



UPPSALA
UNIVERSITET

Behandlingsrespons med PET-CT och MR

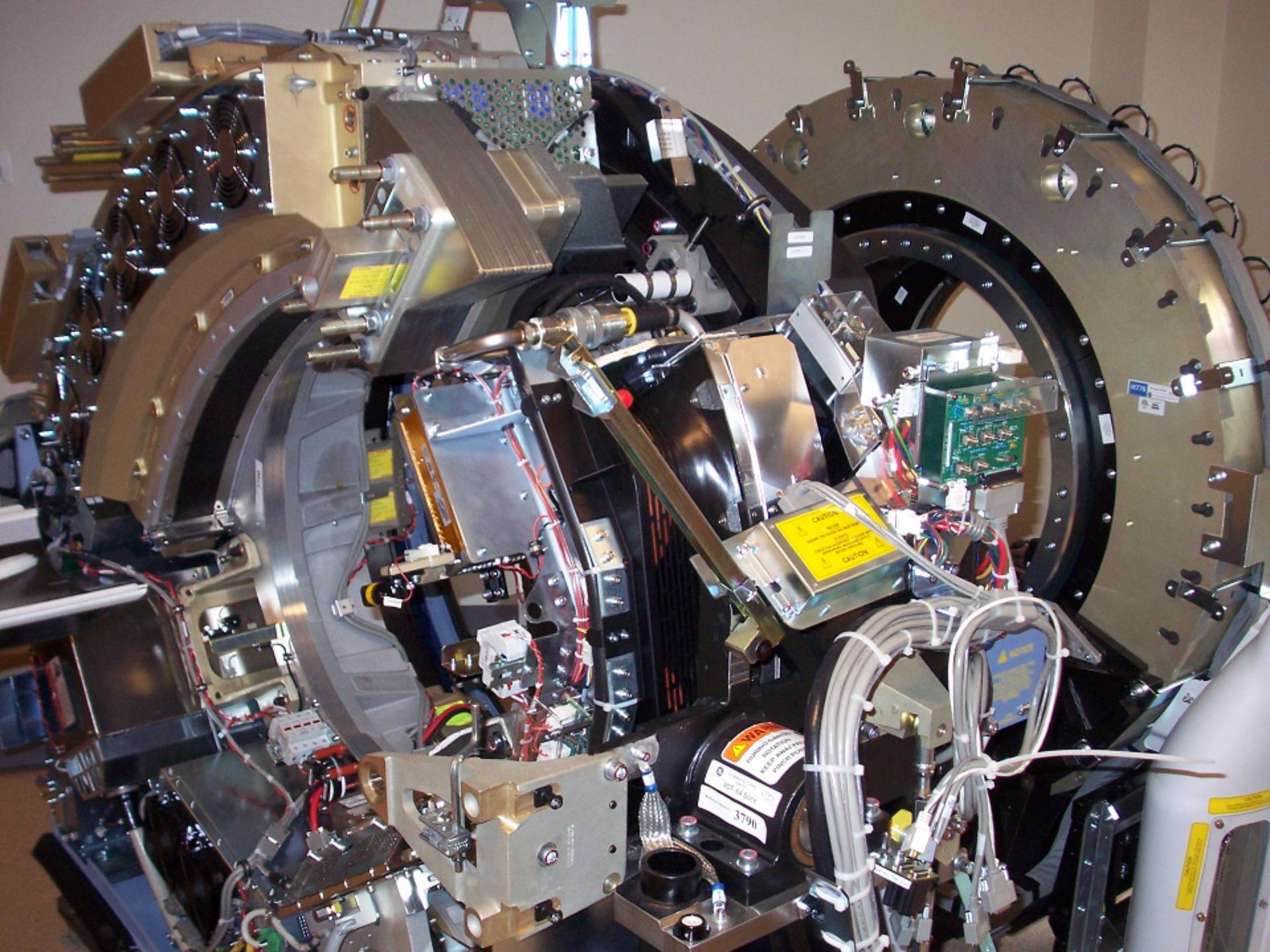
Cecilia Wassberg

Överläkare, Bild och funktionsmedicin
Akademiska Sjukhuset, Uppsala

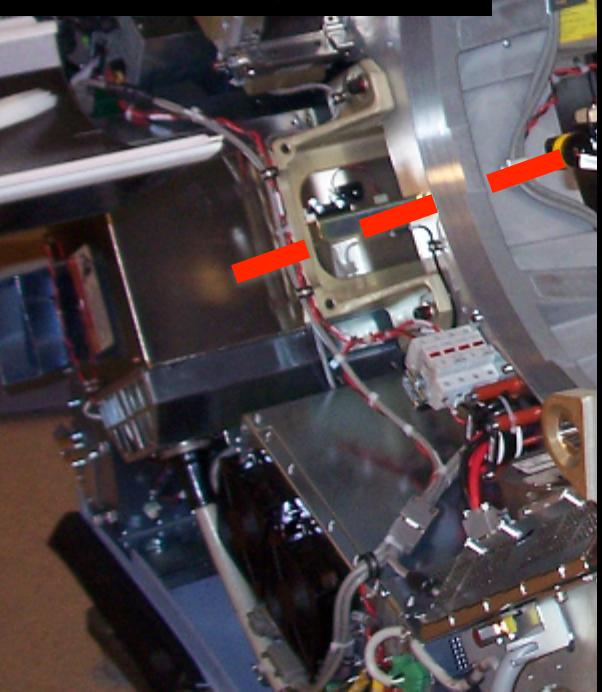
