poL-iT

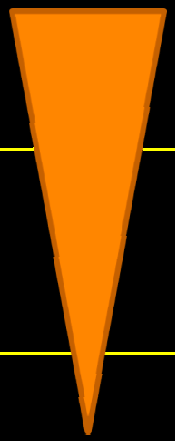
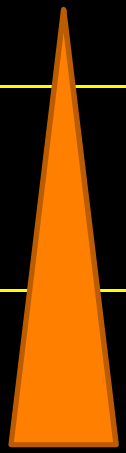
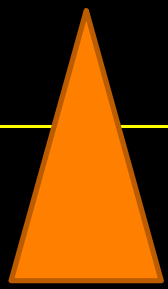
Interdisziplinäre Tumormedizin
Spezielle Untersuchungstechniken

Nuklearmedizin

B. Riemann

Klinik für Nuklearmedizin
UKM

Nuklearmedizinische Diagnostik

	Konventionelle Diagnostik	PET	Hybridsysteme
Gestern			
Heute			
Morgen			

Nuklearmedizin: Eigenschaften

Molekulare Bildgebung

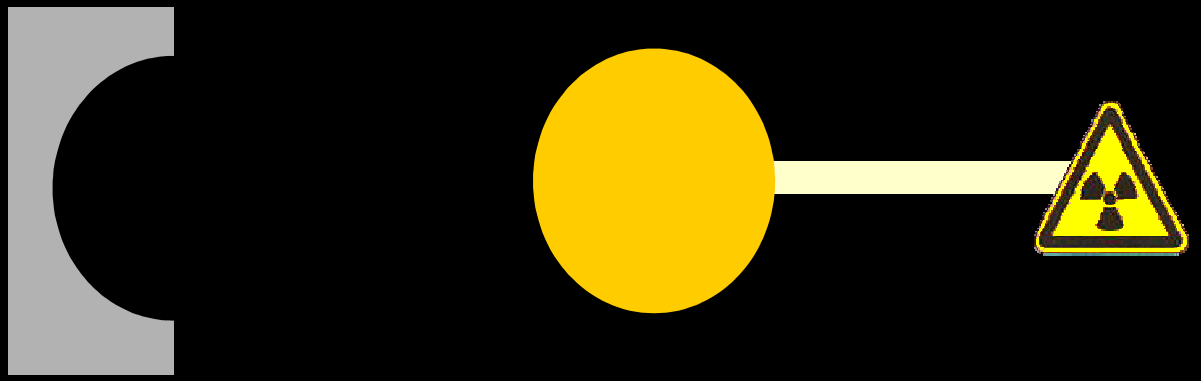
- hohe Sensitivität
- Screening-Methode

Morphologische Bildgebung

- hohe Auflösung
- gute Artdiagnostik

Skelettszintigraphie

Darstellung des Knochenstoffwechsels



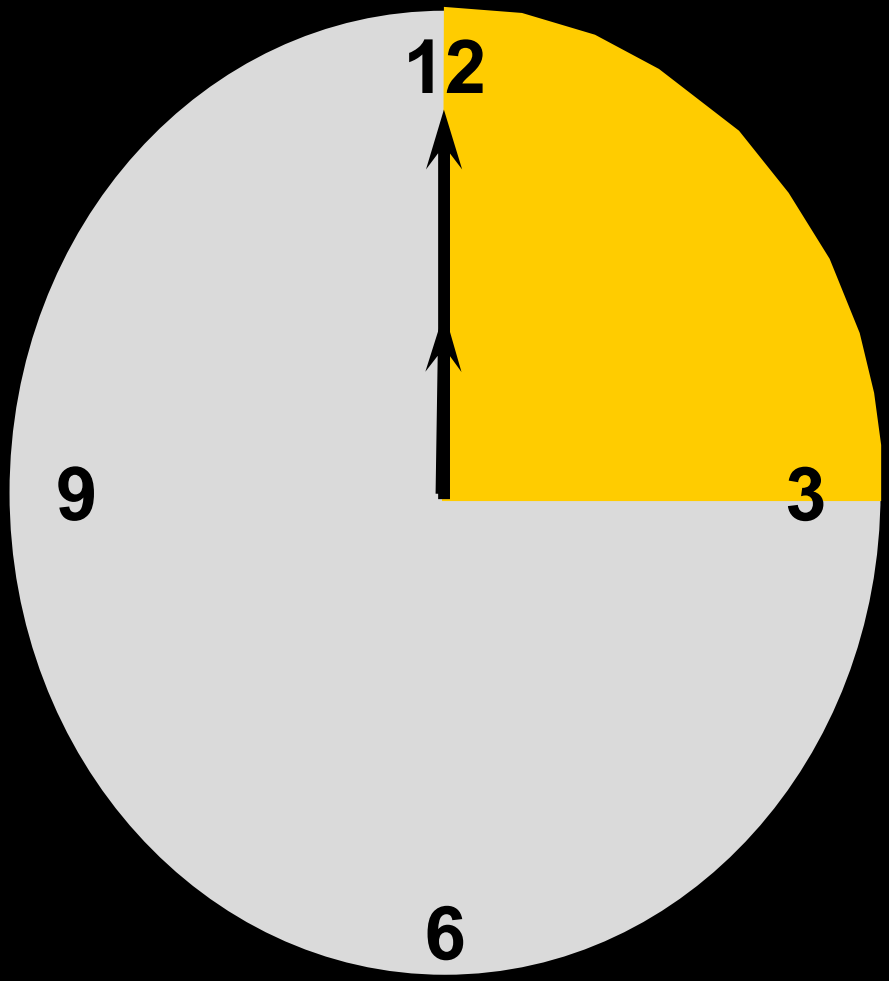
Ziel	Tracer	Signalgeber
neugebildete Knochenmatrix	Phosphonat	Tc-99m


AMEFA

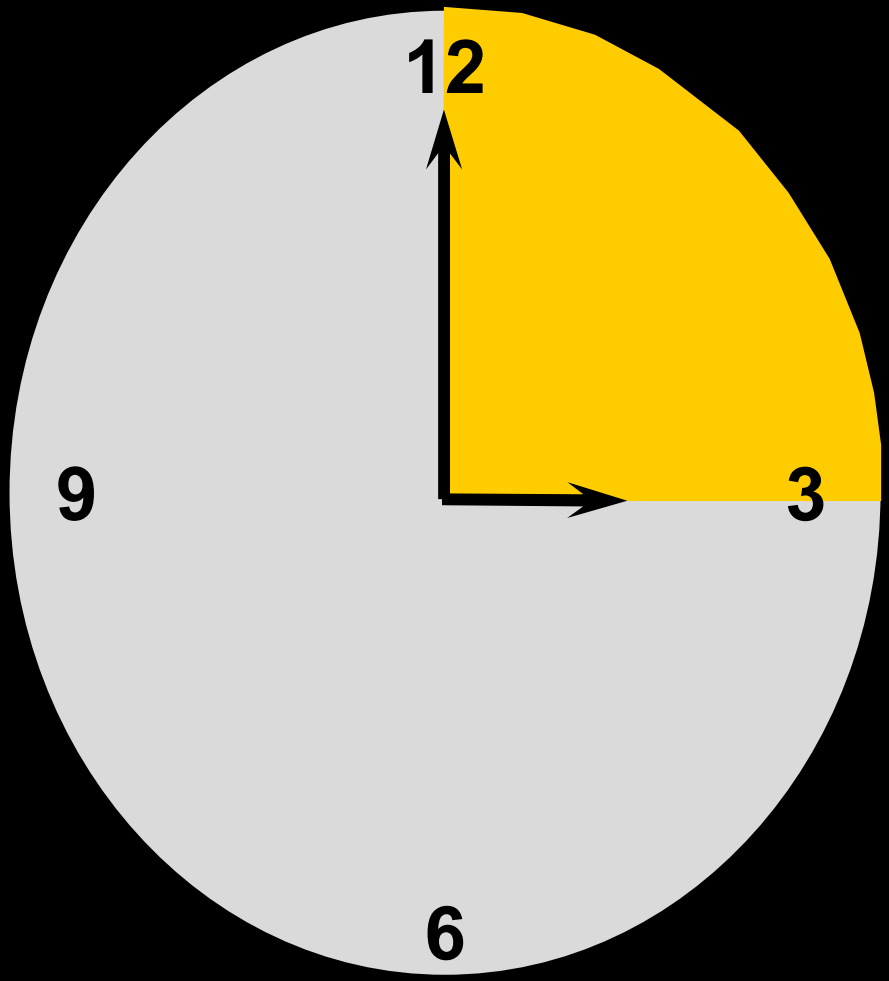

Aktivität: 750,1 MBq
Zeitpunkt: 15.01.2001 10:11
Isotop: Tc-99m / MDP
Gefäß: 5 ml Spritze / 5,0 ml


