

FDG-PET/KT

Andrei Šamarin
Liina Karusoo
SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla

14.02.2008

PositronEmissioonTomograafia

- PET on diagnostilise meetodina kasutatud juba üle 30 aasta
- Algusaegadel leidis põhiliselt rakendust teaduslikus uurimistöös
- Aktiivsesse kliinilisse kasutusse jõudis ca 10 aasta eest, viimasel 5 aastal PET-KT
 - PET uuringute arv onkoloogias hüppeliselt tõusnud
- SA PERHis 25.11.2002 (PET); 03.10.2005 (PET-KT)
- Tulevik – PET-MRT (peaaju)

PositronEmissioonTomograafia

- Kuvamismeetod, mille abil visualiseeritakse märgistatud molekulide paiknemist organismis
- Kasutusel ~50 erinevat molekuli (anorg. ained, aminohapped, mediaatorid jt).
- Kõige sagedamini kasutatakse fluordeoksüglükoosi (FDG)

18F-FDG



Radioaktiivne isotoop + Metaboliseeritav molekul = Radioaktiivne märg

- ^{18}F poolestusaeg on 110 min

Miks ^{18}F -FDG?

- Võimaldab kuvada glükoosi tarbimist organismis
- Kasvaja ja põletiku korral:

Glu transpordi ja tarbimise intensiivistumine

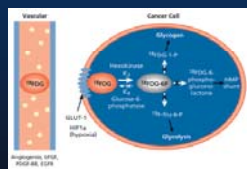


FDG kumuleerub raku



Metaboliseerub organismis sarnaselt tavalisele glükoosi molekulile kuni 6-G-P-ni

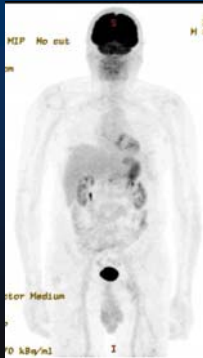
Kõrge aktiivsus patoloogilises koes



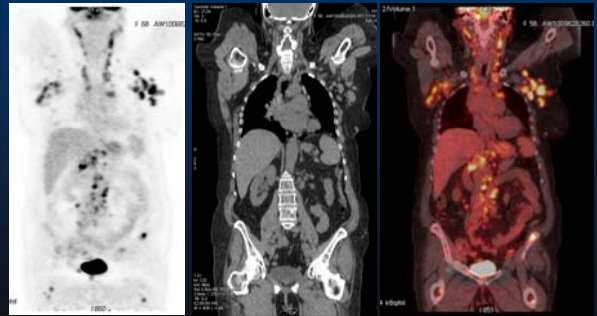
NB!!

- FDG kogumine raku on mittespetsiifiline
- Interpretatsiooni aluseks
 - kogunemise intensiivsus
 - kolde suurus
 - eeldatava patoloogia metaboolne aktiivsus (glükoosi tarbimine)
 - leiu dünaamika

FDG jaotus organismis



PET + KT = PET/CT



Patsiendi ettevalmistus FDG-PET uuringuks

- Dieet
 - Söömata vähemalt 4 t
 - Eelnevalt valgurikas ja s/v vaene dieet
 - Alkoholi, nikotiini, kofeiini mitte tarbida 24 t
- Diabeet
 - Uuringu ajaks vajalik optimaalne veresuhkru tase
- Eelnev ravi/protseduur (+/-)
 - Biopsia > 1 näd, operatsioon > 6 näd
 - Kemoterapia > 6-8 näd (vähemalt 3 näd)
 - Kiiritusravi > 4-6 kuud

FDG- PET/CT rakendusvaldkonnad

- Onkoloogia (>90%)
- Põletikukolle
- Kardioloogia (müokardi eluvõimelisus)
- Neuroloogia ja psühhiaatria

Peamised näidustused onkoloogias

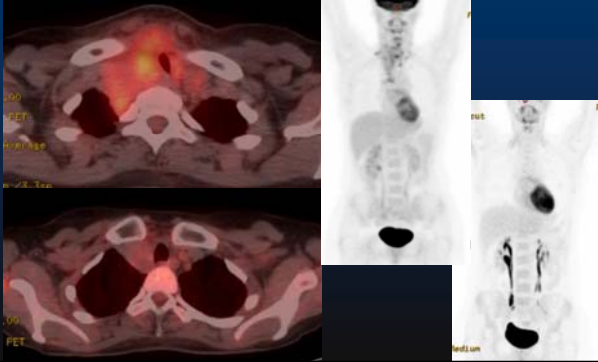
- Lümfoom
- Melanoom
- Kopsuvähk
- Soolevähk
- Rinnavähk
- jmt.