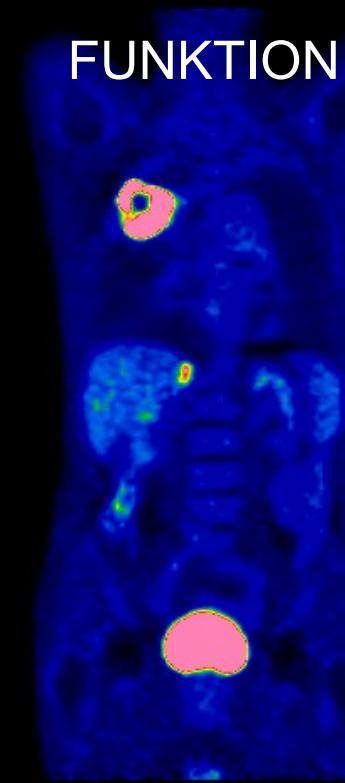
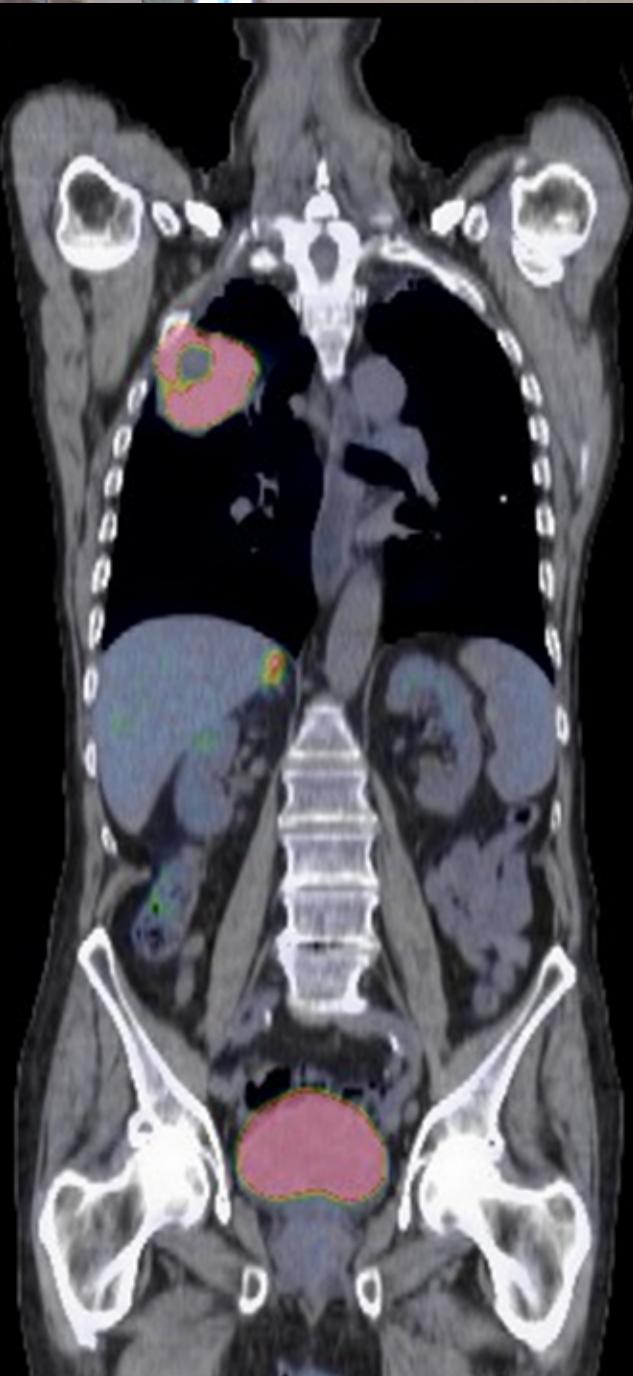


Röntgenveckan 2013





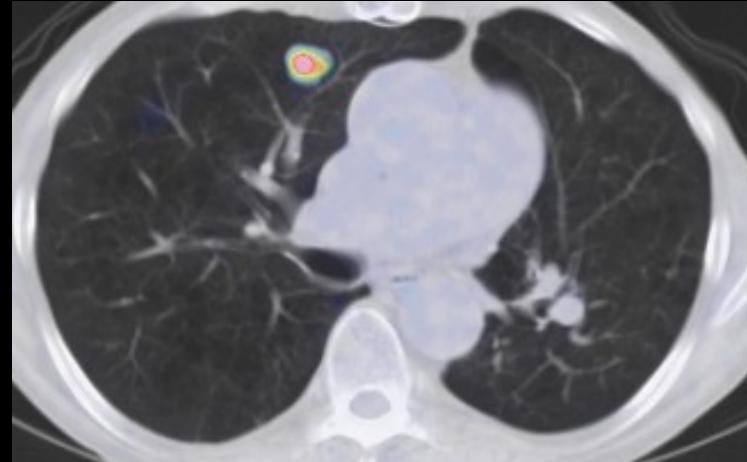
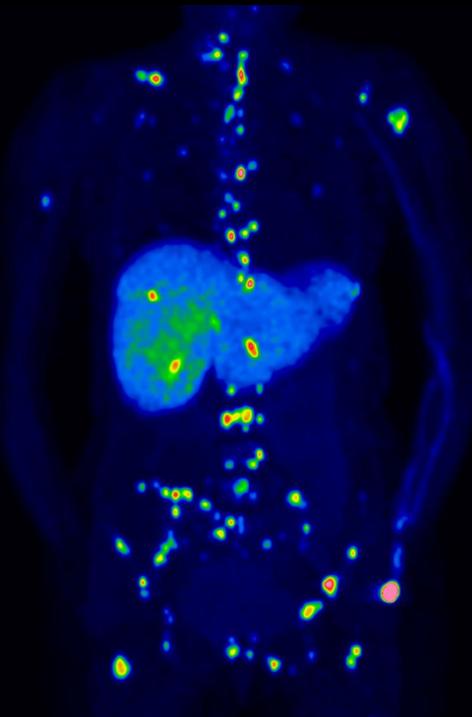
ANATOMI