Sankt Martin

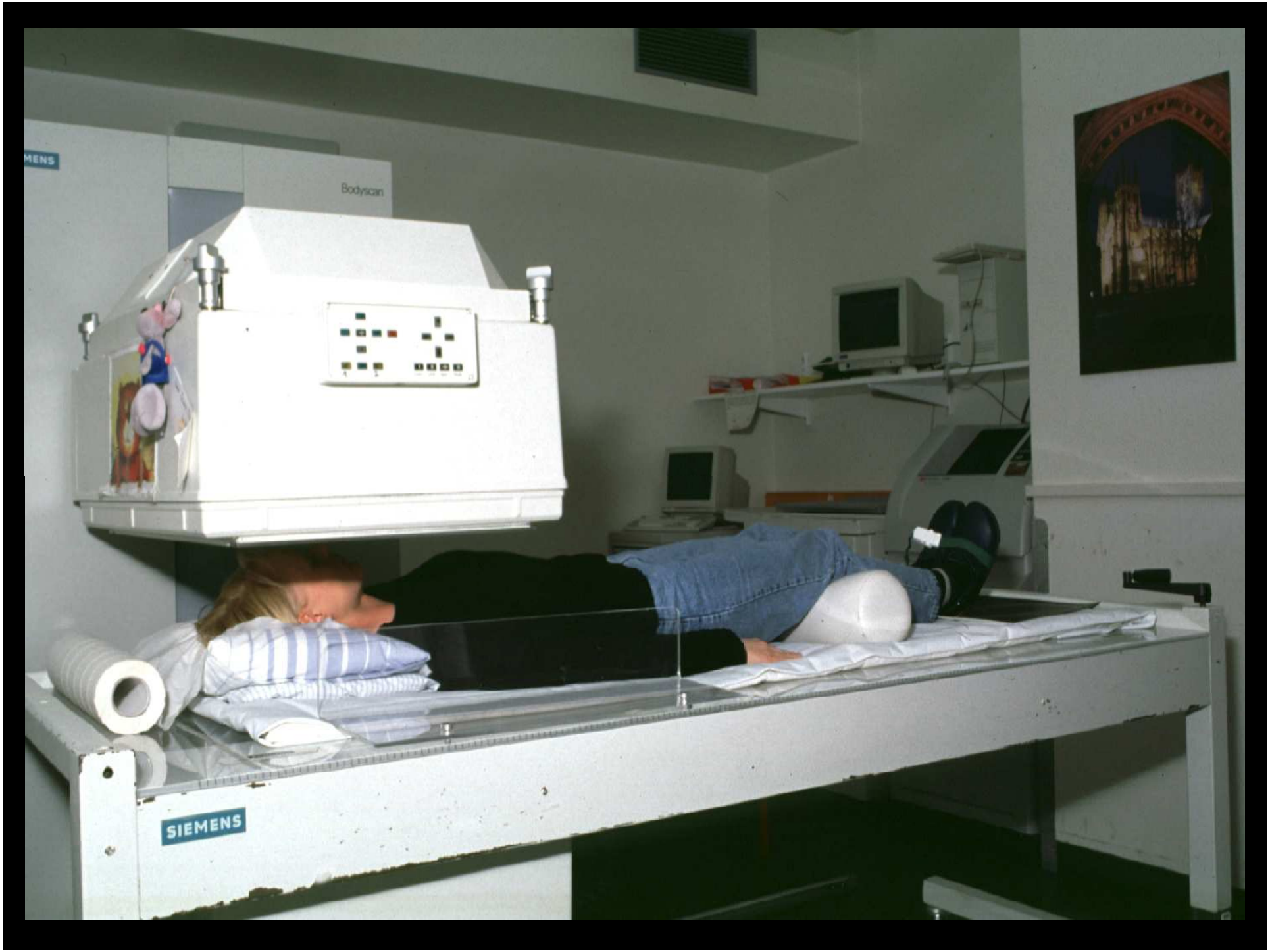
Wartezeit

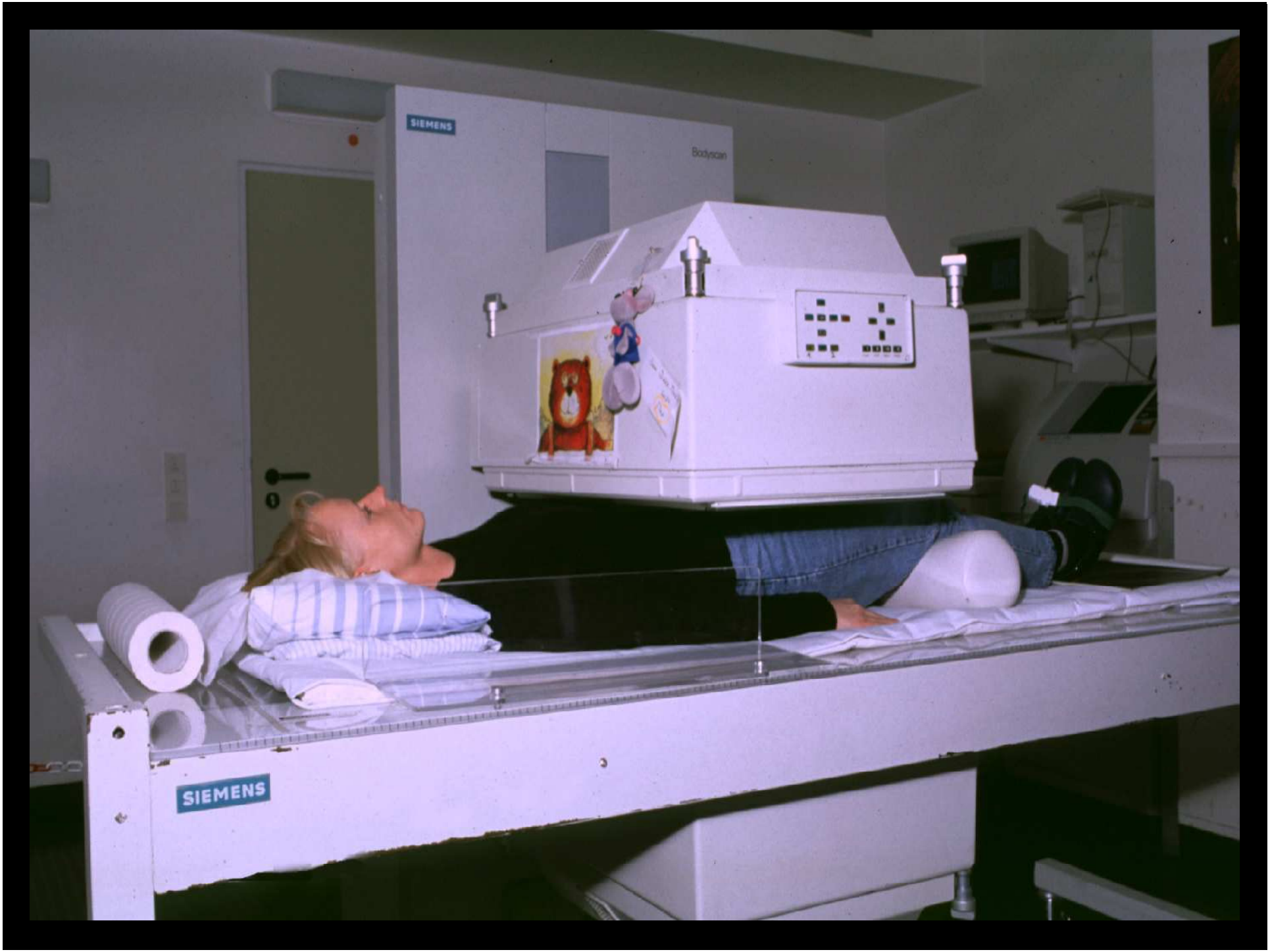


Wartezeit




CATALUNYA

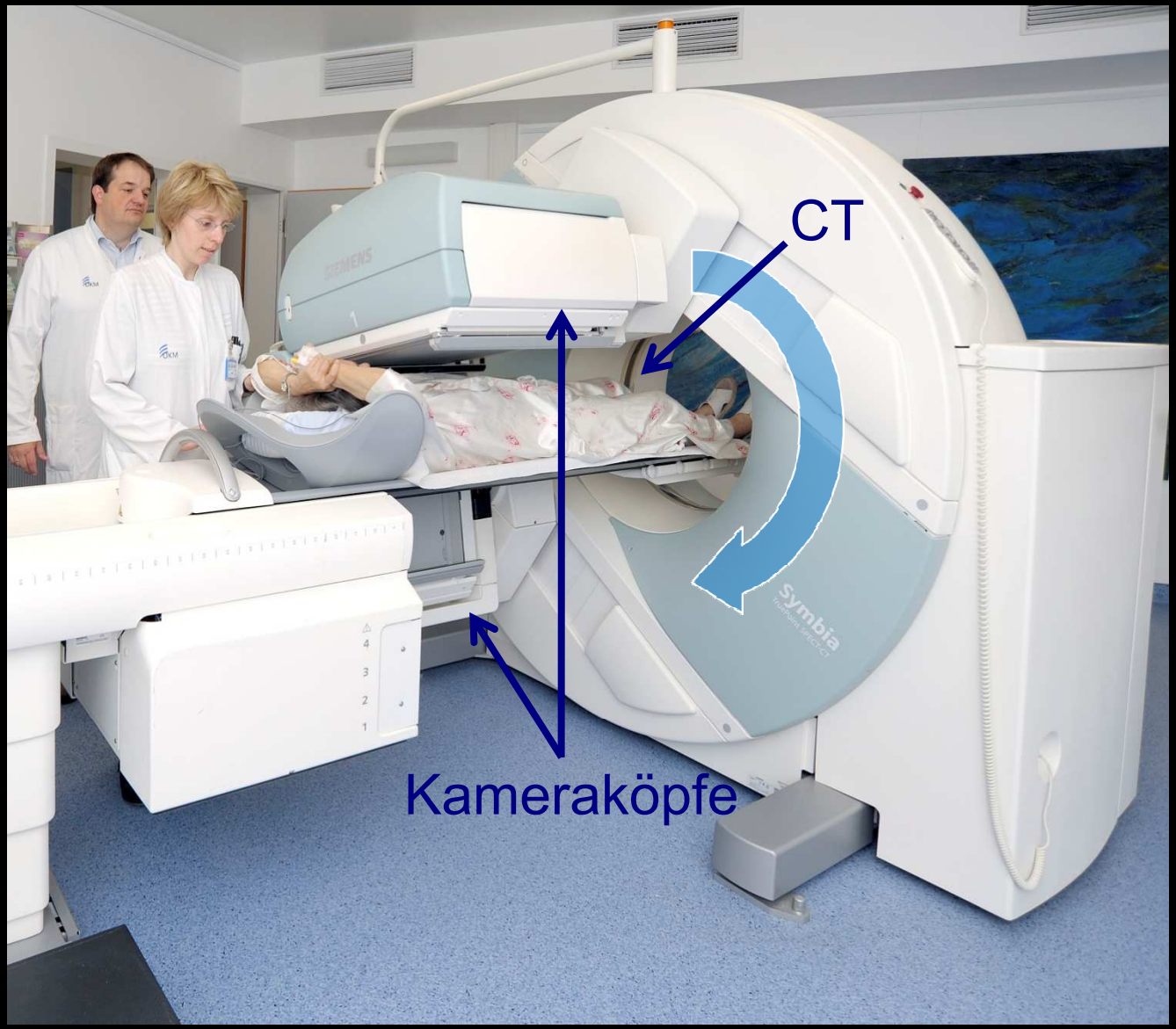

Bodyscan
SIEMENS


SIEMENS
Bodyscan
SIEMENS


SIEMENS
SIEMENS

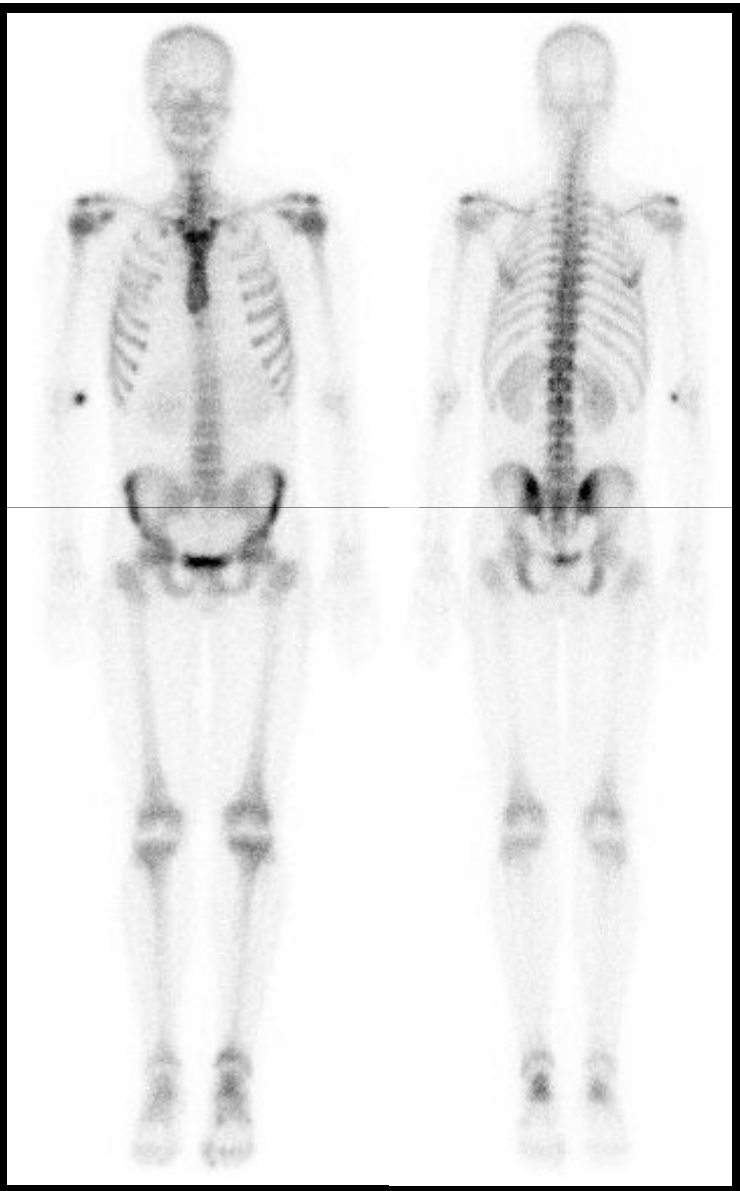
SPECT

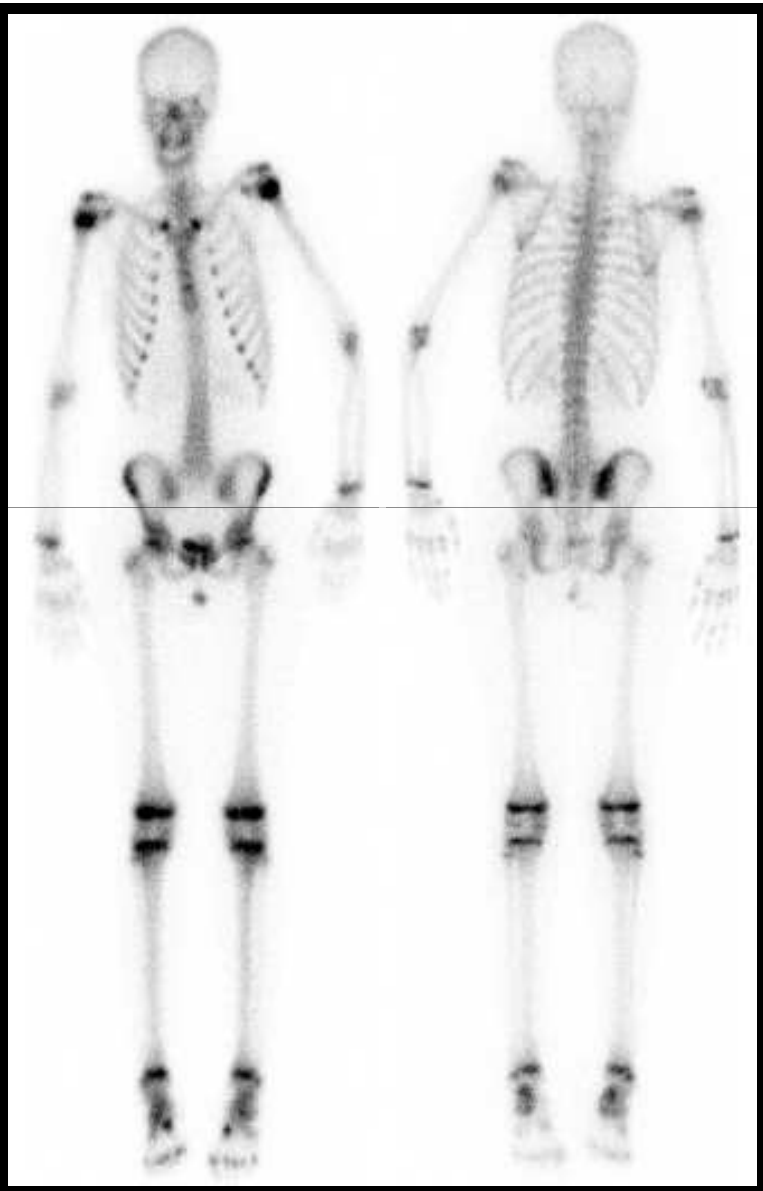
Single-Photonen-Emissions-Computer-Tomographie




