

En dag på PET/CT i Göteborg

Leg Rtg ssk Ann-Christine Bergh, Överläkare MD Annika Michanek,
Nuklearmedicinska sektionen, Klinisk Fysiologi,
Sahlgrenska Universitetssjukhus/Sahlgrenska

Röntgenveckan Örebro 2010

Olika förutsättningar i landet

- Vilken klinik PET/CT-kameran tillhör
- ^{18}F -FDG-försörjning

Röntgenveckan Örebro 2010

Varför är det så speciellt med PET/CT?

- Användning av modifierad sockermolekyl märkt med radionuklid (^{18}F)
- Tumörcellen tar upp mer socker än omgivande normalvävnad
- PET/CT kombinerar funktion med anatomisk avbildning
- Kräver samarbete mellan olika specialister och kompetenser

Röntgenveckan Örebro 2010

Hur ser det ut på Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg?

- PET/CT-kameran finns på Nuklearmedicinska sektionen, Klinisk Fysiologi
- ^{18}F -FDG, försörjning från Lund och Köpenhamn
- Nära samarbete med Radiologi:
Röntgensjuksköterskor med CT-kompetens
Röntgenläkare med hals- thorax- och buk-kompetens

Röntgenveckan Örebro 2010

Formular för PET/CT-undersökning. Innehåller fält för patientens namn, födelsedatum, adress, och undersökningens syfte. Det finns även rutor för att markera om patienten har tagit medicin eller ätit/drickat före undersökningen.

PET/CT prioritering

Formular för prioritering av PET/CT-undersökningar. Innehåller rutor för att markera om undersökningen är prioriterad och vilka organ som ska undersökas.

PET/CT undersökning

Formal undersökning Ja Nej
 T. Injektion 40 mg Ja Nej
 T. Injektion från länghög med åttling Ja Nej

Scannområde: Rutin, scan 2-5 Heltopp, scan 1-7
 Hjärtat, scan 1-2
 Stängning, scan Dopplert, scan Annat upp Annat ned

Ansök Datum/Sign _____

PET/CT med diagnostisk CT Nej Ja Skriv till: _____

A. Hjärn	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.	F. Riksh	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.
B. Hjärna	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.	G. Lever 3 fas	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.
C. HSCCT	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.	H. Pankreas	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.
D. Thorax	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.	I. Blåsar	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.
E. Lever	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.	J. Njurar	<input type="checkbox"/> u.k.	<input type="checkbox"/> k.

Scannområde

Fria	Tidintervall
4. <input type="checkbox"/>	< 1 vecka
7. <input type="checkbox"/>	< 2 veckor
8. <input type="checkbox"/>	< 1 månad
9. <input type="checkbox"/>	< 3 månader
10. <input type="checkbox"/>	< Placera! VT

Datum/Sign _____
 Anmärkning _____
 Önspris _____
 Tidigare PET/CT

Röntgenveckan Örebro 2010

Samarbete mellan Nuklearmedicin och Radiologi när det gäller.....

Biomedicinska analytiker (BMA) och Röntgensjuksköterskor

- En röntgensjuksköterska från Radiologen och en BMA/ röntgensjuksköterska från Nuklearmedicin vid varje undersökningstillfälle
- Alla som arbetar med PET/CT skall vara utbildade och kunna samtliga arbetsmoment, både PET och CT



Röntgenveckan Örebro 2010

Ingen egen cyklotron....

Biltransport ca tre timmar med ^{18}F -FDG från Lund

Första patienten kan injiceras kl 11.15

Cyklotron i Lund



Förberedelser inför undersökning

För att **undvika falskt positiva upptag** av ^{18}F -FDG tar vi reda på följande:

- **Pågående inflammatoriska processer**
- **Kirurgiskt ingrepp** - vänta helst 4-6 v
- **Biopsi** - vänta minst 2 veckor
- **Kemoterapi - cytotstatikakurer** - avslutade 2-6 veckor innan us



Röntgenveckan Örebro 2010

Viktigt att vara fastande, att ha lågt och stabilt blodsocker!