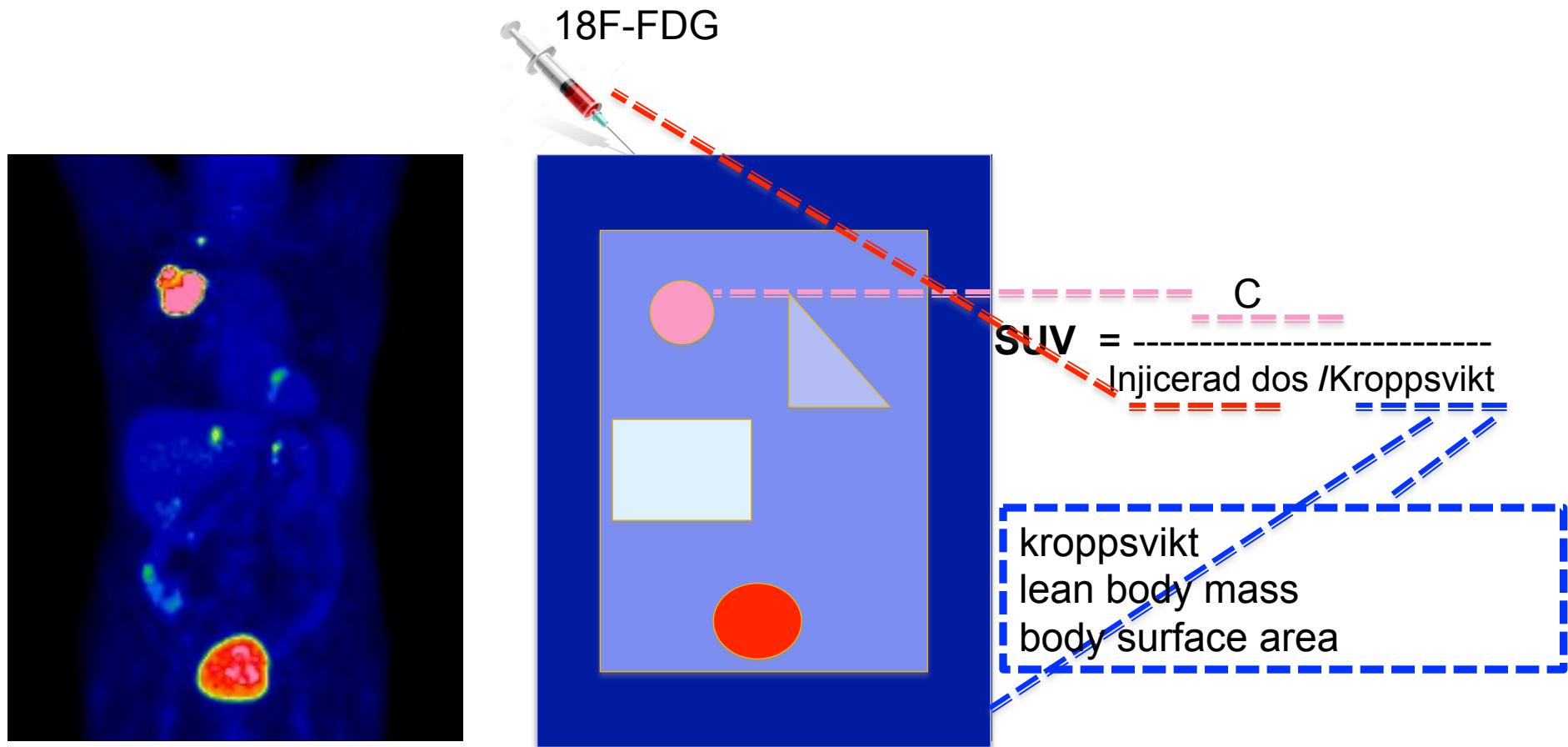
FUNKTION

Metoden PET-CT

- Kvalitativ och kvantitativ metod
 - Fysiologiskt/Patologiskt
 - Kvalitativ: Detektion och visuell bedömning
 - Kvantitativ: SUV, dynamiska parametrar

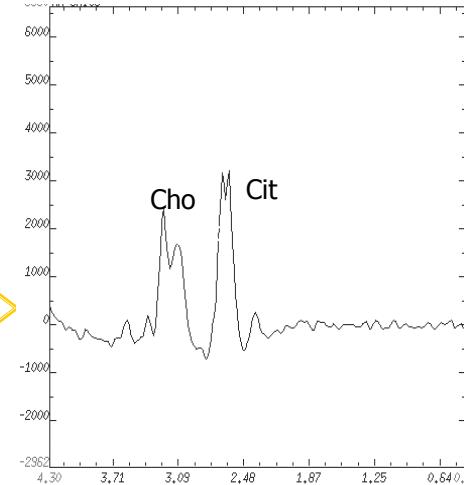
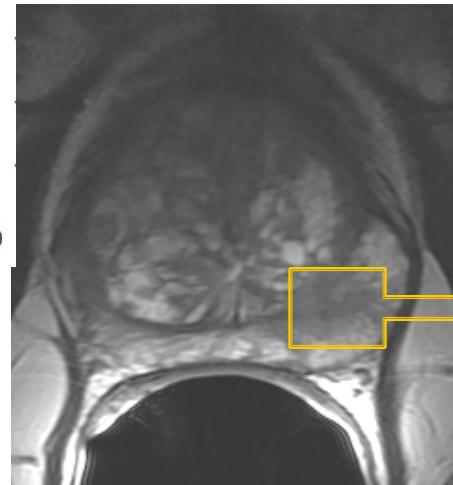
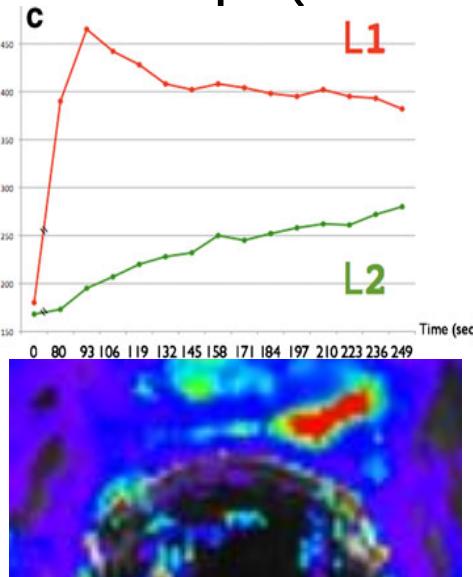
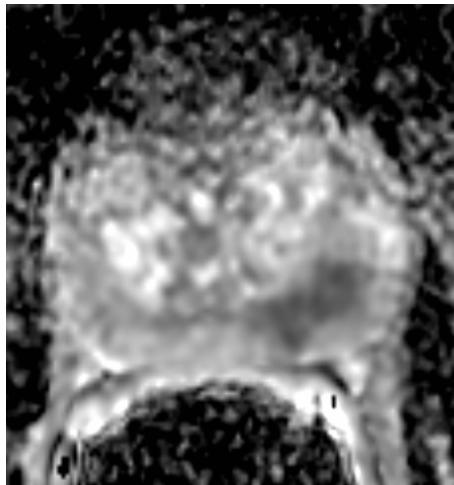