G-20
Ri-Lac

Normalbefunde

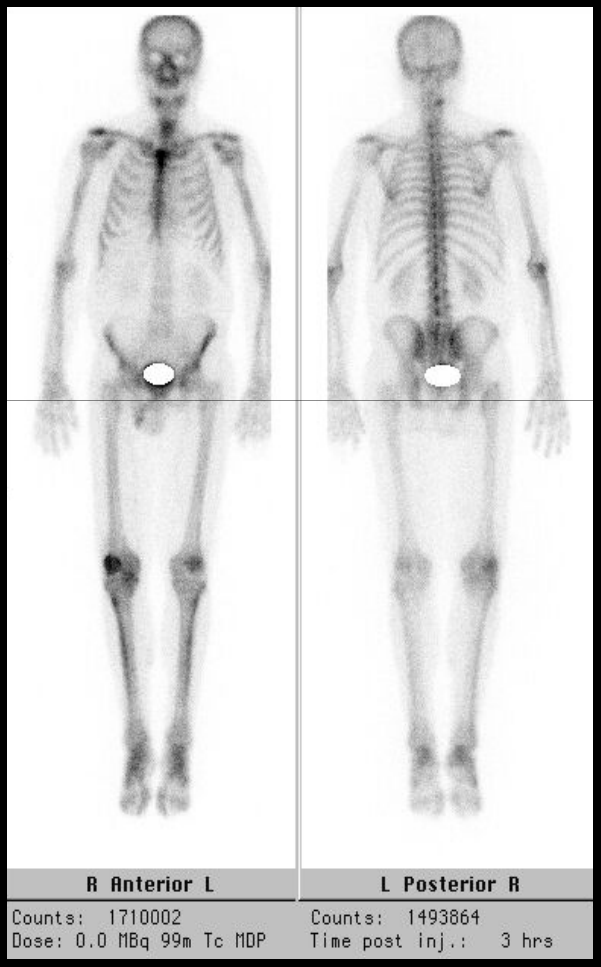


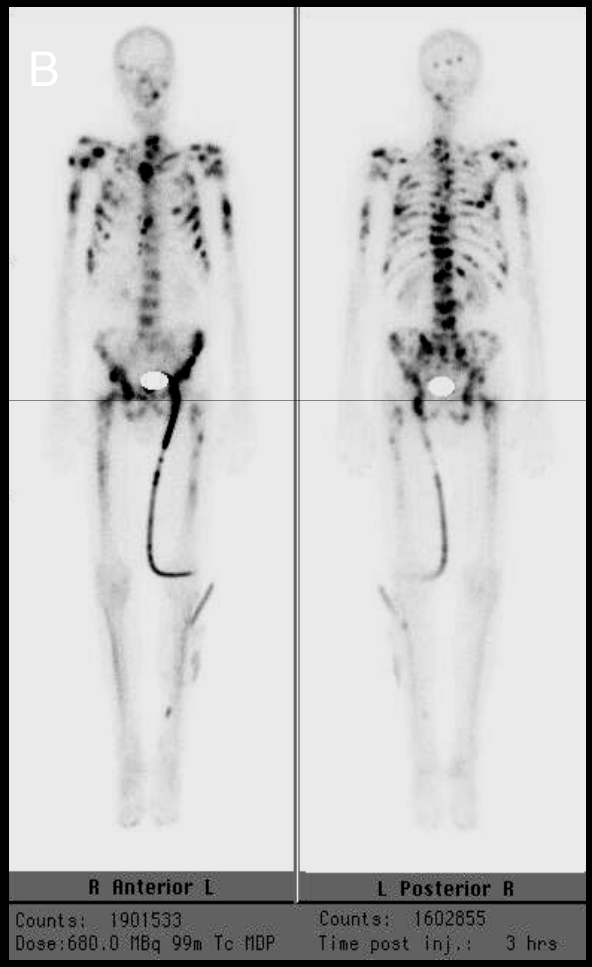


???

- 70 jähriger Patient
- ED Prostata-Ca 1996
- (A) Keine metastasen-typischen Befunde
- (B) Multifokale Skelett-Metastasierung

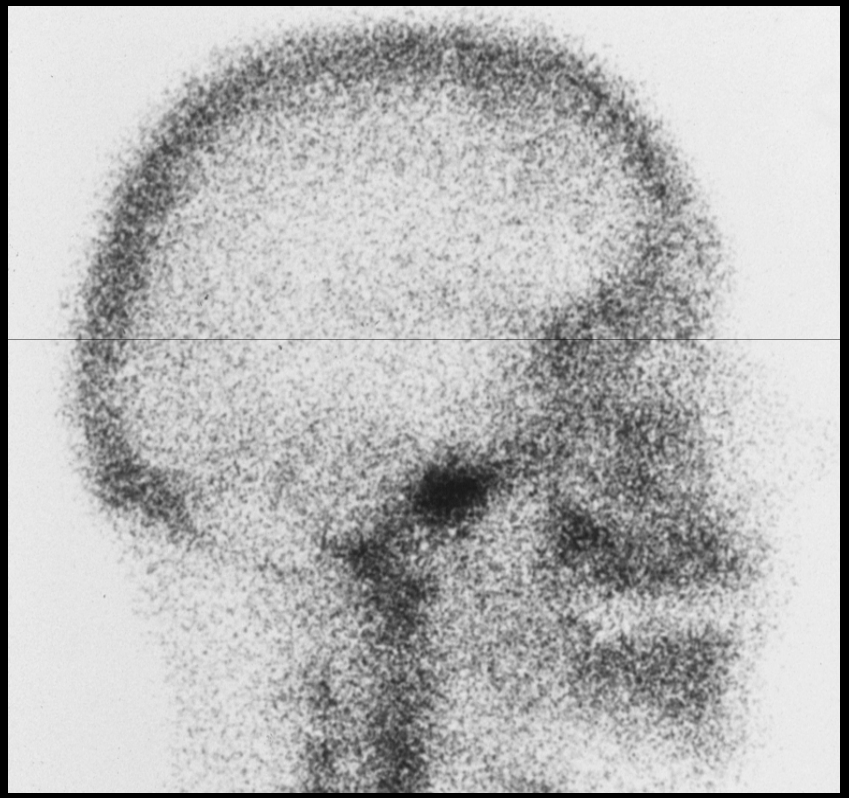
4 Jahre später



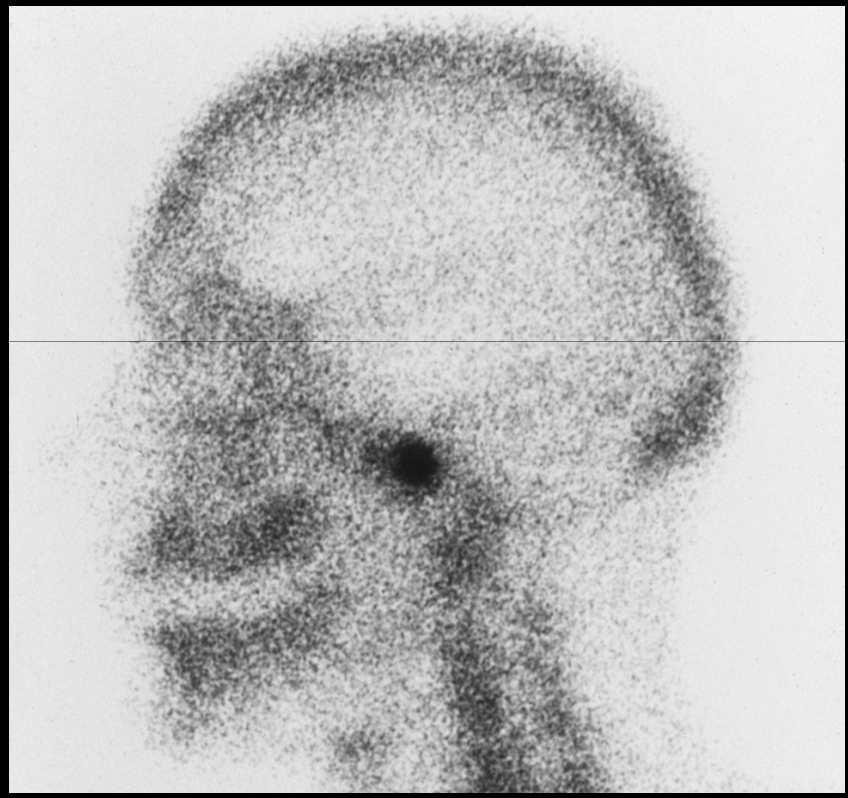


Knochenmetastasen

Pathologie ?



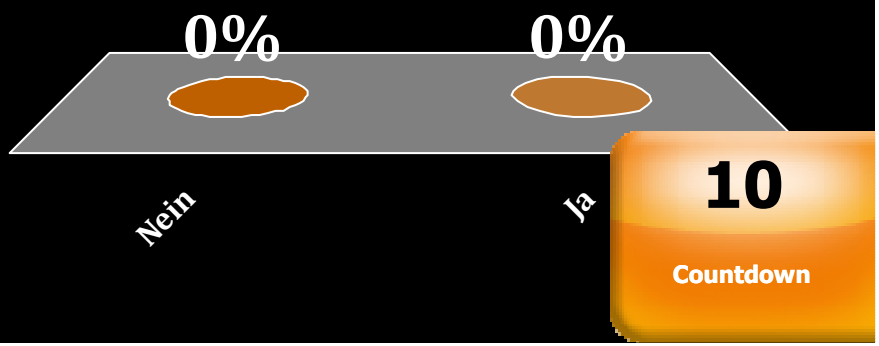
rechts lateral



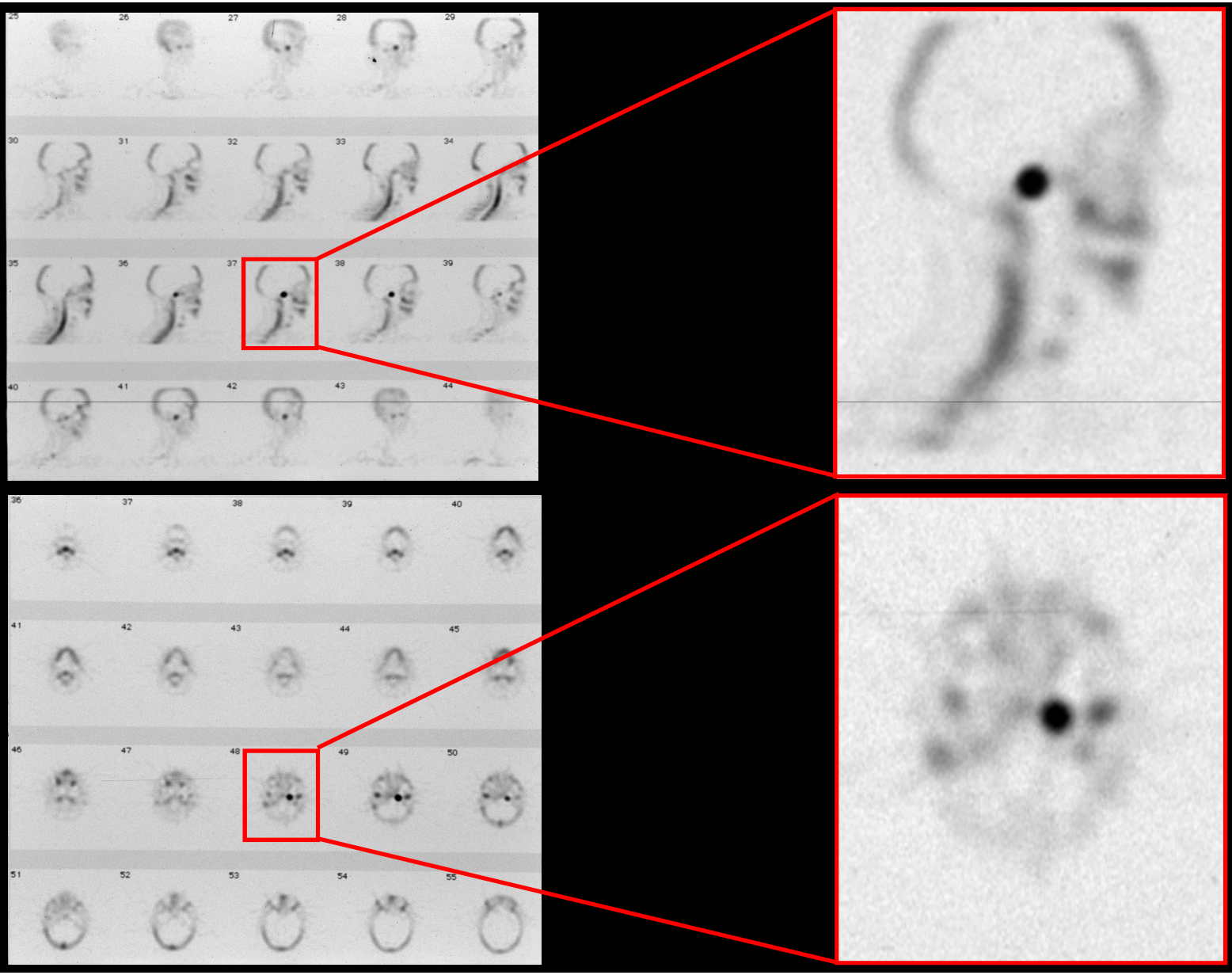
links lateral

Pathologie ?