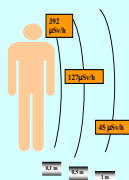
- ^{18}F -FluorDeoxyGlukos konkurrerar med patientens eget blodsocker!
- Diabetiker kontrolleras extra



Röntgenveckan Örebro 2010

Patienten är en strålkälla efter injektion av radiofarmaka!

Isotop:	^{18}F	Dag 0
Idm aktivitet (MBq):	400	
Energi (keV):	511	
Halveringstid (h):	1,83	



- Handskar
- Tid
- Avstånd
- Tjockt bly (11-17 mm) i t ex väggar



Röntgenveckan Örebro 2010

Personalen är mer exponerad för strålning vid.....

- Uppdragning av radiofarmaka
- Injektion
- Positionering av patient



Röntgenveckan Örebro 2010

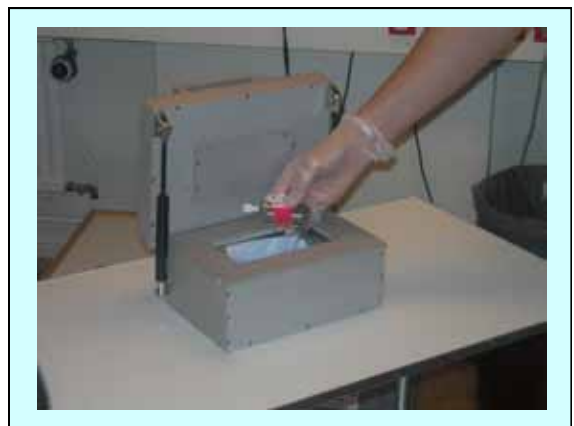
Viktigt att ha gott om tid för att informera och förbereda patienten!