FDG-PET/CT näidustused - lümfoom

- Staadiumi määramine enne ravi alustamist
 - baseline study
- Ravi vastuse ja ravi efektiivsuse määramine
 - Ravi efektiivsus – kahe keemiaravi kuuri järgselt
 - Ravi vastus – 4-6 nädalat pärast viimast keemiaravi
- Jääkmassi hindamine
 - aktiivne tuumorikude *versus* fibroos

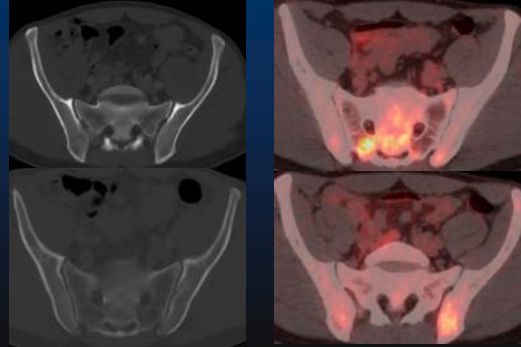
Lümfoom

- Ravivastuse hindamine

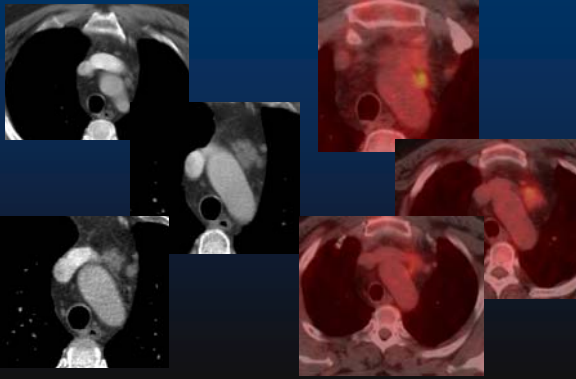


Lümfoom

- Luude haaratuse tuvastamine

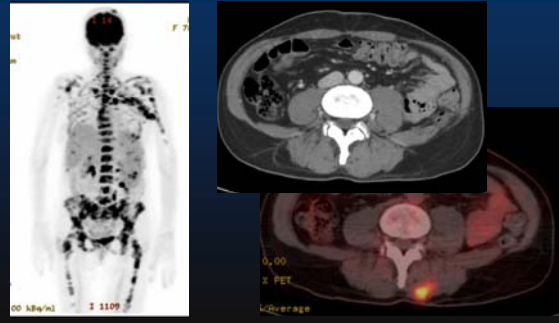


Lümfoom – ravivastuse hindamine



FDG-PET/CT näidustused - melanoom

- Stadiumi määramine
 - kolde paksus > 1,5 (2) mm (Breslow)



FDG-PET/CT näidustused

Mitteväikerakk-kopsuvähk

- stadiumi määramine – A
- keemia-, kiiritusravi efektiivsus/tulemus - B
- kiiritusravi planeerimine - B
- retsidiivi avastamine - B

Üksiku kopsusõlme iseloomustamine

- benigne/maliigne - A

Mitteväikerakk-kopsuvähk

Local			
IA	T1	N0	M0
IB	T2	N0	M0
IIA	T1	N1	M0
Locally advanced			
IIIB	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
IIIA	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1	M0
	T3	N2	M0
IIIB	Any T	N3	M0
Advanced			
IIIB	T4	Any N	M0
IV	Any T	Any N	M1

Kirurgiline ravi +/- kemo

Kirurgiline ravi koos keemia- ja kiiritusraviga

Kemoterapia

Mitteväikerakk-kopsuvähk

FDG-PET on eelkõige näidustatud

- Mediastinaalse staadiumi määramine
 - KT-s ei ole kindlalt suurenenud lümfisõlmi, lümfisõlmede lähem telg < 16 mm.
- Süsteemse metastaaserumise kahtlus
 - kahtlustamata kaugmetastaaside avastamine kuni 10-20% pt-l
- FDG-PET kasutamine vähendab invasiivsete mediastinoskoopiate kasutamist ca 65% võrra
- Hoiab ära ebavajaliku lõikuse ühel viiest patsiendist

Üksik kopsusõlm

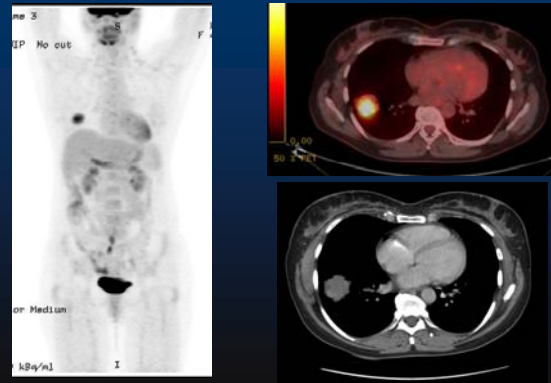
- FDG-PET annab parimaid tulemusi
 1. Keskmine kopsuvähi testieelne tõenäosus
 - Kui malignitsuse tõenäosus on kõrge ja FDG-PET on negatiivne – säilib ca 14% malignitsuse võimalus.
 2. Kopsukolde suurus > 1 cm
 - Väiksemate kollete puhul sensitiivsus madalam, eriti basaalsetes segmentides
- Sensitiivsus 97%, spetsiifilisus 78% (1).