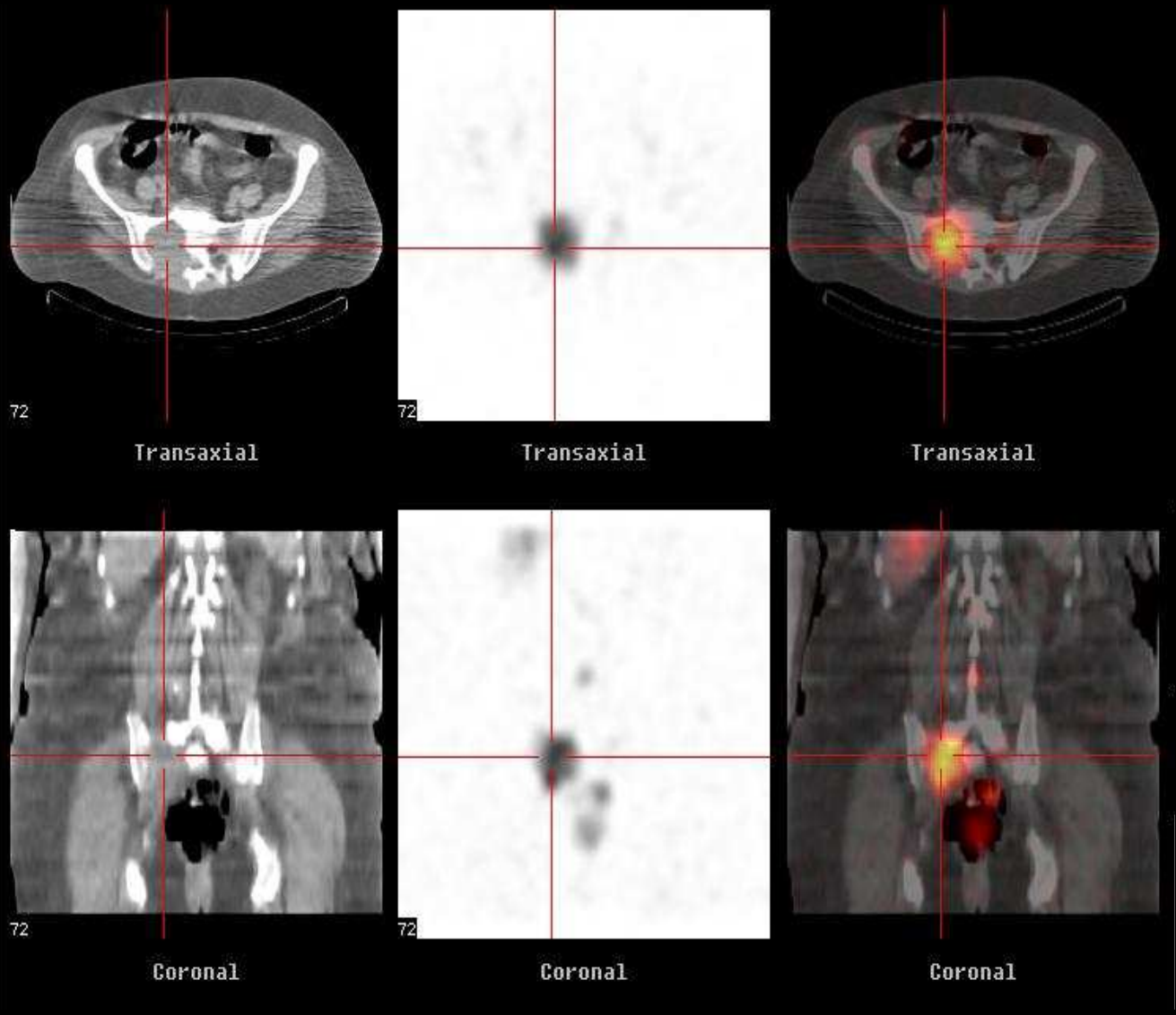
1. Nein
2. Ja



SPECT: Knochenmetastase



SPECT-CT: Knochenmetastase



Skelettszintigraphie

Indikationen

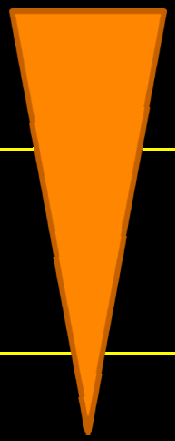
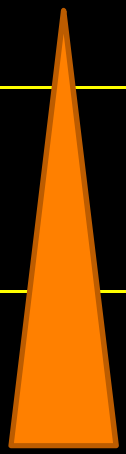
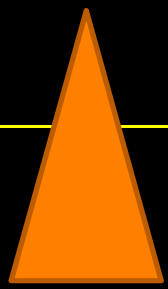
- Staging: Knochenmetastasen

  Ausnahme: rein osteolytische Metastasen
- Therapie- und Verlaufskontrolle
- Primäre Knochentumoren

Vorteile

- Ganzkörperverfahren
- Tomographie ist möglich (SPECT)

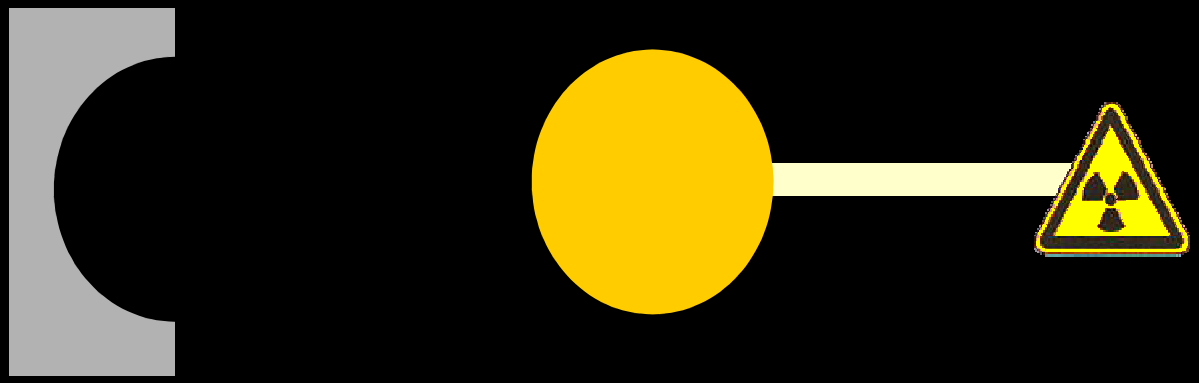
Nuklearmedizinische Diagnostik

	Konventionelle Diagnostik	PET	Hybridsysteme
Gestern			
Heute			
Morgen			

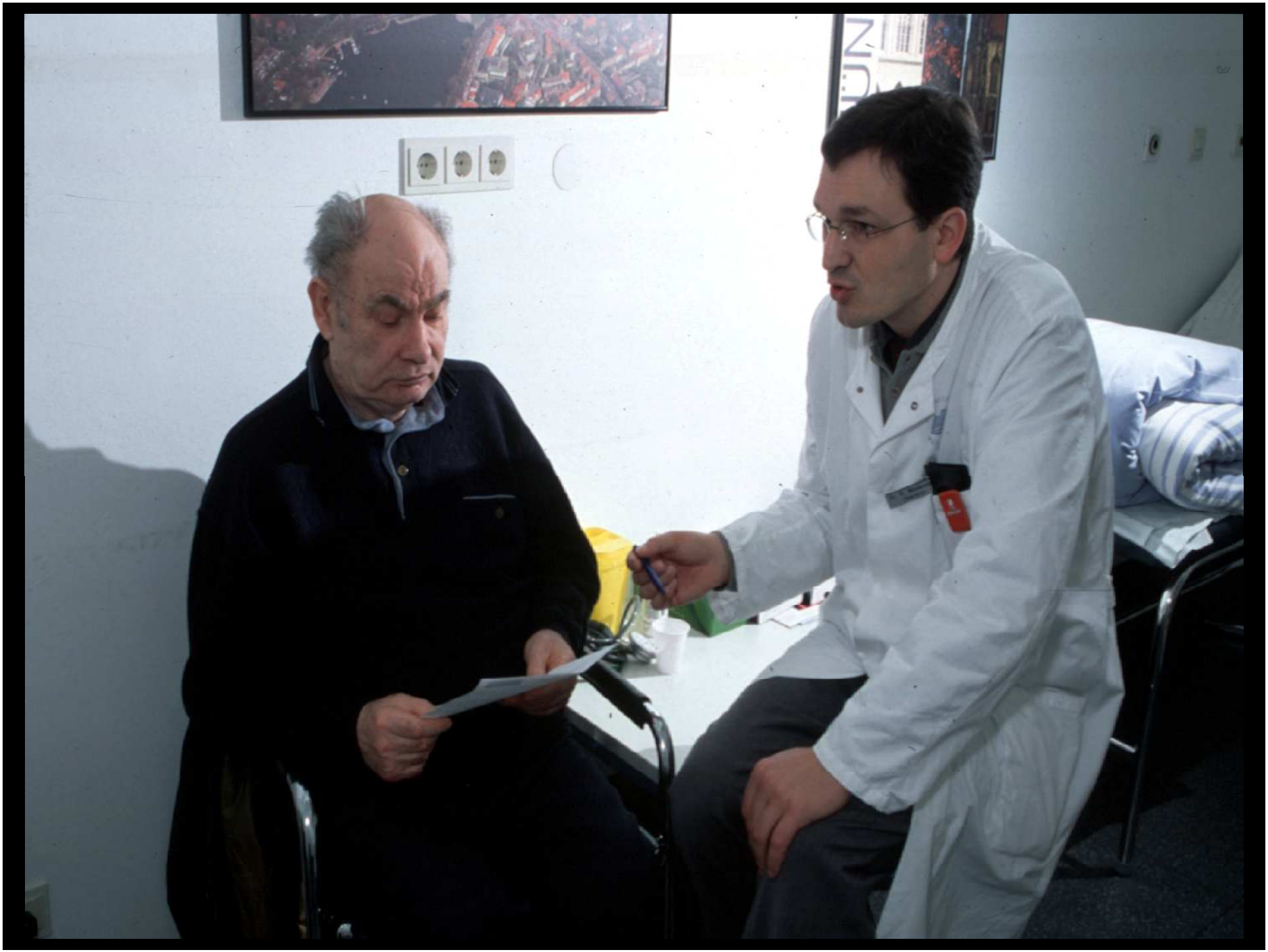
FDG-PET

Positronen-Emissions-Tomographie mit F-18-Fluor-Desoxy-Glukose

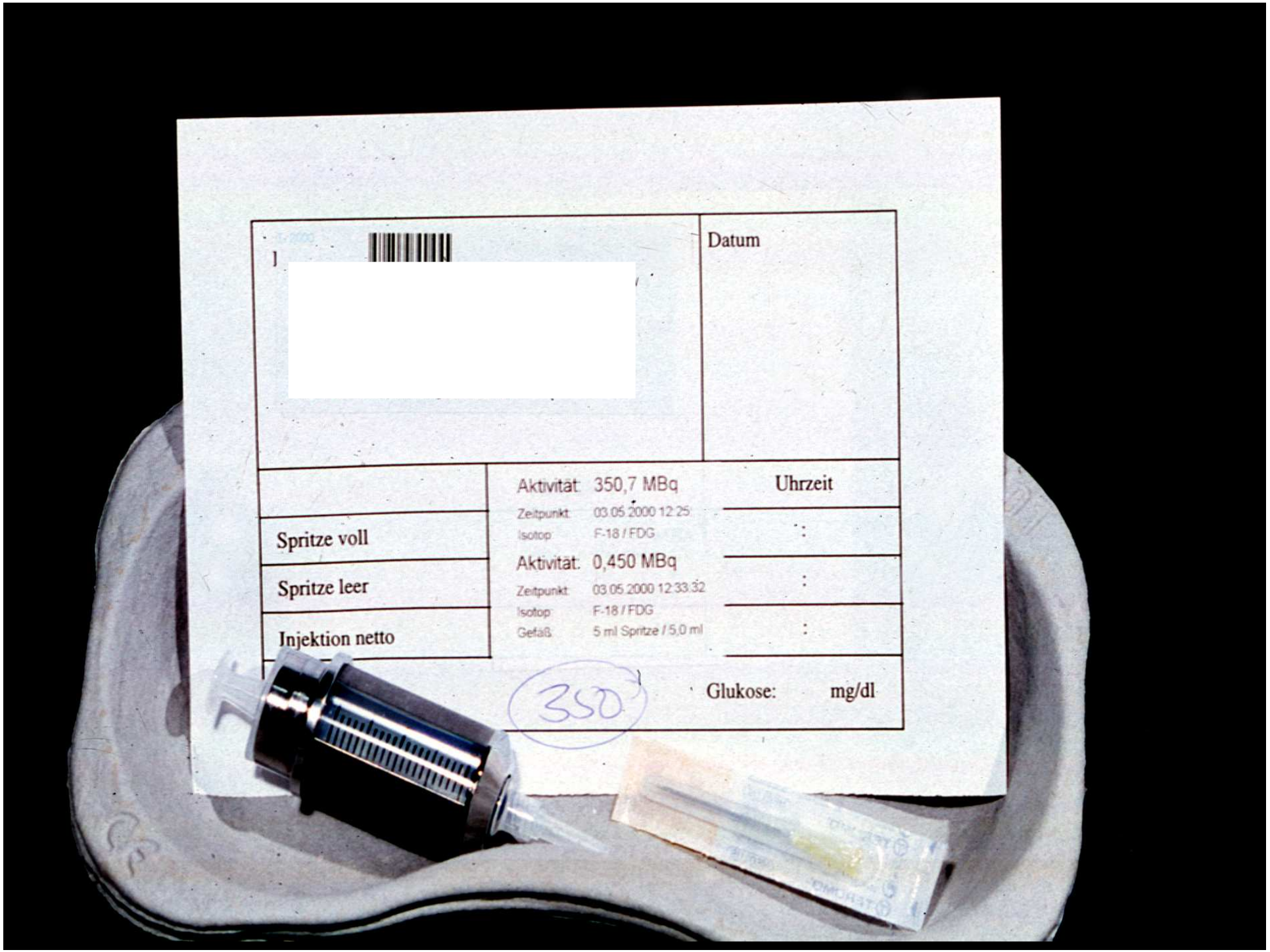
Darstellung des Zuckerstoffwechsels



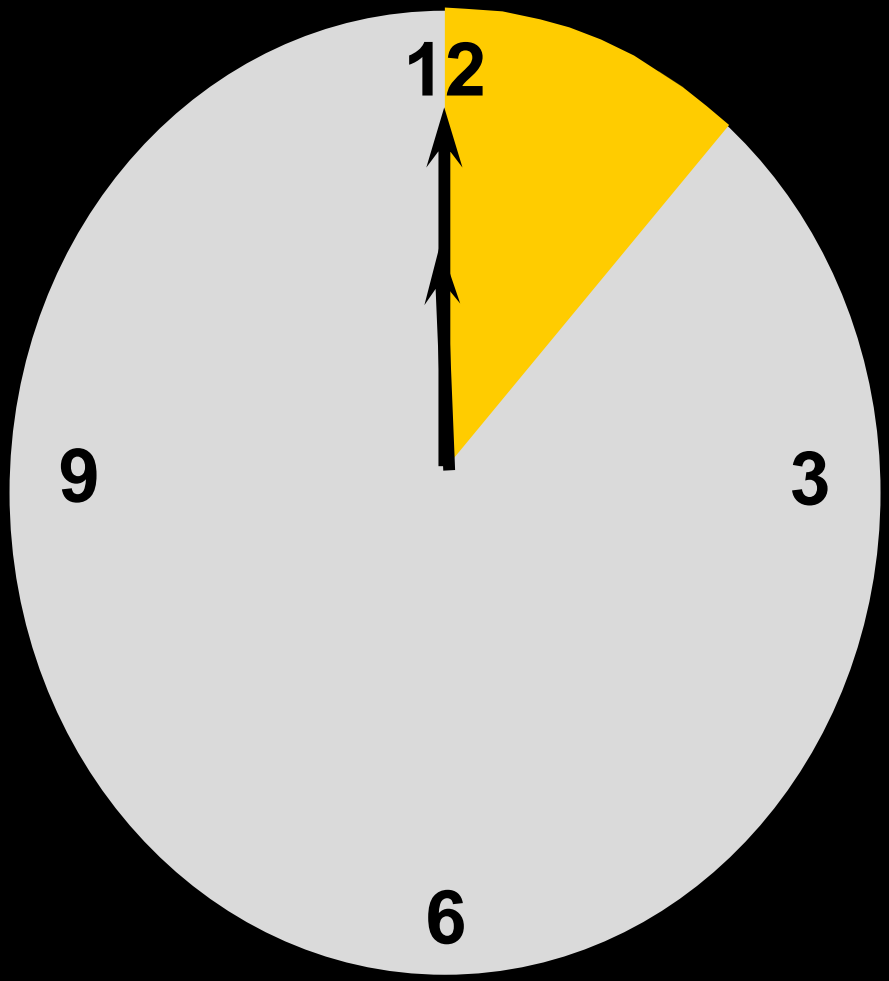
Ziel	Tracer	Signalgeber
Zelle Glukosetransporter Hexokinase	Desoxy- Glukose	F-18