Röntgenveckan Örebro 2010

PSECT 2010-09-16 Vecka 38

Namn och personnummer	Ålder	Sex	Uppgift	Examinationsort	Examinationsstart	Examinationsslut	Examinationslängd	Examinationsstart	Examinationsslut	Examinationslängd	Examinationsstart	Examinationslängd
11121111111	60	M			10:00	10:40	00:40	10:00	10:40	00:40	10:00	10:40
11121111111	70	M			10:10	10:50	00:40	10:10	10:50	00:40	10:10	10:50
11121111111	60	M			10:20	11:00	00:40	10:20	11:00	00:40	10:20	11:00
11121111111	65	M			10:30	11:10	00:40	10:30	11:10	00:40	10:30	11:10
11121111111	60	M			10:40	11:20	00:40	10:40	11:20	00:40	10:40	11:20
11121111111	65	M			10:50	11:30	00:40	10:50	11:30	00:40	10:50	11:30
11121111111	60	M			11:00	11:40	00:40	11:00	11:40	00:40	11:00	11:40
11121111111	60	M			11:10	11:50	00:40	11:10	11:50	00:40	11:10	11:50
11121111111	60	M			11:20	12:00	00:40	11:20	12:00	00:40	11:20	12:00
11121111111	60	M			11:30	12:10	00:40	11:30	12:10	00:40	11:30	12:10
11121111111	60	M			11:40	12:20	00:40	11:40	12:20	00:40	11:40	12:20
11121111111	60	M			11:50	12:30	00:40	11:50	12:30	00:40	11:50	12:30
11121111111	60	M			12:00	12:40	00:40	12:00	12:40	00:40	12:00	12:40
11121111111	60	M			12:10	12:50	00:40	12:10	12:50	00:40	12:10	12:50
11121111111	60	M			12:20	13:00	00:40	12:20	13:00	00:40	12:20	13:00
11121111111	60	M			12:30	13:10	00:40	12:30	13:10	00:40	12:30	13:10
11121111111	60	M			12:40	13:20	00:40	12:40	13:20	00:40	12:40	13:20
11121111111	60	M			12:50	13:30	00:40	12:50	13:30	00:40	12:50	13:30
11121111111	60	M			13:00	13:40	00:40	13:00	13:40	00:40	13:00	13:40
11121111111	60	M			13:10	13:50	00:40	13:10	13:50	00:40	13:10	13:50
11121111111	60	M			13:20	14:00	00:40	13:20	14:00	00:40	13:20	14:00
11121111111	60	M			13:30	14:10	00:40	13:30	14:10	00:40	13:30	14:10
11121111111	60	M			13:40	14:20	00:40	13:40	14:20	00:40	13:40	14:20
11121111111	60	M			13:50	14:30	00:40	13:50	14:30	00:40	13:50	14:30
11121111111	60	M			14:00	14:40	00:40	14:00	14:40	00:40	14:00	14:40
11121111111	60	M			14:10	14:50	00:40	14:10	14:50	00:40	14:10	14:50
11121111111	60	M			14:20	15:00	00:40	14:20	15:00	00:40	14:20	15:00
11121111111	60	M			14:30	15:10	00:40	14:30	15:10	00:40	14:30	15:10
11121111111	60	M			14:40	15:20	00:40	14:40	15:20	00:40	14:40	15:20
11121111111	60	M			14:50	15:30	00:40	14:50	15:30	00:40	14:50	15:30
11121111111	60	M			15:00	15:40	00:40	15:00	15:40	00:40	15:00	15:40
11121111111	60	M			15:10	15:50	00:40	15:10	15:50	00:40	15:10	15:50
11121111111	60	M			15:20	16:00	00:40	15:20	16:00	00:40	15:20	16:00
11121111111	60	M			15:30	16:10	00:40	15:30	16:10	00:40	15:30	16:10
11121111111	60	M			15:40	16:20	00:40	15:40	16:20	00:40	15:40	16:20
11121111111	60	M			15:50	16:30	00:40	15:50	16:30	00:40	15:50	16:30
11121111111	60	M			16:00	16:40	00:40	16:00	16:40	00:40	16:00	16:40
11121111111	60	M			16:10	16:50	00:40	16:10	16:50	00:40	16:10	16:50
11121111111	60	M			16:20	17:00	00:40	16:20	17:00	00:40	16:20	17:00
11121111111	60	M			16:30	17:10	00:40	16:30	17:10	00:40	16:30	17:10
11121111111	60	M			16:40	17:20	00:40	16:40	17:20	00:40	16:40	17:20
11121111111	60	M			16:50	17:30	00:40	16:50	17:30	00:40	16:50	17:30
11121111111	60	M			17:00	17:40	00:40	17:00	17:40	00:40	17:00	17:40
11121111111	60	M			17:10	17:50	00:40	17:10	17:50	00:40	17:10	17:50
11121111111	60	M			17:20	18:00	00:40	17:20	18:00	00:40	17:20	18:00
11121111111	60	M			17:30	18:10	00:40	17:30	18:10	00:40	17:30	18:10
11121111111	60	M			17:40	18:20	00:40	17:40	18:20	00:40	17:40	18:20
11121111111	60	M			17:50	18:30	00:40	17:50	18:30	00:40	17:50	18:30
11121111111	60	M			18:00	18:40	00:40	18:00	18:40	00:40	18:00	18:40
11121111111	60	M			18:10	18:50	00:40	18:10	18:50	00:40	18:10	18:50
11121111111	60	M			18:20	19:00	00:40	18:20	19:00	00:40	18:20	19:00
11121111111	60	M			18:30	19:10	00:40	18:30	19:10	00:40	18:30	19:10
11121111111	60	M			18:40	19:20	00:40	18:40	19:20	00:40	18:40	19:20
11121111111	60	M			18:50	19:30	00:40	18:50	19:30	00:40	18:50	19:30
11121111111	60	M			19:00	19:40	00:40	19:00	19:40	00:40	19:00	19:40
11121111111	60	M			19:10	19:50	00:40	19:10	19:50	00:40	19:10	19:50
11121111111	60	M			19:20	20:00	00:40	19:20	20:00	00:40	19:20	20:00
11121111111	60	M			19:30	20:10	00:40	19:30	20:10	00:40	19:30	20:10
11121111111	60	M			19:40	20:20	00:40	19:40	20:20	00:40	19:40	20:20
11121111111	60	M			19:50	20:30	00:40	19:50	20:30	00:40	19:50	20:30
11121111111	60	M			20:00	20:40	00:40	20:00	20:40	00:40	20:00	20:40
11121111111	60	M			20:10	20:50	00:40	20:10	20:50	00:40	20:10	20:50
11121111111	60	M			20:20	21:00	00:40	20:20	21:00	00:40	20:20	21:00
11121111111	60	M			20:30	21:10	00:40	20:30	21:10	00:40	20:30	21:10
11121111111	60	M			20:40	21:20	00:40	20:40	21:20	00:40	20:40	21:20
11121111111	60	M			20:50	21:30	00:40	20:50	21:30	00:40	20:50	21:30
11121111111	60	M			21:00	21:40	00:40	21:00	21:40	00:40	21:00	21:40
11121111111	60	M			21:10	21:50	00:40	21:10	21:50	00:40	21:10	21:50
11121111111	60	M			21:20	22:00	00:40	21:20	22:00	00:40	21:20	22:00
11121111111	60	M			21:30	22:10	00:40	21:30	22:10	00:40	21:30	22:10
11121111111	60	M			21:40	22:20	00:40	21:40	22:20	00:40	21:40	22:20
11121111111	60	M			21:50	22:30	00:40	21:50	22:30	00:40	21:50	22:30
11121111111	60	M			22:00	22:40	00:40	22:00	22:40	00:40	22:00	22:40
11121111111	60	M			22:10	22:50	00:40	22:10	22:50	00:40	22:10	22:50
11121111111	60	M			22:20	23:00	00:40	22:20	23:00	00:40	22:20	23:00
11121111111	60	M			22:30	23:10	00:40	22:30	23:10	00:40	22:30	23:10
11121111111	60	M			22:40	23:20	00:40	22:40	23:20	00:40	22:40	23:20
11121111111	60	M			22:50	23:30	00:40	22:50	23:30	00:40	22:50	23:30
11121111111	60	M			23:00	23:40	00:40	23:00	23:40	00:40	23:00	23:40
11121111111	60	M			23:10	23:50	00:40	23:10	23:50	00:40	23:10	23:50
11121111111	60	M			23:20	24:00	00:40	23:20	24:00	00:40	23:20	24:00
11121111111	60	M			23:30	24:10	00:40	23:30	24:10	00:40	23:30	24:10
11121111111	60	M			23:40	24:20	00:40	23:40	24:20	00:40	23:40	24:20
11121111111	60	M			23:50	24:30	00:40	23:50	24:30	00:40	23:50	24:30
11121111111	60	M			24:00	24:40	00:40	24:00	24:40	00:40	24:00	24:40
11121111111	60	M			24:10	24:50	00:40	24:10	24:50	00:40	24:10	24:50
11121111111	60	M			24:20	25:00	00:40	24:20	25:00	00:40	24:20	25:00
11121111111	60	M			24:30	25:10	00:40	24:30	25:10	00:40	24:30	25:10
11121111111	60	M										