SUV: Standardized uptake value



Funktionella MR tekniker

- Diffusionsviktade bilder (DWI)
- Dynamisk kontrast (DCE-MRI)
- MR Spektroskopi (metaboliter)



ADC

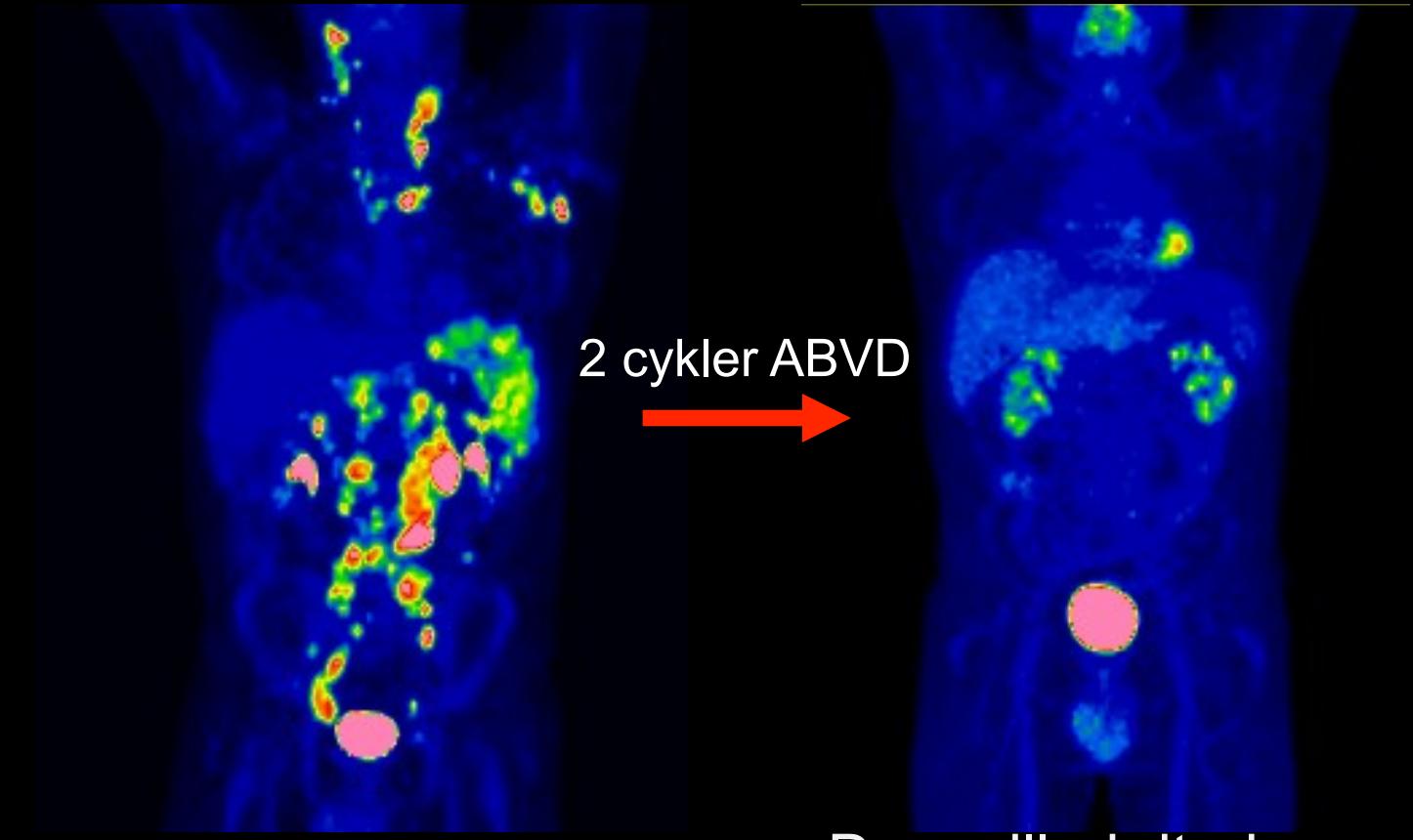
¹⁸F-FDG PET/CT och kliniska indikationer

	<u>Stadiumindelning</u>	<u>Behandlingsrespons</u>	<u>Recidiv</u>
Lunga	++++	+	+++
Lymfom	++++	++++	++
GIST		+++	
Malignt melanom	++	+	+++
Head- och Neck	++++	+	++
Kolorektal	+++		+++
Esofagus	++		++
Oklara primärtumörer	++++		
Gyn (cervix och ovarian)	+		+
Bröst	+++		++



UPPSALA
UNIVERSITET

Utvärdering: Terapi-respons HL



Deauville-criteria

1. No uptake
 2. Lower than or equal to the mediastinal blood-pool
 3. Higher than the mediastinal blood-pool but lower than or equal to the liver
-
4. Higher uptake than the liver
 5. Very high uptake