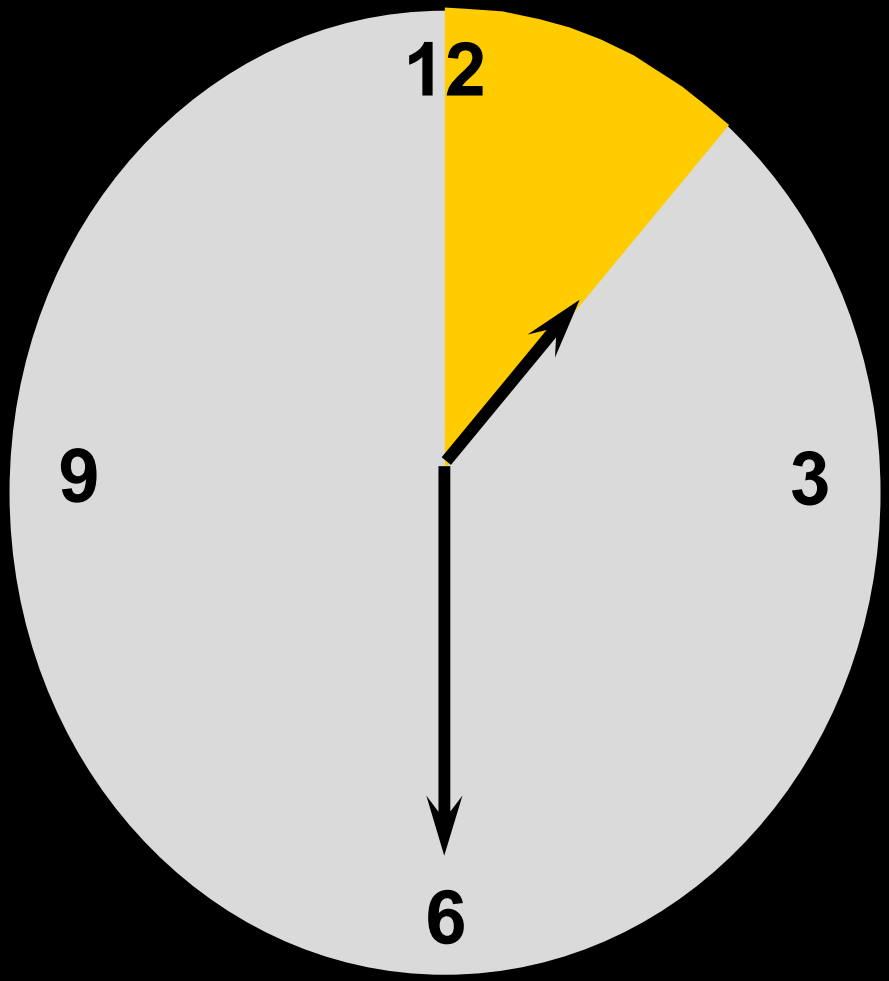

103
mg
EDIZ. EINR. DER UNIVERS. MÜNSTE
21.67.130.747
lagen-Nr.
94 52 410
stenstelle
Uvkleav med. E03
nik, Standort


Datum
Aktivität: 350,7 MBq
Zeitpunkt: 03.05.2000 12:25
Isotop: F-18 / FDG
Aktivität: 0,450 MBq
Zeitpunkt: 03.05.2000 12:33:32
Isotop: F-18 / FDG
Gefäß: 5 ml Spritze / 5,0 ml
Uhrzeit
Spritze voll
Spritze leer
Injektion netto
350
Glukose: mg/dl