Vilken bildtagning görs vid PET/CT?

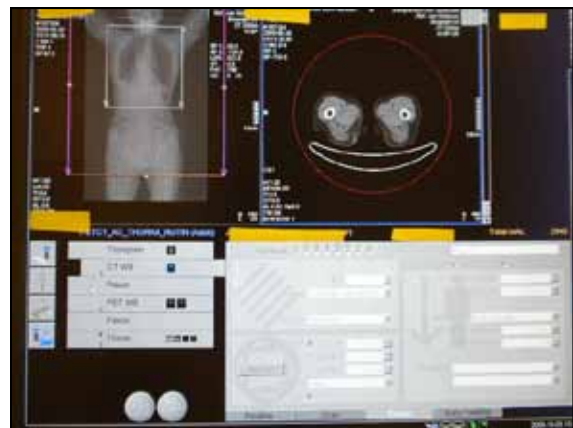
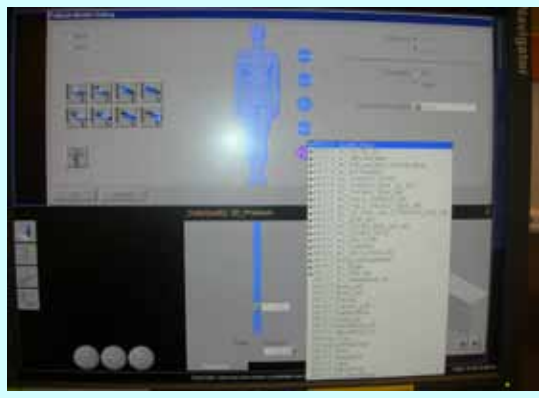
1. Topogram
2. Lågdos-CT för fusion 3,0 mSv
3. PET-rådata 5,3 mSv max 400MBq
4. På begäran diagnostisk CT 8-11 mSv