1. Gould MK et al. Accuracy of PET for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions: a meta-analysis. JAMA 2001; 285:914-924

Üksik kopsusõlm

- Vale-positiivsed tulemused FDG-PET-l
 - aktiivne põletikuline protsess, k.a. tbc, seened, reumatoidsõlm, sakroidoos, lipoidpneumoonia
- Vale-negatiivsed tulemused FDG-PET-l
 - kolde vähene glükoosi tarbimine
 - BAC – PET ei ole soovitatav matt-klaas tüüpi varjustuse täpsustamiseks
 - Kartsinoid
 - kolde väike suurus
- FDG-PET ei ole üldjuhul näidustatud mitmekoldelise protsessi korral

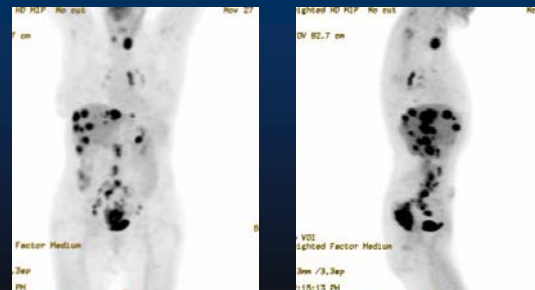
Kopsuvähk



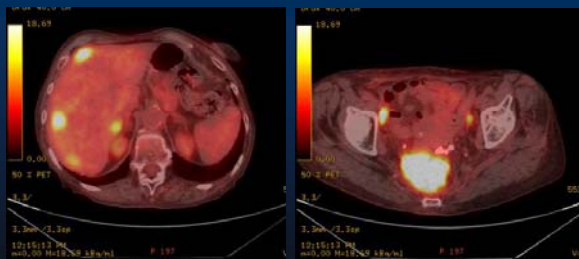
FDG-PET/CT näidustused - kolorektaalvähk

- Retsidiivtuumori avastamine
 - tuumorimarkeri tõus, uuringud negatiivsed
 - restaging, metastaaside avastamine
- Enne maksa metastaasi kirurgilist eemaldamist
- Ravivastuse hindamine
 - preoperatiivne kemoterapia järgselt
 - maksakolde RFA järgselt

Kaugelearenenud pärasoolevähk



Kaugelearenenud pärasoolevähk



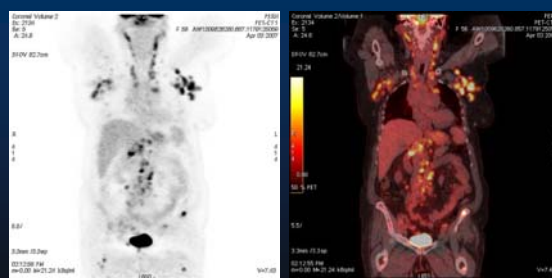
FDG-PET/CT näidustused - rinnavähk

- Lokaalselt levinud (*locally-advanced*) rinnavähi staadiumi määramine
 - regionaalsete ja kaugmetastaaside avastamine
- Retsidiivtuumori levikuulatuse määramine, *restaging*
- Raviefekti hindamine kemoterapia järgselt
- FDG-PET tundlikkus on madal:
 - histoloogiliselt kõrgselt diferentseerunud kasvavad nt. DCIS
 - aeglase kasvuga tuumorid (tubulaarne kartsinoom)
 - invasiivne lobulaarne kartsinoom (tuumorirakkude madal tihedus, infiltratiivne kasv)

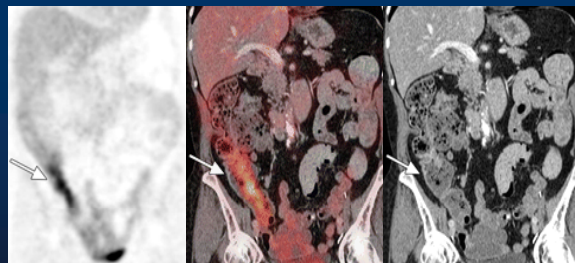
FDG-PET/CT näidustused – põletik, infektsioon

- Ebaselge etioloogiaga palavik
 - Aktiivse põletikulise protsessi avastamine
 - Tuumori avastamine
- Sarkoidoos
 - Levikuulatuse määramine
 - Ravivastuse hindamine
- AIDS
 - Peaju toksoplasmoos *versus* lümfoom
- Fokaalse põletiku hindamine
 - Crohni tõbi, kollagenoosne koliit, osteomüeliit

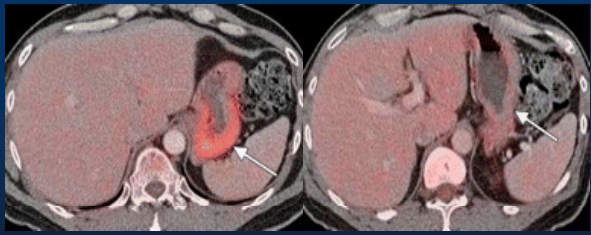
Sarkoidoos



Sarkoidoos



Kollagenoosne koliit



Gastriit enne ja pärast ravi ranitidiniga

Täna!