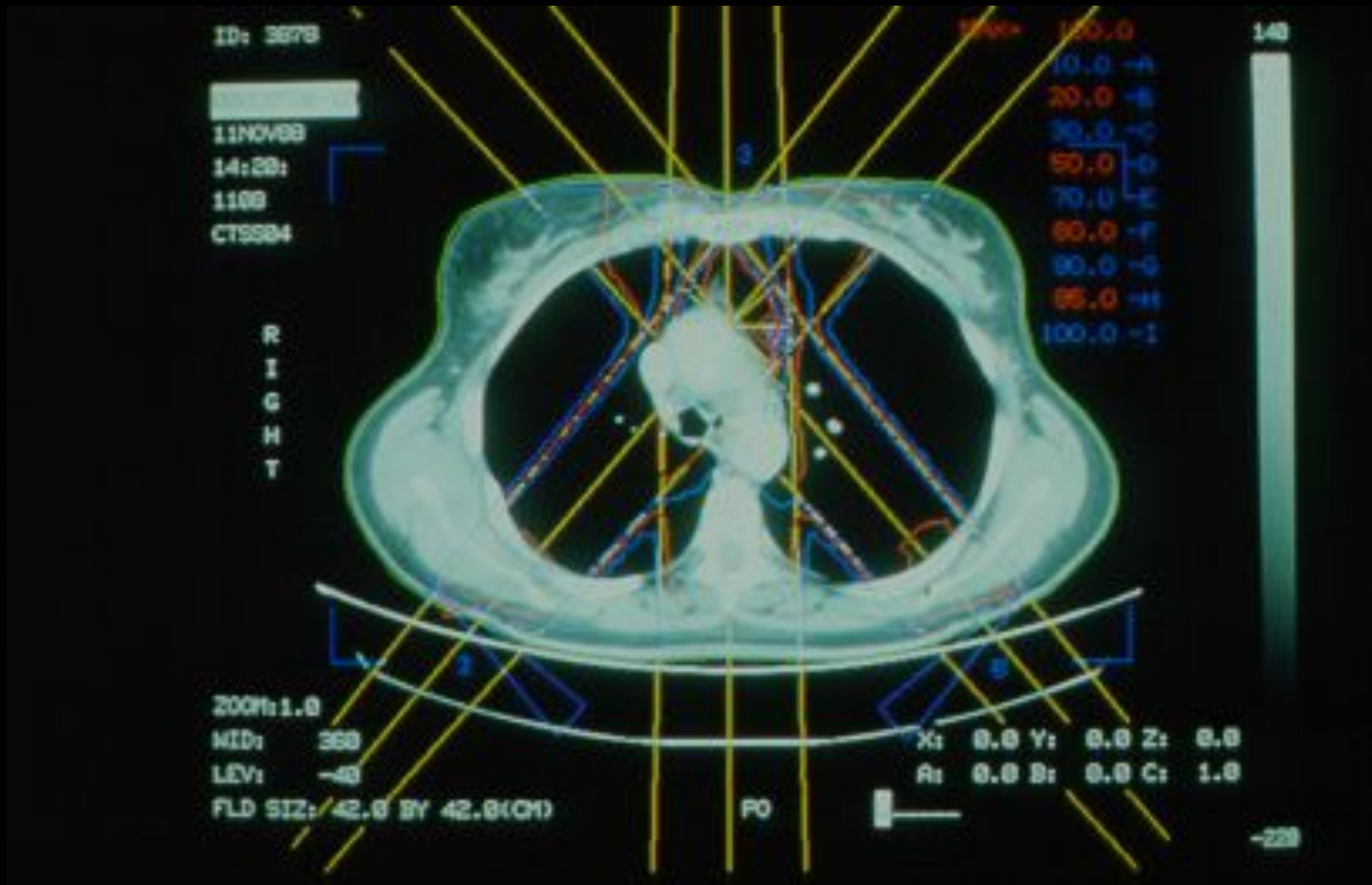
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЕНТГЕНОЛОГИИ

ЦИФРОВАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ. ЦИФРОВАЯ СУБТРАКЦИОННАЯ АНГИОГРАФИЯ. КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ ТОМОГРАФИЯ

Назначение компьютерной томографии:

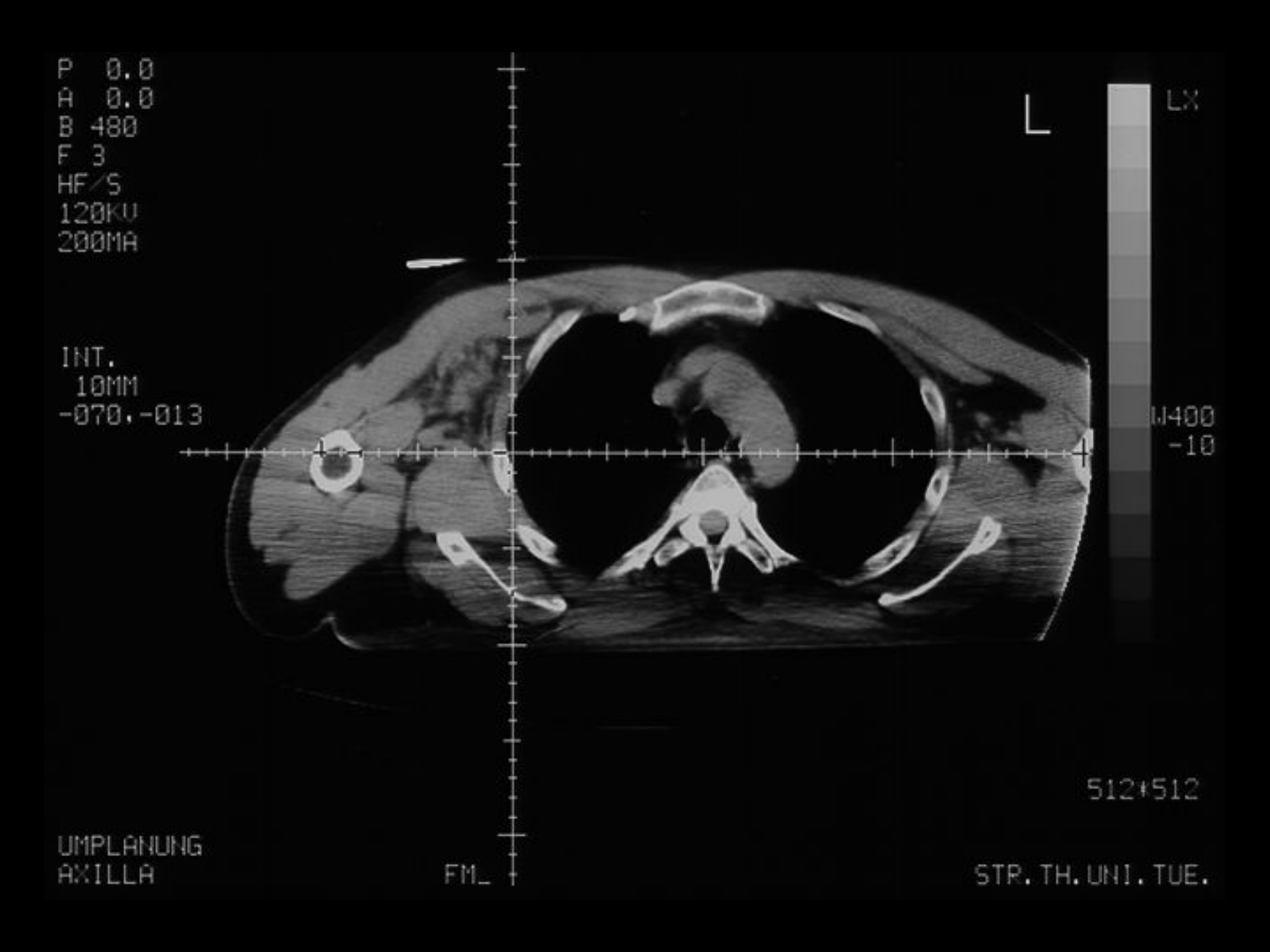
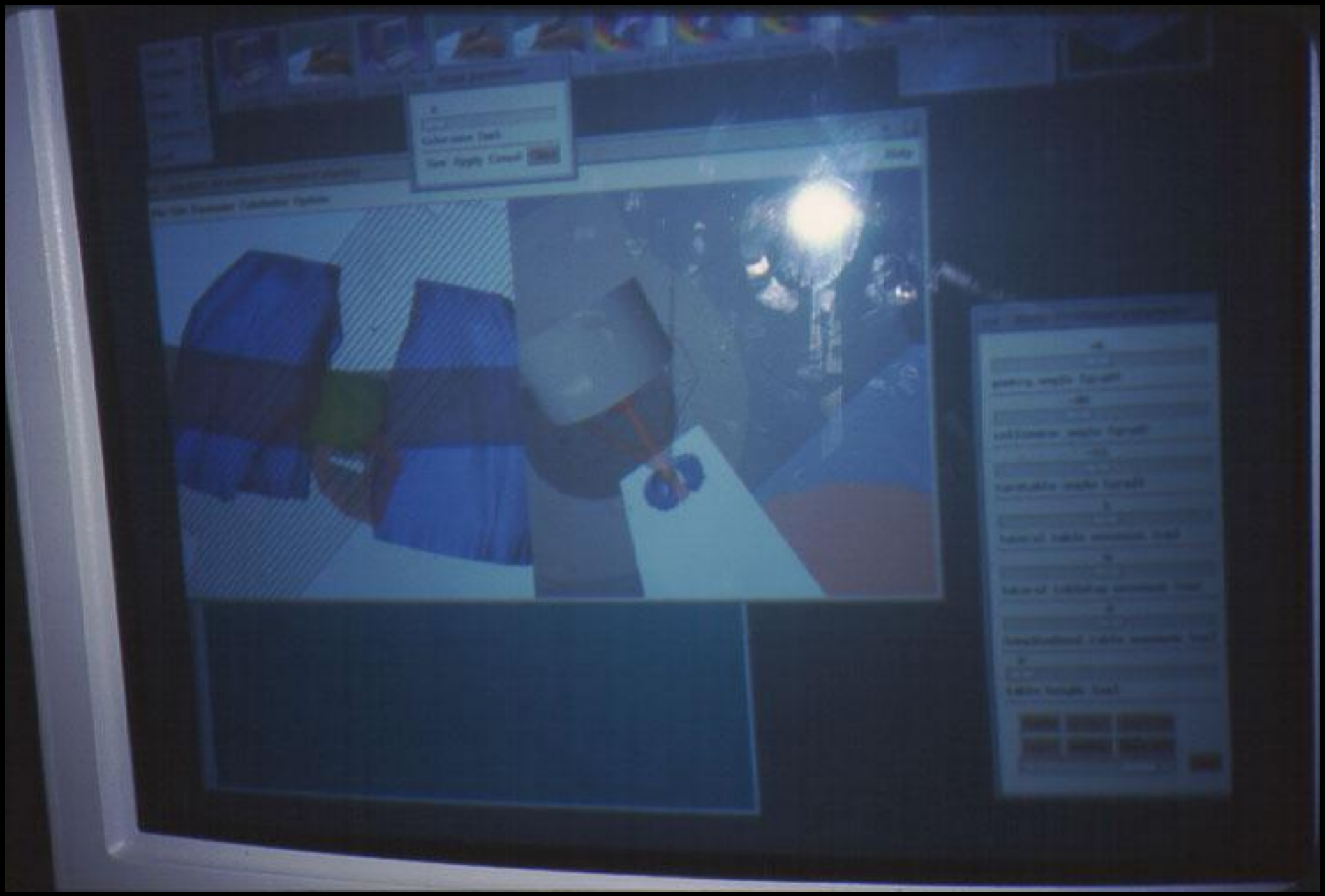
1. Диагностическая
2. Методика интервенционной радиологии
3. Метод предлучевой подготовки больных

Навигация при выполнении нейрохирургических операций



ID: 3078
11NOV88
14:28:
1108
CTS884
R I G H T
10.0 -A
20.0 -B
30.0 -C
50.0 -D
70.0 -E
80.0 -F
90.0 -G
95.0 -H
100.0 -I
140
ZOOM:1.0
WID: 380
LEV: -40
FLD SIZ: 42.0 BY 42.0(CM)
PO
X: 0.0 Y: 0.0 Z: 0.0
A: 0.0 B: 0.0 C: 1.0
-220

SCHREYER JOSEF
6.5.46
MARIEN HOSPITAL
SCHREYER JOSEF
6.5.46
MARI
0
25
R
H
P
P
213-8
213-2
10.0 23-JAN-95 W416/L21
15:11:41.49 1041.(
1.5 23-JAN-95 W800/L-200
15:08:1


P 0.0
A 0.0
B 480
F 3
HF/S
120KV
200MA
INT.
10MM
-070.-013
L
LX
W400
-10
512*512
UMPLANUNG
AXILLA
FM_
STR.TH.UNI.TUE.

Подготовка и проведение лучевой терапии