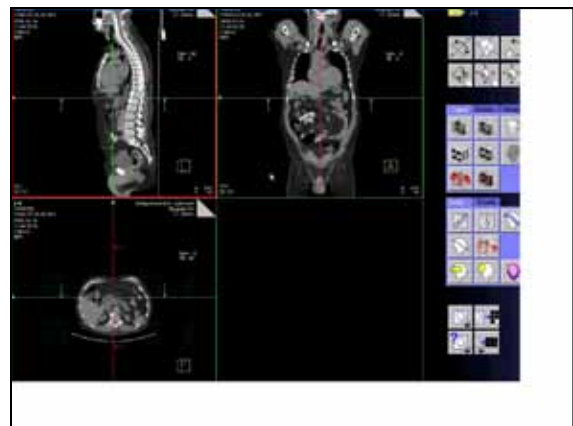
Röntgenveckan Örebro 2010

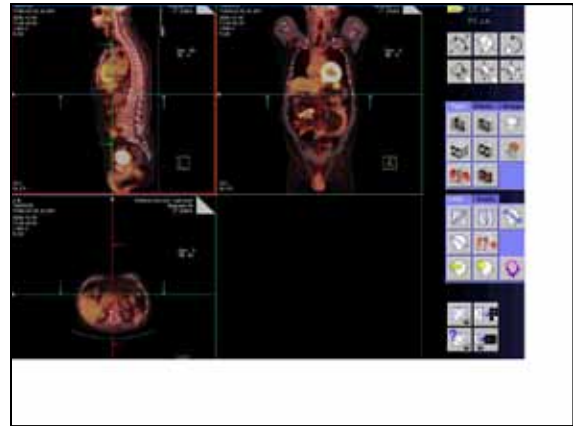
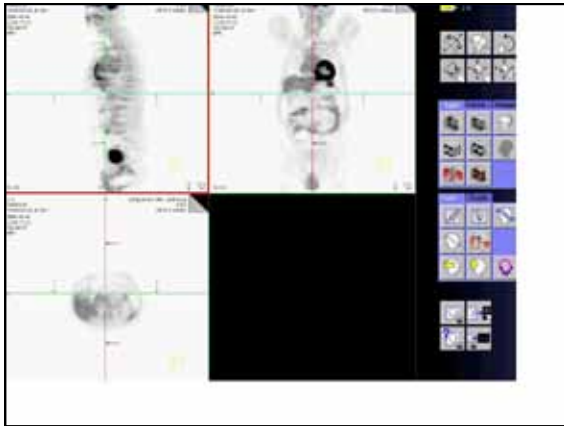


Röntgenveckan Örebro 2010



Manöverrum





PET/CT-undersökningar juli 2009 till aug 2010

- Totalt 940 us PET + lågdos CT
- Diagnostisk CT i 30 %
- Studier 110 us

Röntgenveckan Örebro 2010

Samarbete mellan läkare

- Gemensam tolkning nuklearmedicinare och radiolog
- fynd jämförs!
- Svaret innehåller:
Kort frågeställning
Gemensamt utlåtande
Utvalda bilder
- Tydlighet i bedömningen
- Klart dagen efter us

Röntgenveckan Örebro 2010



Fördelar med PET/CT i onkologi Helkroppsundersökning!