Wartezeit



Wartezeit

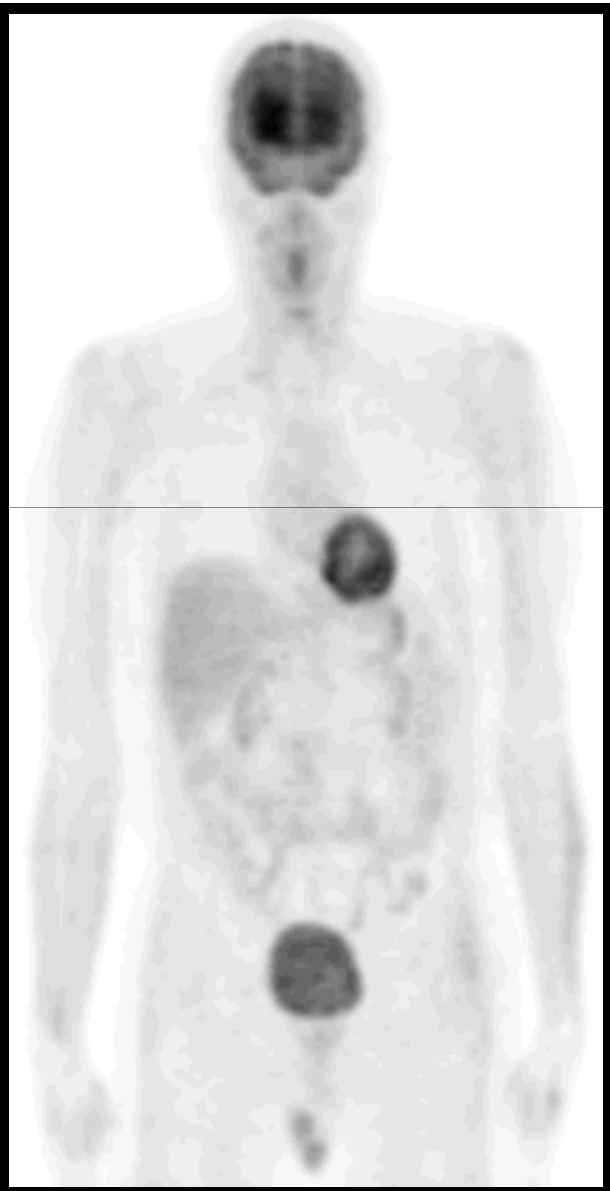



SIEMENS
ECAT

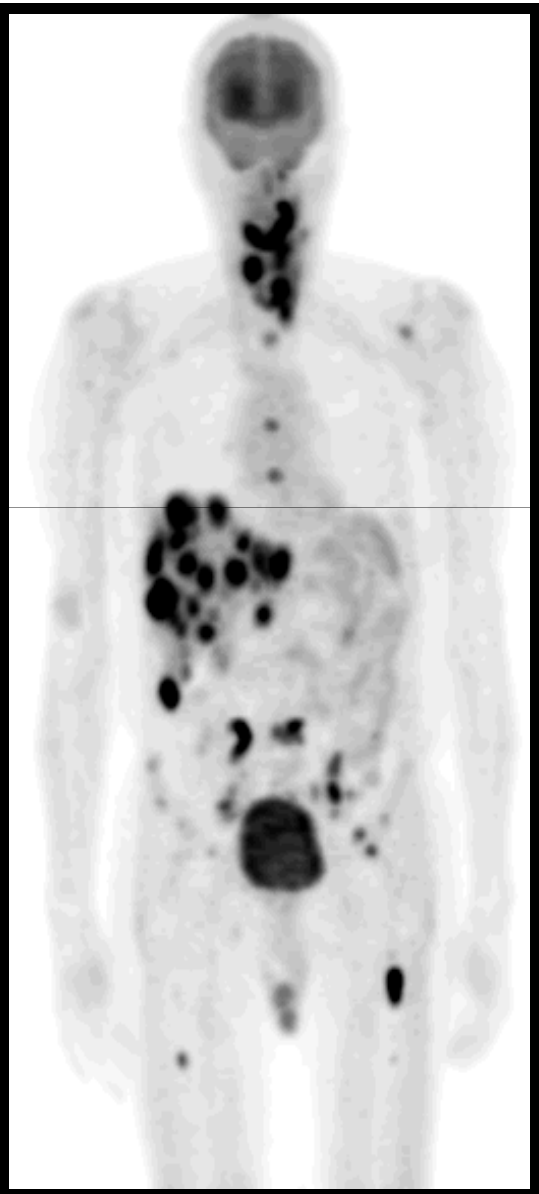

SIEMENS
ECAT


SIEMENS
ECAT

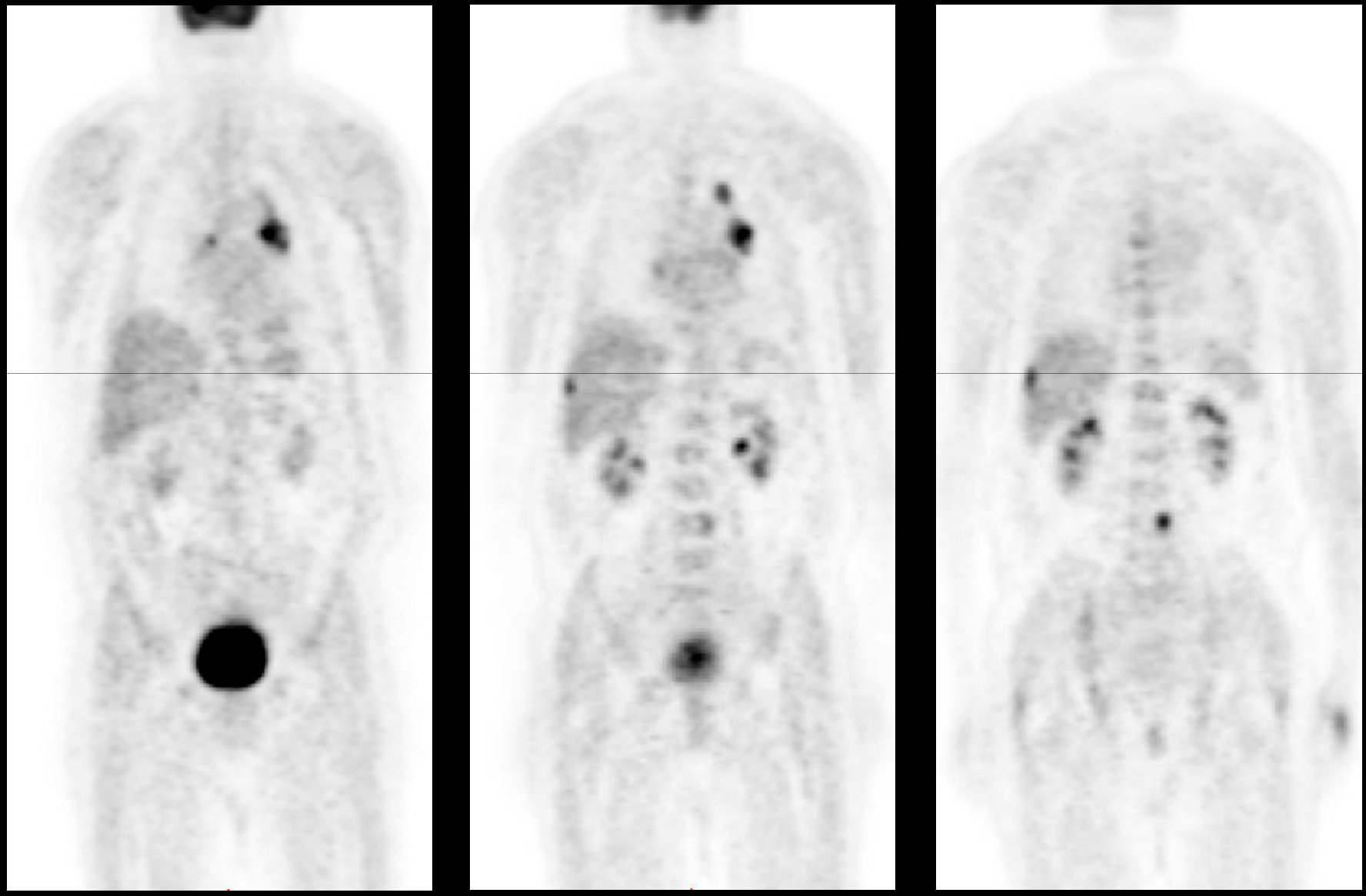
FDG-PET: Normalbefund



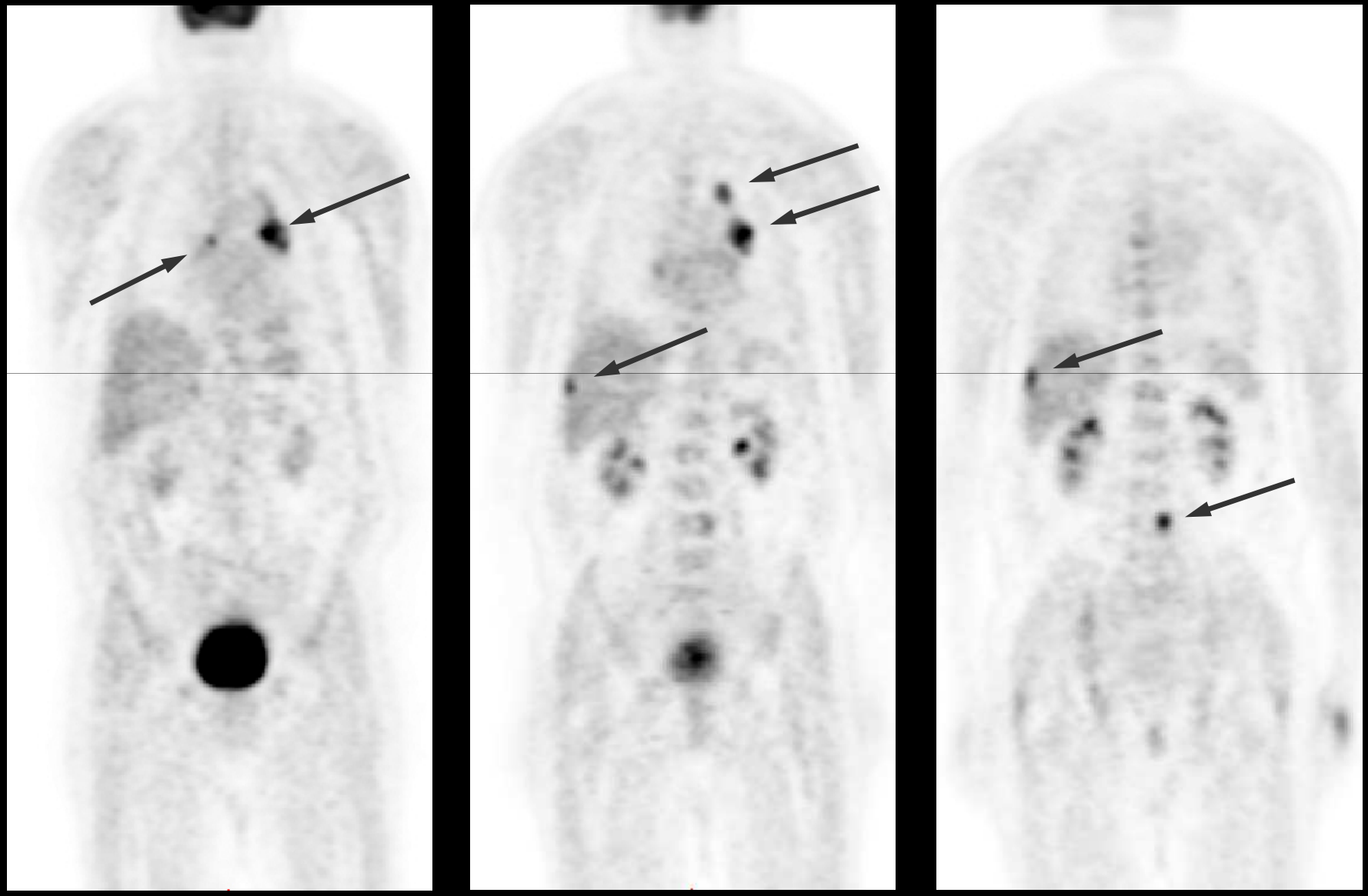
FDG-PET: Lymphom



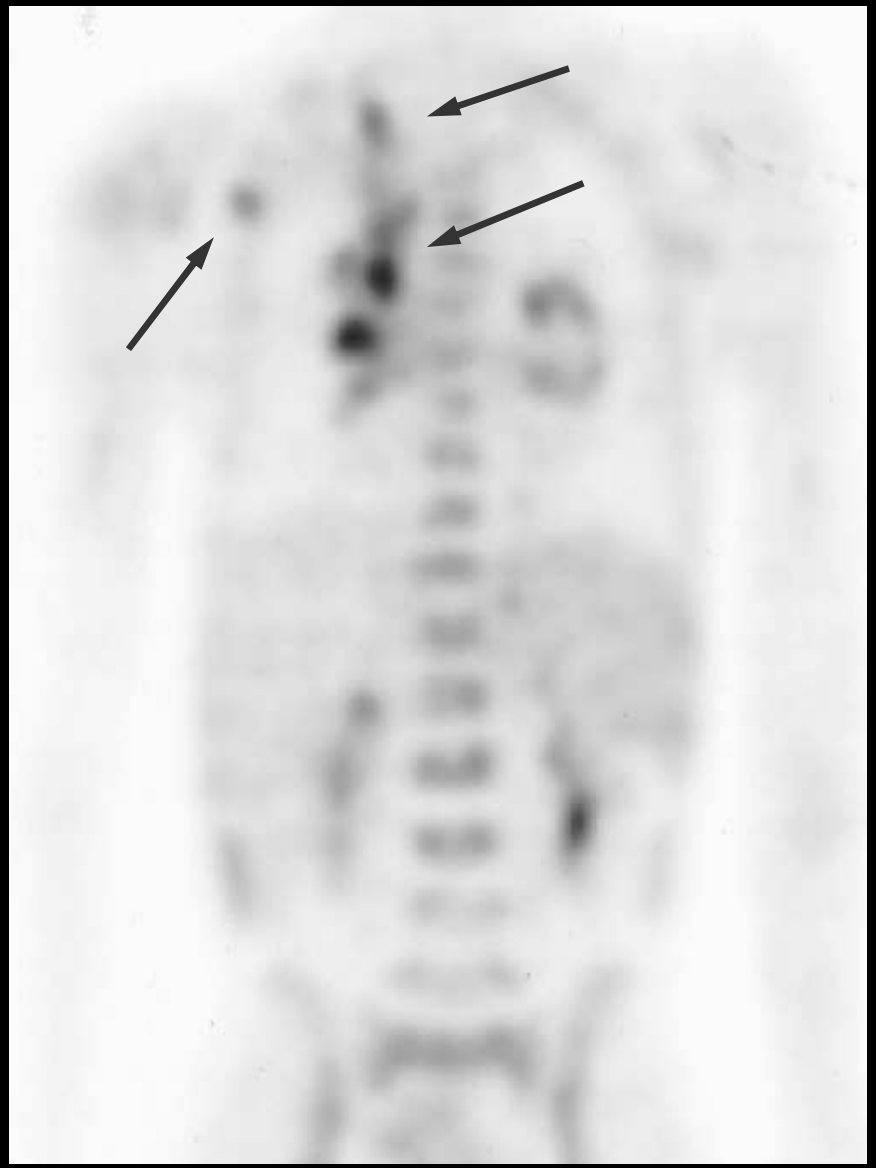
Staging: Bronchialkarzinom



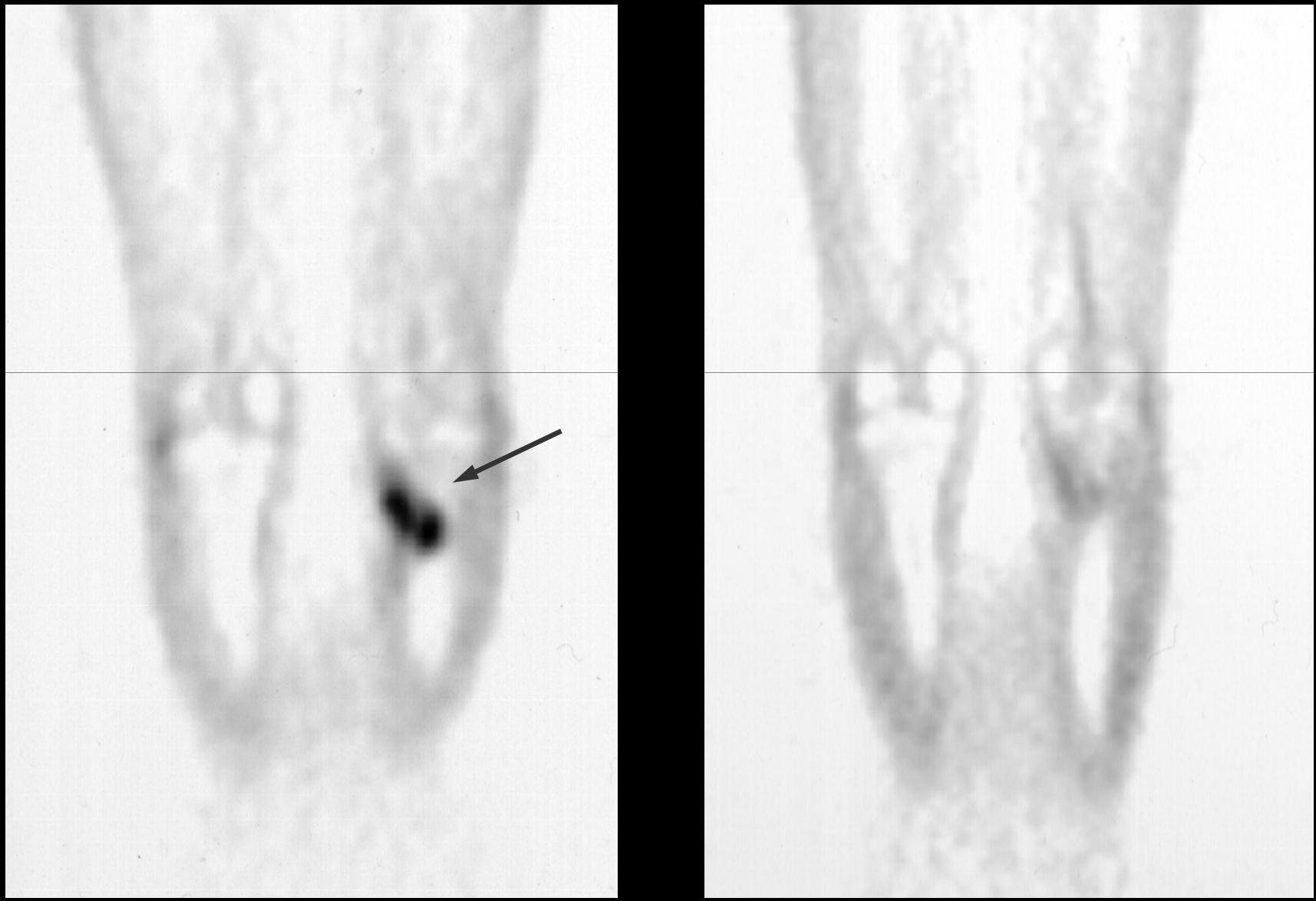
Staging: Bronchialkarzinom



Therapiekontrolle: Lymphom



Therapiekontrolle: Osteosarkom



PET - „Konsensus-Konferenz“ 2001

Table 2. Grading of PET indications (adopted from [12])

Grade	Description
1a	Established clinical use
1b	Clinical use probable
2	Useful in individual cases
3	Not yet assessable owing to missing or incomplete data
4	Clinical use rare (as inferred from theoretical considerations or as demonstrated by published studies)

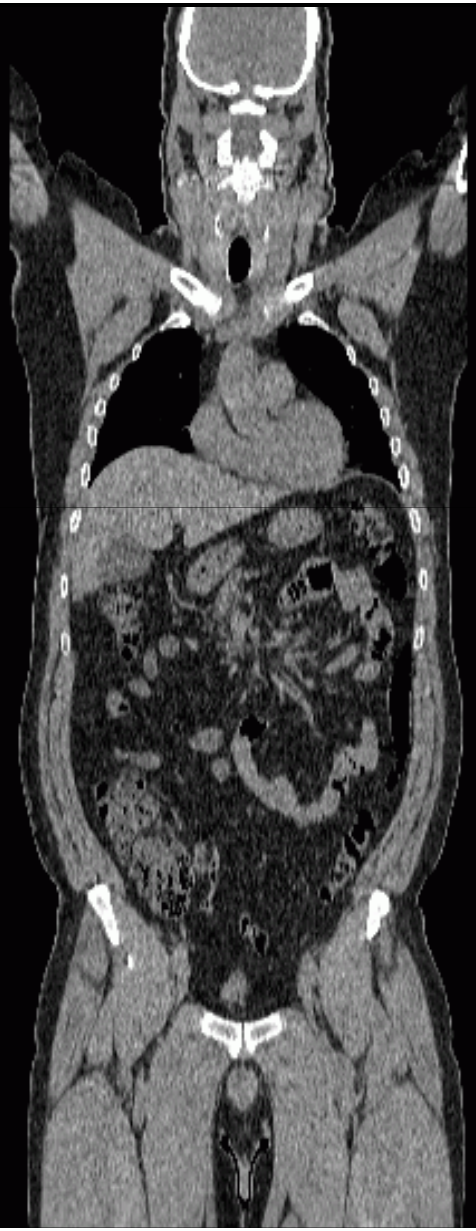
PET - „Konsensus-Konferenz“ 2001

Gastrointestinal tumours	
Oesophageal cancer	
Differential diagnosis (benign/malignant)	3
Staging of lymph nodes and distant metastases	1a
Therapy control	3
Diagnosis of relapse	3
Pancreatic carcinoma	
Differential diagnosis (inflammation vs. malignancy)	1a
Staging of lymph nodes and distant metastases	3
Diagnosis of relapse	1b
Colorectal cancer	
Therapy control	1b
Restaging in suspected relapse (e.g. increased tumour marker in blood)	1a