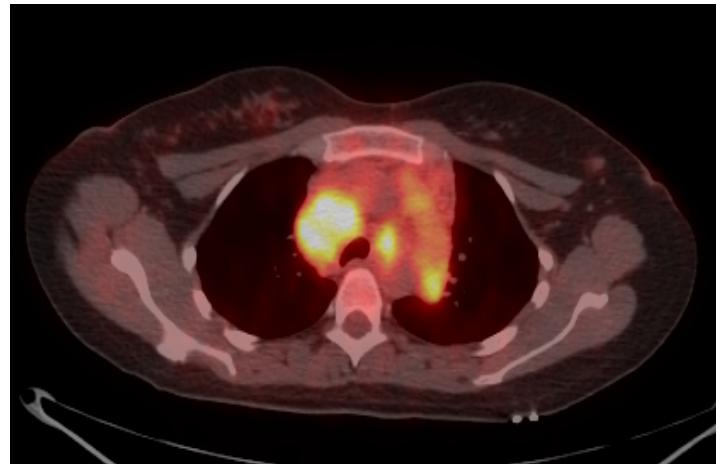
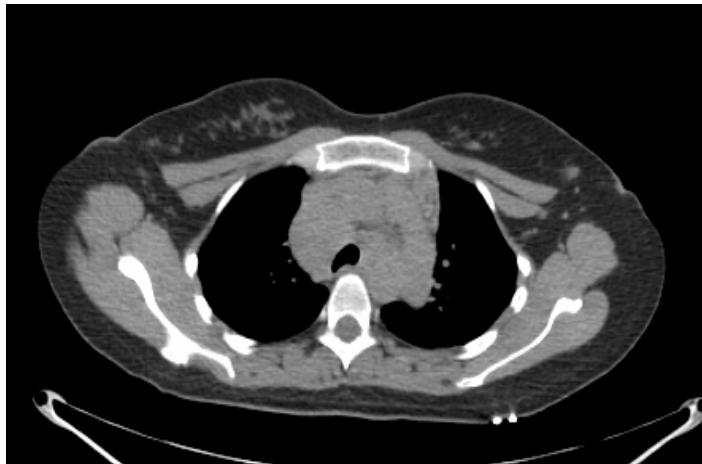
-

+

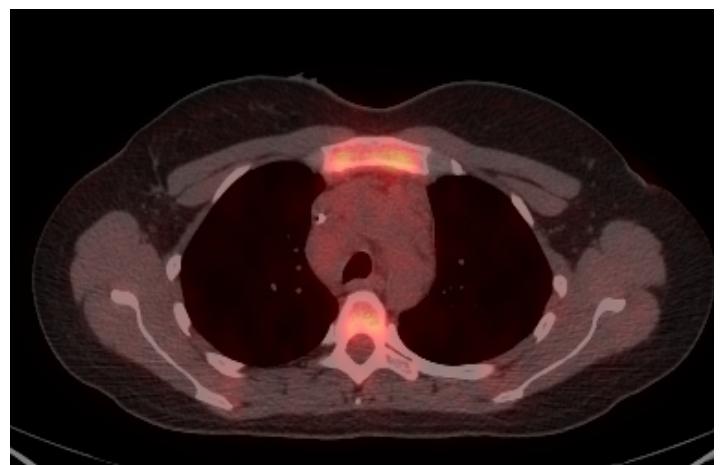
Lymfom

Metabol regress och viss stroleksminskning

Baseline PET/CT



Interim PET/CT
Två cykler ABVD
Metabol regress

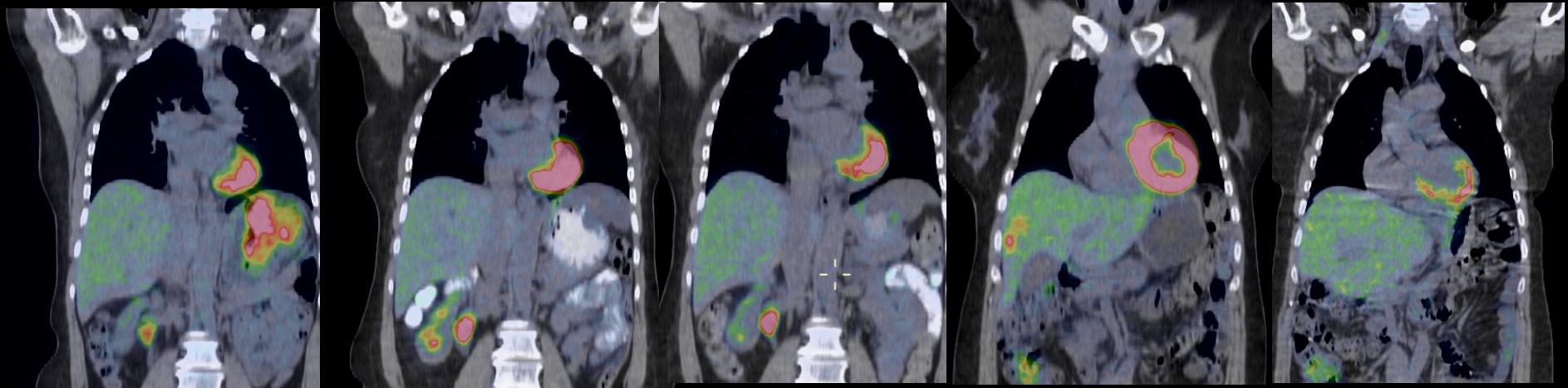


¹⁸F-FDG PET/CT och kliniska indikationer

	<u>Stadiumindelning</u>	<u>Behandlingsrespons</u>	<u>Recidiv</u>
Lunga	++++	+	+++
Lymfom	++++	++++	++
GIST		+++	
Malignt melanom	++	+	+++
Head- och Neck	++++	+	++
Kolorektal	+++		+++
Esofagus	++		++
Oklara primärtumörer	++++		
Gyn (cervix och ovarian)	+		+
Bröst	+++		++