1. Misstänkt cancer: Bättre kartläggning av aktiv tumör
-staging
2. Okänd primärtumör -lokal?
3. Utvärdering under eller efter avslutad behandling
-respons
4. Misstänkt recidiv, lokalt eller spritt? -re-staging

Röntgenveckan Örebro 2010

Vanligaste diagnoserna

- Lungcancer 291 us
- Colorektal cancer 126 us



Röntgenveckan Örebro 2010

Primär diagnostik - malignitet eller ej?

PET/CT

- Visar högt FDG-upptag vid förhöjd glukosomsättning i cellen
- Snabbt svar på om något misstänkt är cancer och i så fall hur spridd sjukdomen är
- Op? Generell behandling?
- Gäller de flesta cancer-former, dock ej bröst, prostata m fl (förutom i studier)



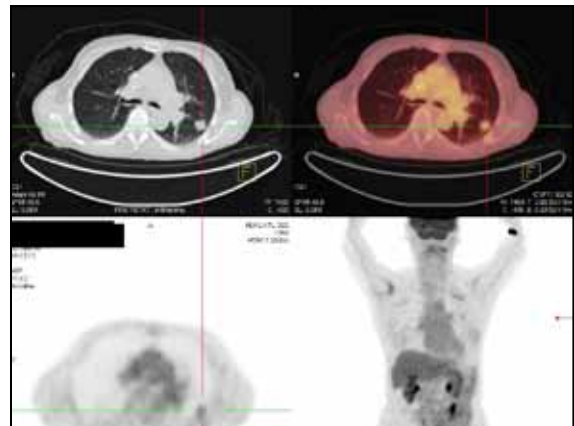
Röntgenveckan Örebro 2010

Vanligaste frågeställningen

CT visar misstänkt lungtumör
Tar den upp ¹⁸F¹⁸FDG som en cancer?



Röntgenveckan Örebro 2010

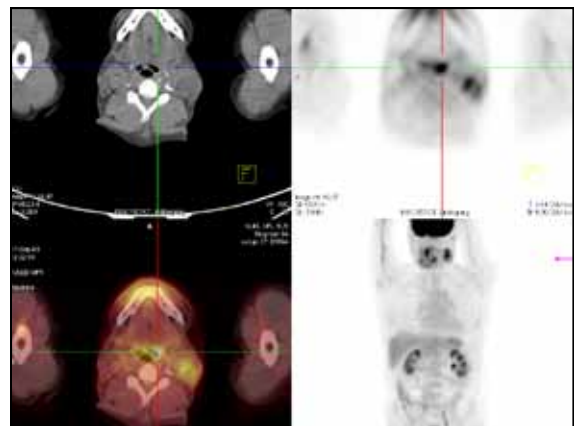


Metastas upptäckt - primärtumör okänd

- Ofta knöl på halsen, ibland skelettmetastaser
- Påfrestande utredning med en lång rad CT, MR, scintigrafier
- Cancer i lunga, tarm, huvud-hals är vanliga lokaler
- *Ibland hittas ingen primärtumör*



Röntgenveckan Örebro 2010



Högt upptag även vid andra tillstånd

- Pågående infektion/inflammation
Tbc, sarcoidos, svampinfektion
- Muskelaktivitet
Stämband
Spända muskler
- Brunt fett