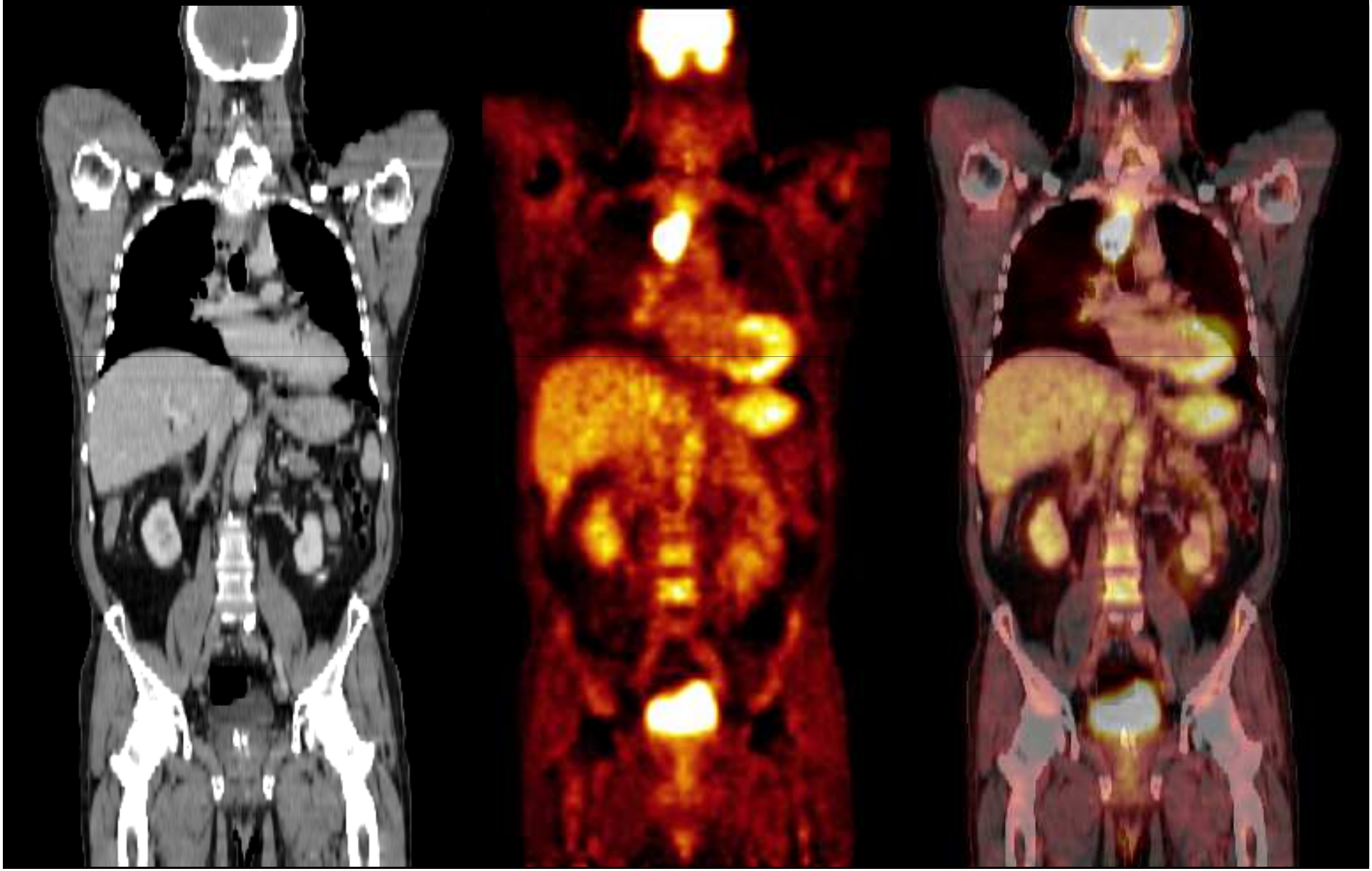
PET-CT

- Gemeinsame Akquisition von PET und CT
- Hardware-Fusion
- Identische Lagerung
- Zeitersparnis

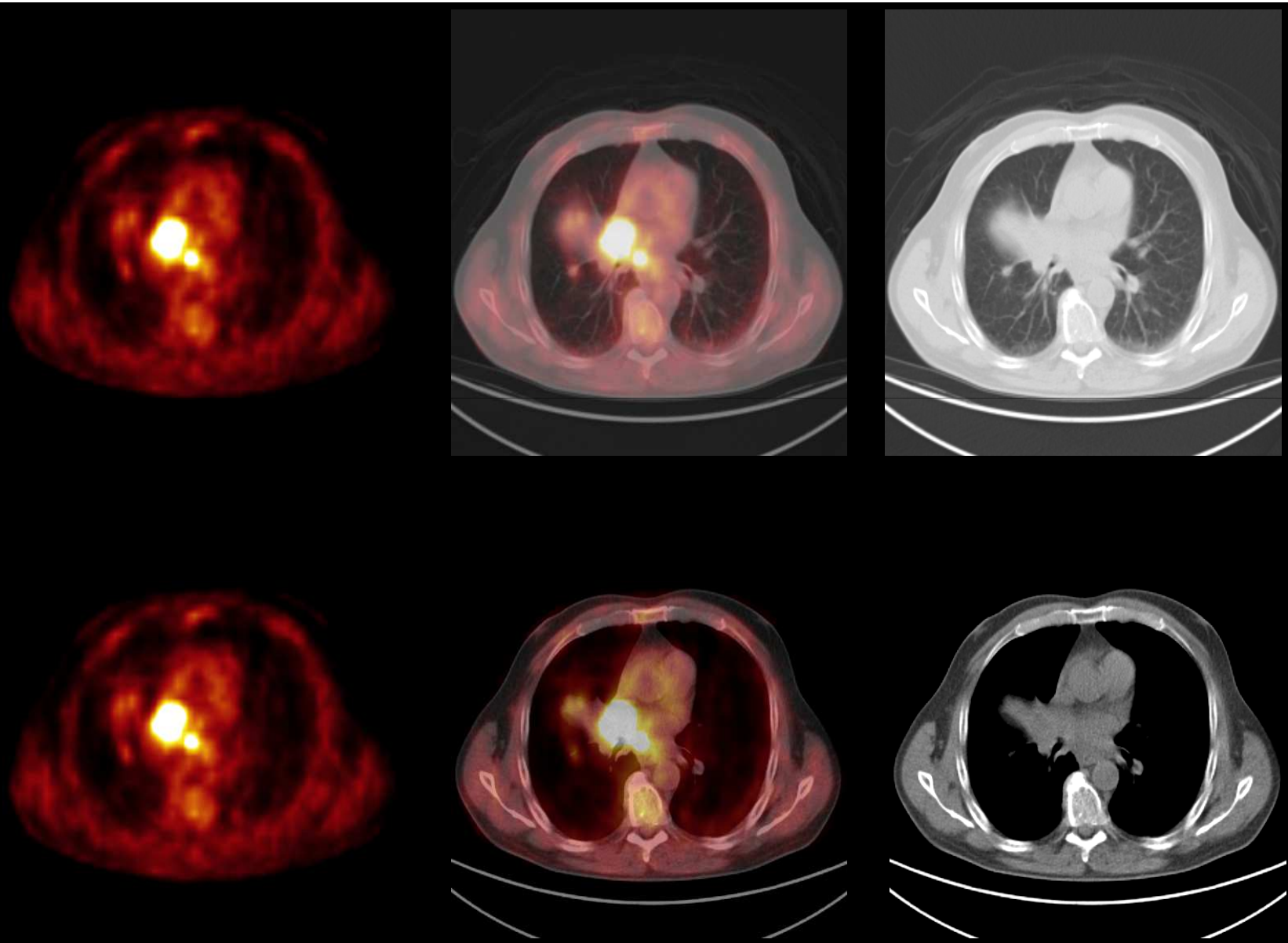
PET-CT



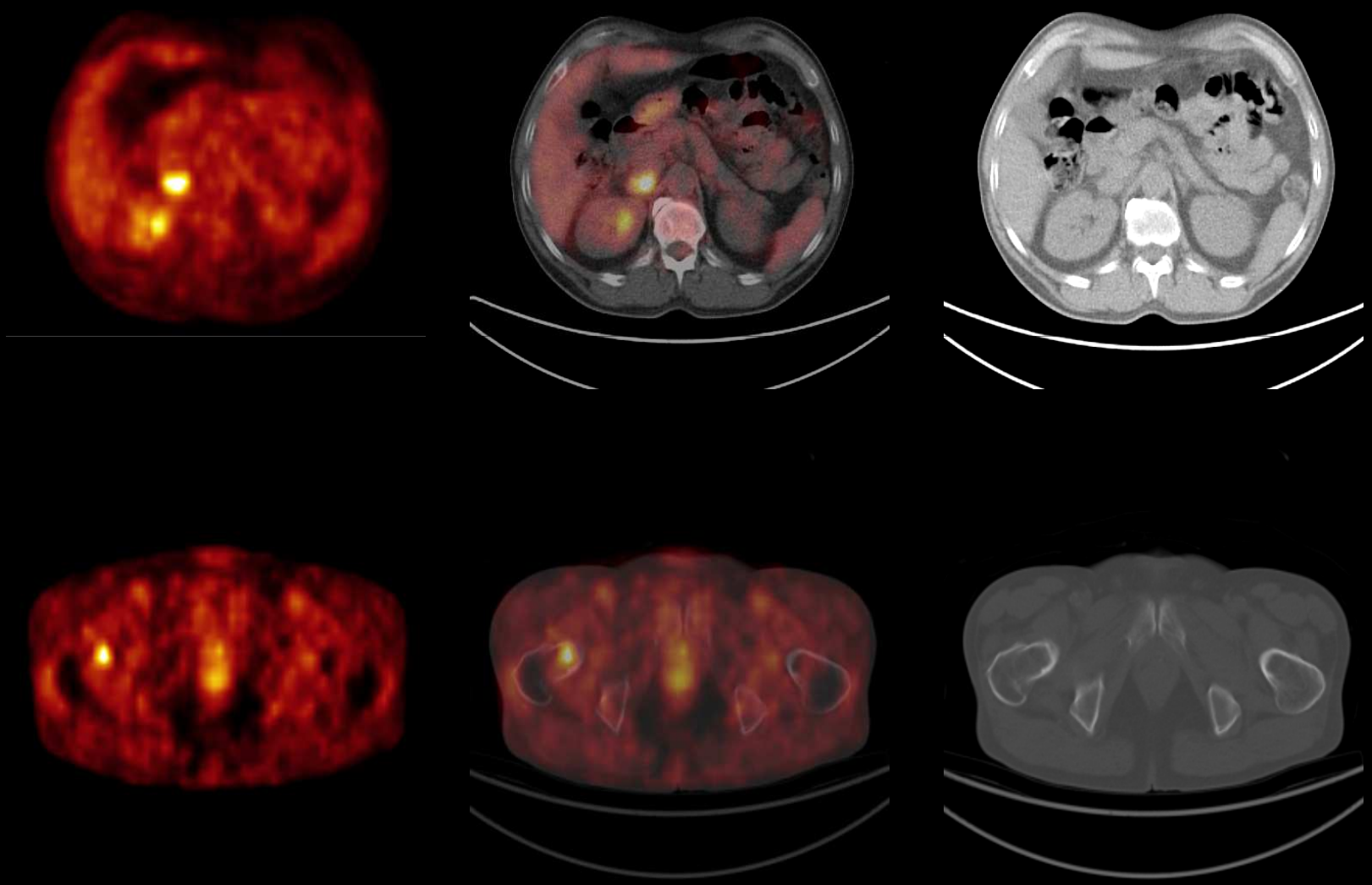
???