GIST- behandlingsrespons

Imatinib



Baseline

1 mån

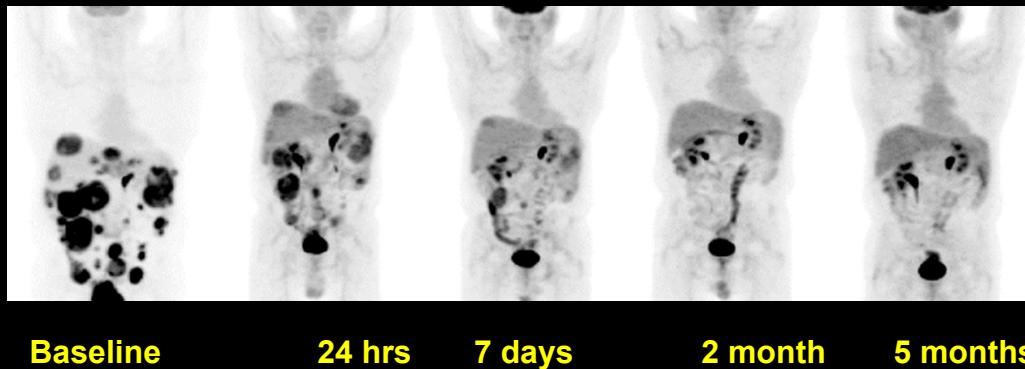
2 mån

12 mån

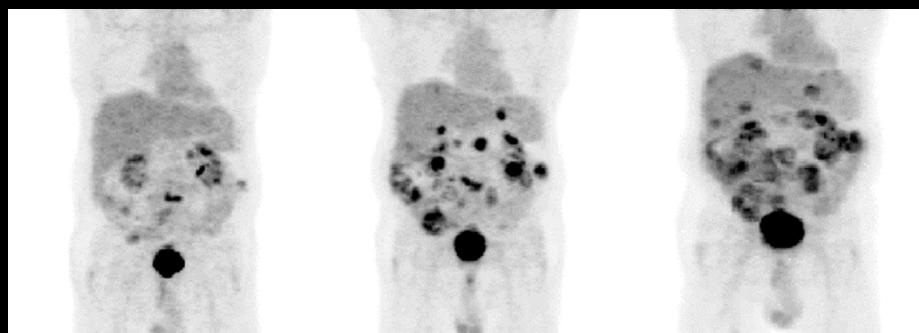
Efter leverresektion

GIST- Imatinib

Regress



Baseline 1 month 2 months



Progress

Courtesy of Jens Sörensen

Kvantitativ avbildning och i kliniska studier

**Surrogate marker
for response**



**Targeted design
Marker positive**



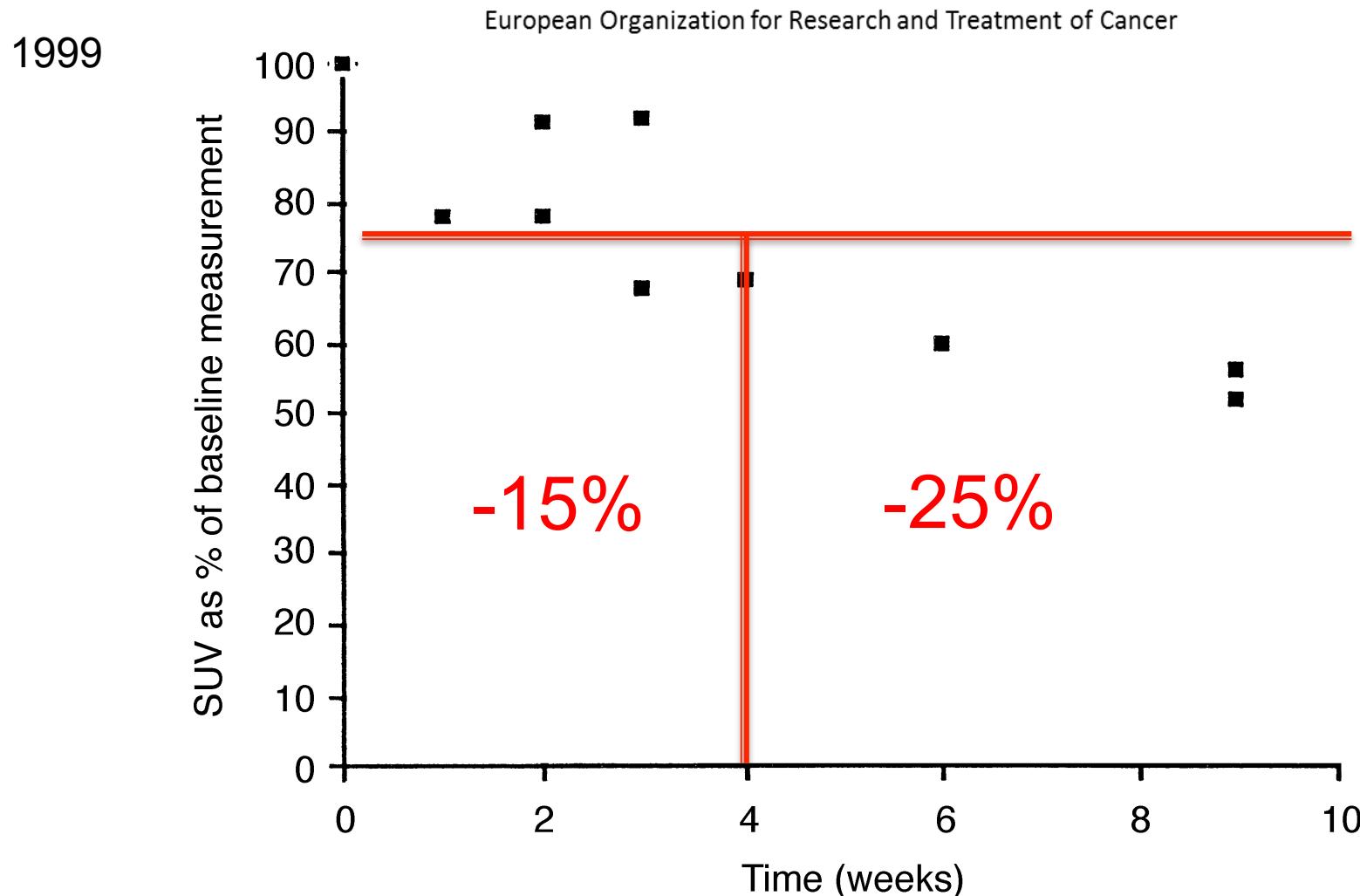
Predictive marker



**Proof of mechanism
Pharmacodynamic
marker**



EORTC -PET response criteria



Young et al, Eur J Cancer 1999;35:1773-82

EORTC - behandlingsrespons

- Patientförberedelser, timing, av FDG-scan
- Kvarstående frågor var dock:
- ROI-storlek
- Vilket SUV-värde
- Cut-off
- Antal lesioner