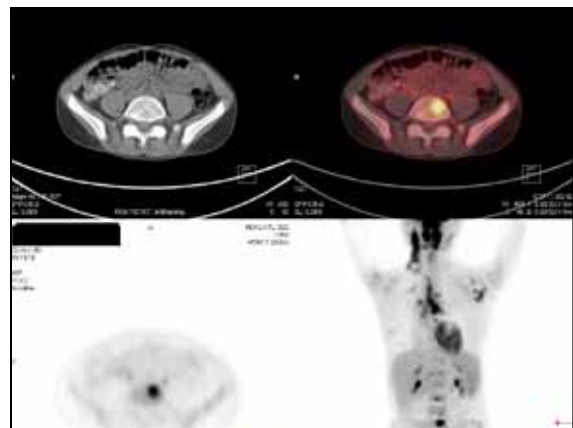
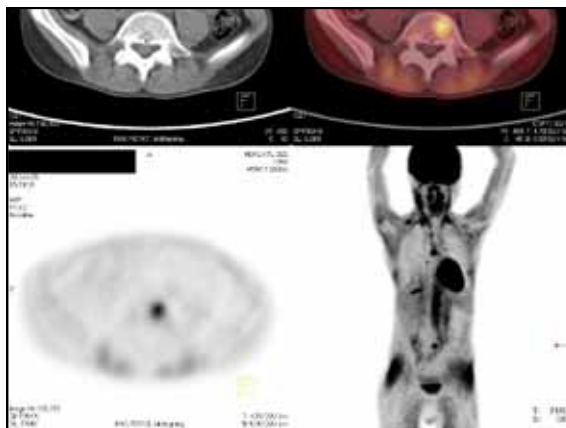


Röntgenveckan Örebro 2010

Blodsocker....



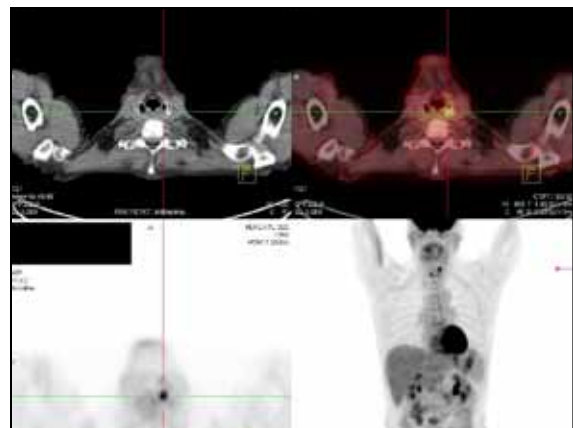
Röntgenveckan Örebro 2010

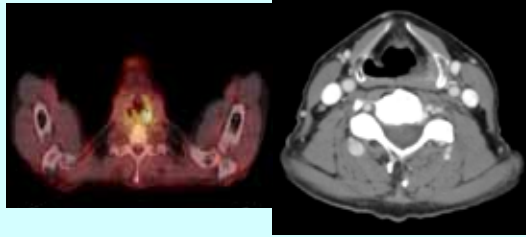


Oväntade fynd



Röntgenveckan Örebro 2010





Upptag i vä fossa piriformis Diagn. CT utförd efter PET/CT

PAD visade hypofarynx-cancer T2N0
Genomgick strålbehandling mot lever och hypofarynx samtidigt



Röntgenveckan Örebro 2010

Dosplanering vid strålbehandling med PET/CT+ diagnostisk CT

Studie Huvud-hals tumörer



Röntgenveckan Örebro 2010

Dosplanering med PET/CT + diagnostisk CT

Patienten undersöks 3 ggr med PET/CT

1. Staging (var finns tumör i kroppen?) tumör inritas
Cytostatikabehandling
2. Dosplan (tumörområde inför strålbehandling i
exakt läge) tumör inritas
Strålbehandling
3. Uppföljning 3 mån efter behandling



Röntgenveckan Örebro 2010



Remiss och utlåtande

*All kommunikation
sker på mottagarens villkor...*



Röntgenveckan Örebro 2010

Oklarheter

Det dunkelt sagda är det dunkelt tänkta...
(Esaias Tegnér)

Upp flyga orden, tanken stilla står...
(Shakespeare)



Röntgenveckan Örebro 2010

Hur utförligt ska svaret vara?

*Det finns författare som på endast tjugo
sidor förmår uttrycka vad jag stundom
behöver två rader till...
(Sven Stolpe)*



Röntgenveckan Örebro 2010

Ska svaret utformas efter remittent?

*Tala med bönder på bönders vis och lärde
män på latin
(Erik Axel Karlfeldt)*



Röntgenveckan Örebro 2010

Sammanfattning

Utan...

- Utbildning
- Samarbete
- Logistik

... blir PET/CT väldigt besvärligt!



Röntgenveckan Örebro 2010

TACK!



Röntgenveckan Örebro 2010