PET-CT: Bronchialkarzinom



PET-CT: Bronchialkarzinom

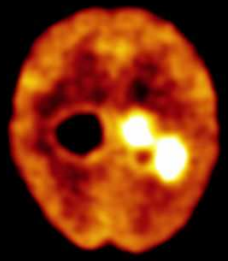


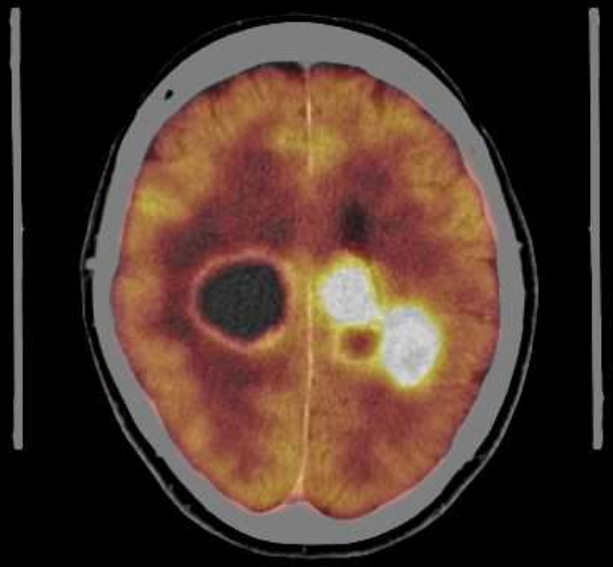
PET-CT: Biopsieplanung

medizinische fakultät
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

CT

FDG-PET





FDG PET-CT

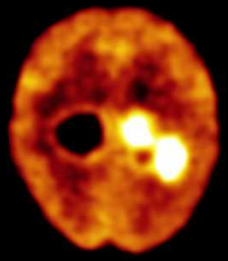
PET-CT: Biopsieplanung

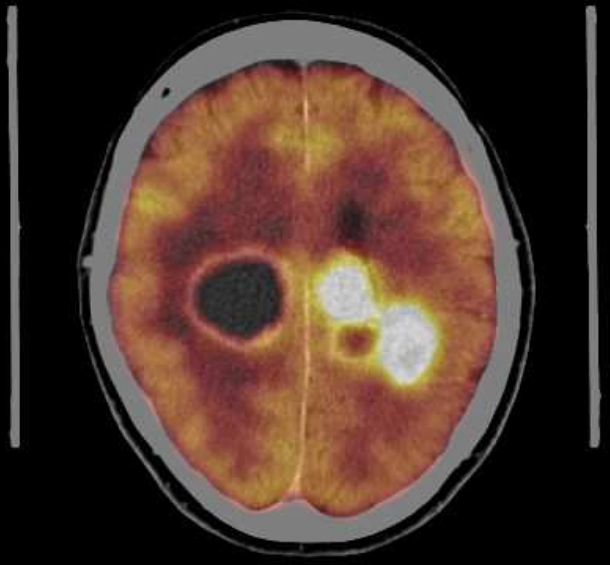
medizinische fakultät
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Multifokales Astrozytom WHO IV

CT

FDG-PET





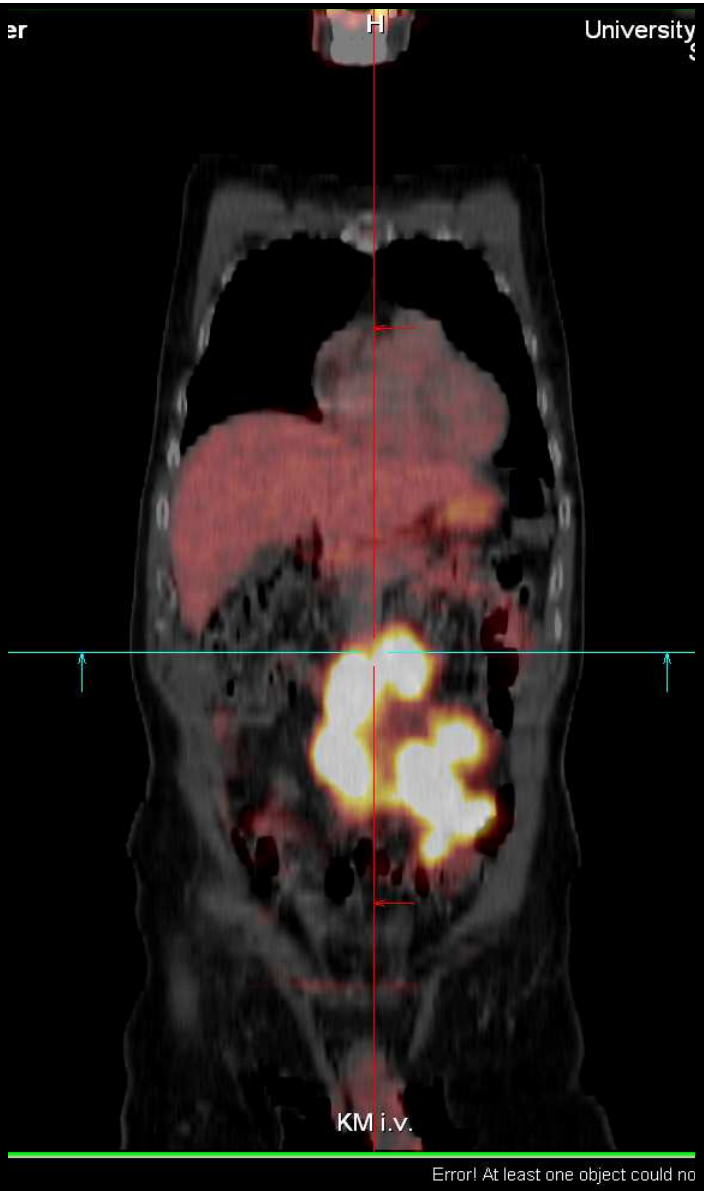
FDG PET-CT

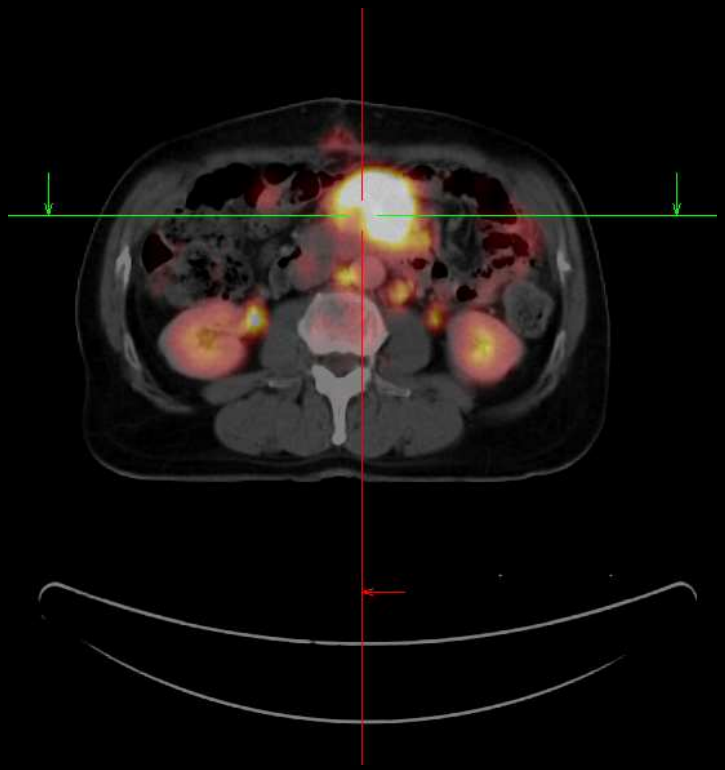
Onkologie - Fallbeispiel

- 73-Jähriger Patient
- Abdomineller Bulk
- Histologie
  - Non-Hodgkin-Lymphom (NHL)

➡ F-18-FDG-PET-CT

FDG-PET-CT: NHL



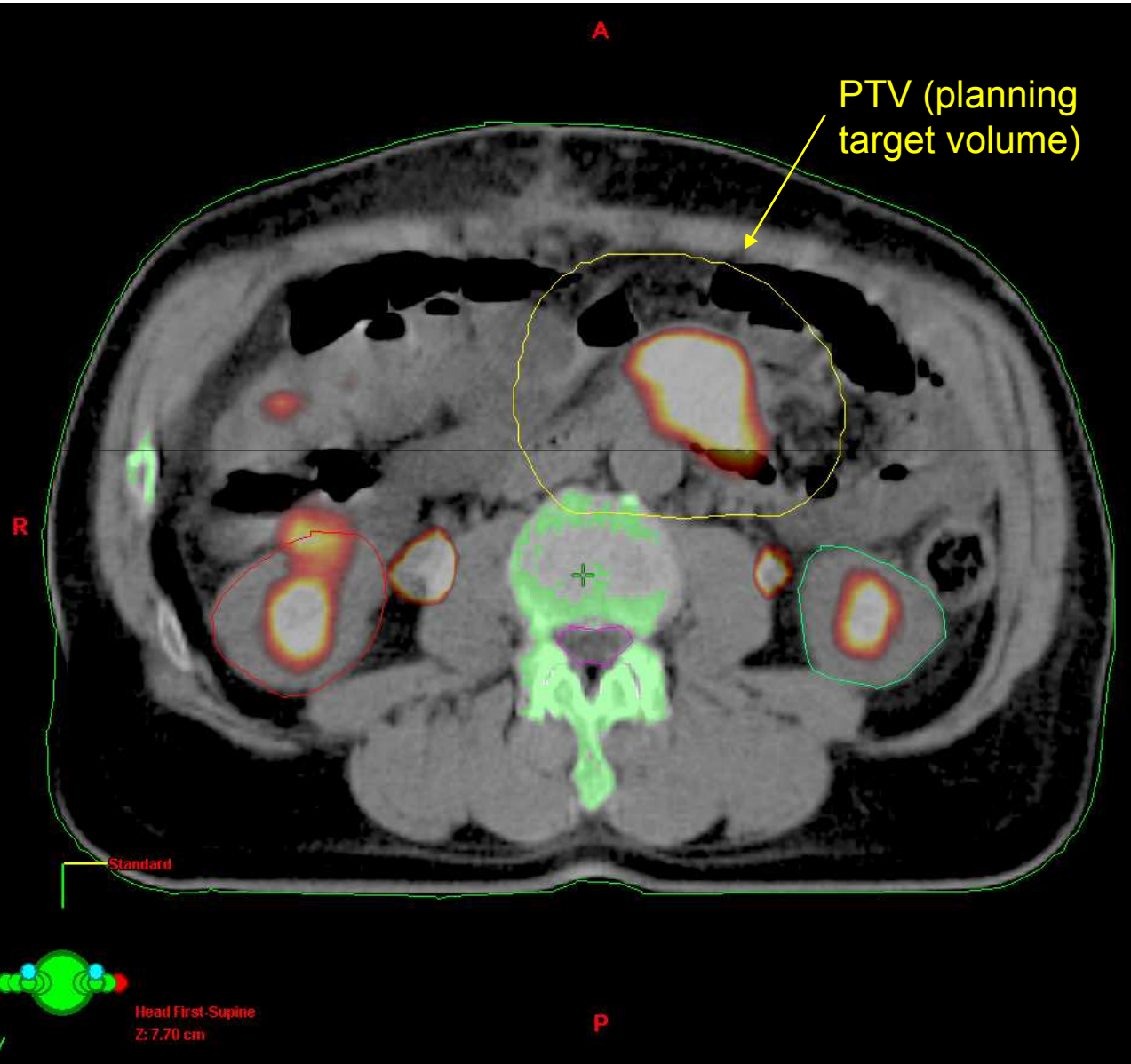


Bestrahlungsplanung mittels PET-CT I

1. Bildgebung zur Planung

2. Bestrahlung

Bestrahlungsplanung mittels PET-CT II



Bestrahlungsplanung mittels PET-CT III

Dias der Vorlesungen

… Homepage der Nuklearmedizin

www.nuklearmedizin.uni-muenster.de

Reiter „Lehre“

Dias der Vorlesungen

medizinische fakultät
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

okkultes Karzinom	Tx	N0	M0
Stadium 0	Tis	N0	M0
Stadium IA	T1a	N0	M0
	T1b	N0	M0
Stadium IB	T2a	N0	M0
Stadium IIA	T1a	N1	M0
	T1b	N1	M0
	T2a	N1	M0
	T2b	N0	M0
Stadium IIB	T2b	N1	M0
	T3	N0	M0
	T3 gleicher Lappen	N0	M0
Stadium IIIA	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1	M0
	T3	N2	M0
	T3 gleicher Lappen*	N1	M0
	T3 gleicher Lappen*	N2	M0
	T4 Ausdehnung	N0	M0
	T4 Ausdehnung	N1	M0
	T4 Herd ipsilateral#	N0	M0
	T4 Herd ipsilateral#	N1	M0
Stadium IIIB	T4 Ausdehnung	N2	M0
	T4 Herd ipsilateral#	N2	M0
	jedes T	N3	M0
Stadium IV	jedes T	jedes N	M1a (Mal. Pleura- oder Perikard-erguss oder kontralat. Metastase)
	jedes T	jedes N	M1b (Fernmetastase)

*Herd/e im gleichen Lappen, #Tumorherd/e im anderen Lungenlappen ipsilateral.

Dias der Vorlesungen

medizinische fakultät
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

IASLC, UICC TNM 7. Auflage	
T1	Tumor bis 3 cm, umgeben von Lungengewebe oder viszeraler Pleura, Hauptbronchus bronchoskopisch frei
T1a	Läsion bis 2 cm
T1b	Läsion größer 2 cm bis 3 cm.
T2	Tumor > 3 cm ≤ 7 cm mit Befall von – Hauptbronchus ≥ 2 cm entfernt von Carina oder – viszerale Pleura infiltriert oder – Atelektase oder obstruktuktive Entzündung bis zum Hilus, aber nicht der ganzen Lunge
T2a	Läsion bis 5 cm
T2b	Läsion bis 7 cm
T3	T2-Tumor größer als 7 cm ~~Tumor jeder Größe mit Infiltration von~~ – Brustwand oder – Zwerchfell oder – mediastinaler Pleura oder – parietalem Perikard Hauptbronchus ≤ 2 cm entfernt von Carina, Carina selbst frei Atelektase oder obstruktive Entzündung der ganzen Lunge getrennte Herde im gleichen Lungenlappen (ehem. T4)
T4	Tumor jeder Größe mit Infiltration von – Mediastinum oder – Herz oder – großen Gefäßen – Trachea oder – Ösophagus oder – Wirbelkörper oder – Carina Tumorherde in anderen Lungenlappen ipsilateral (ehem. M1)

N Regionäre Lymphknoten	
Nx	regionäre Lymphknoten können nicht beurteilt werden
N0	keine regionären Lymphknotenmetastasen
N1	Metastasen in ipsilateralen peribronchialen Lymphknoten und/oder in ipsilateralen Hilus-Lymphknoten (einschließlich einer direkten Ausbreitung des Primärtumors)
N2	Metastasen in ipsilateralen, mediastinalen und/oder subkarinalen Lymphknoten
N3	Metastasen in kontralateralen mediastinalen, kontralateralen Hilus-, ipsi- oder kontralateralen Skalenus- oder supraklavikulären Lymphknoten

M1a	Tumor mit malignem Pleura- oder Perikarderguss Tumorherde in der kontralateralen Lunge
M1b	Fernmetastasen