PERCIST

From RECIST to PERCIST: Evolving Considerations for PET Response Criteria in Solid Tumors

Richard L. Wahl^{1,2}, Heather Jacene¹, Yvette Kasamon², and Martin A. Lodge¹

¹*Division of Nuclear Medicine, Department of Radiology, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland; and*

²*Department of Oncology, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland*

J Nucl Med 2009 (50): 122S-150S

Från RECIST till PERCIST

R= response

P=positron

E= evaluation

E=emission

C= criteria

R=response

I= in

C=criteria

S= solid

I=in

T= tumors

S=solid

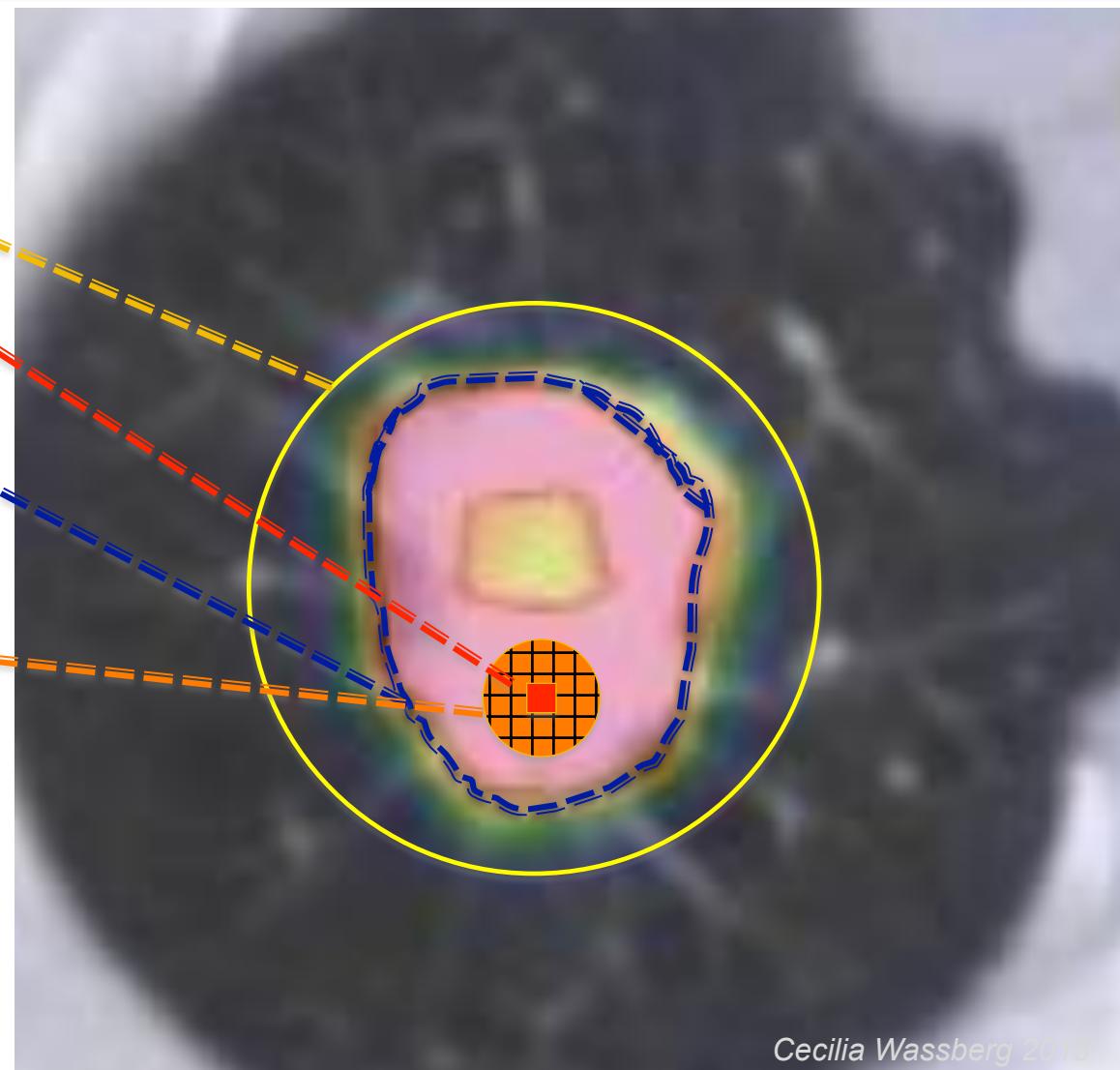
T=tumors

PERCIST

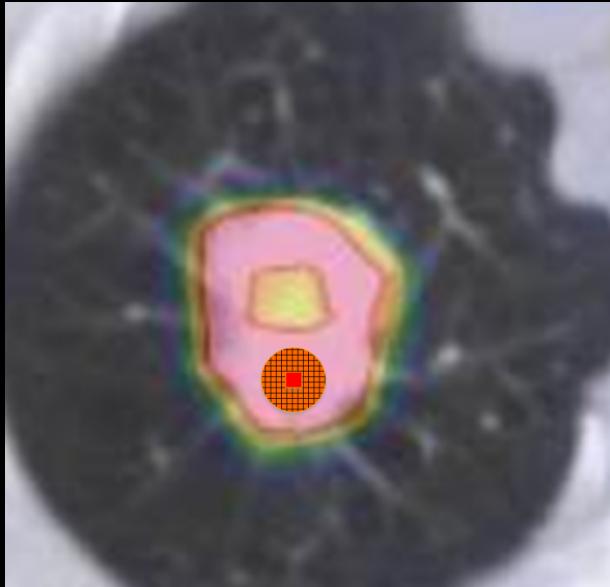
- Timing av FDG-scan
- ROI-storlek (1,2 cm, placeras i den hetaste regionen)
- Vilka lesioner ska utvärderas (antal, hetaste, bakgrundsupptaget)
- Referens (lever, mediastinala blodpoolen)
- SUV (Lean Body Mass; SUL)
- Rapportering
- Riktlinjer för när (tex 8-12 v efter strålbeh).

SUV: olika sätt att rapportera

- ROI/VOI
 - SUVmean
 - SUVmax
- Isocontouring
 - Tröskelvärden
 - 2,5 SUV
 - 50%
- VOI (sfär) 1,2 cm D
 - 1 cm³
 - SUVpeak



PERCIST



SULpeak, SULmax(pixel), storleken

- upp till 5 tumörer (högst 2 per organ) med högst FDG-upptag
- 2 cm och större, eller tillräckligt högt FDG-upptag
- SUL ska vara 1,5 gånger högre än leverns bakgrund+2SD (3 cm ROI i höger leverlob), 2 gånger högre mediastinala blodpoolen+2SD (2 cm ROI i aorta)

PERCIST

Behandlingsrespons

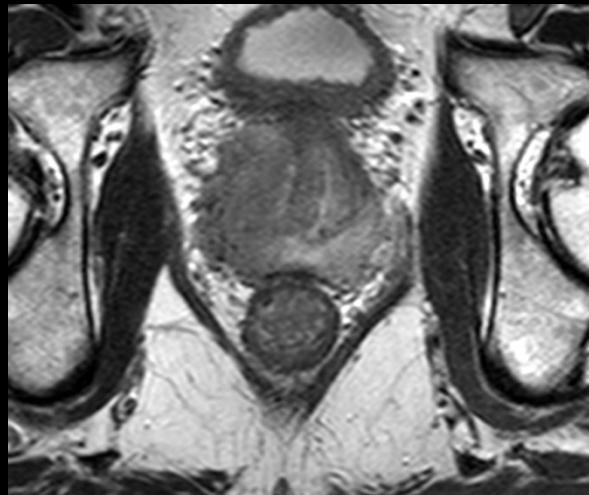
% minskningen av SULpeak i en lesion
vid baslinje och uppföljning

% minskningen av SULpeak-summan;
 $L1SULpeak+L2SULpeak+L3SULpeak$
vid baslinje och uppföljning

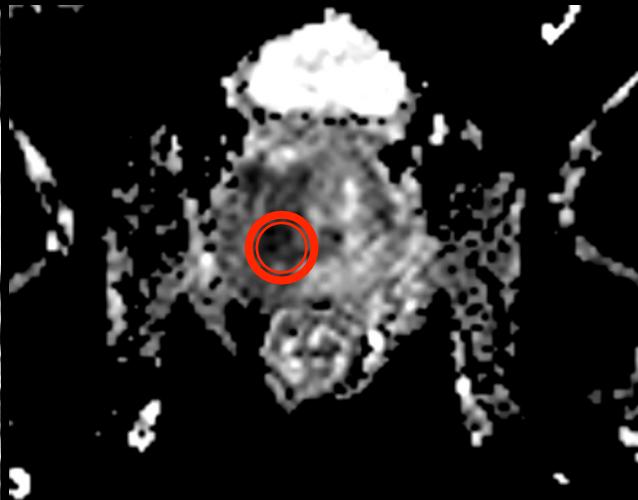
- CR=total metabol regress
- PR=30% minskning av SULpeak
- PD=30% ökning av SULpeak eller ny tumörlesion
- 75% ökning av total lesion glycolysis (TLG)

Multiparametric Imaging

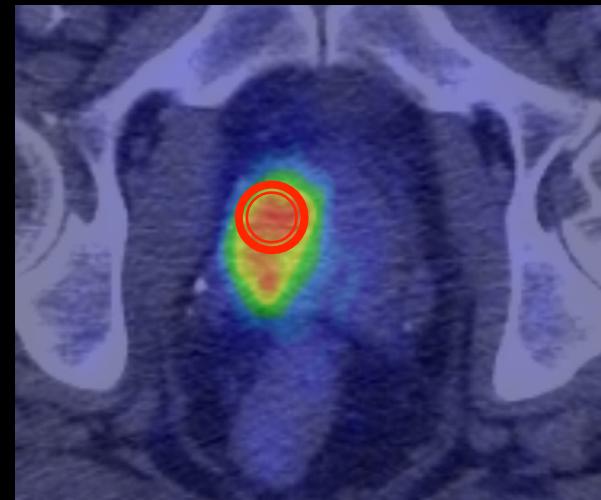
MR



DWI



PET-CT



T2 axiell

ADC

SUVpeak

ISMRM 2013

- Quantitative MR imaging biomarkers
 - NCI-working group; not yet clear for being biomarkers
 - ADC
 - DCE (K^{trans})
 - ASL
 - Standardization, robustness, validation

Referenser

- Smith et al. Radiology 2003, "Biomarkers in imaging: realizing radiology's future"
- Larson et al. J Nucl Med 2006, "¹⁸F-FDG as a candidate for Qualified Biomarker" : functional assessment of treatment response in oncology".
- Shankar et al. J Nucl Med 2006 , National Cancer Institute Guidelines for the use of ¹⁸F-FDG as an indicator of therapeutic response in patients in national cancer institute trials.
- Society of Nuclear Medicine homepage
- Boellaard et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2010, EANM guidelines: Procedure guidelines for tumor PET imaging



UPPSALA
UNIVERSITET

TACK!



Röntgenveckan 2013



AKADEMISKA
SJUKHUSET