

Nuklearmedicin och barnperspektivet

Donya Khorshidi & Kristina Skiotyte
Gomez

2023-06-01



Klinisk fysiologimottagning Barn

Tidigare Barnfysiologen

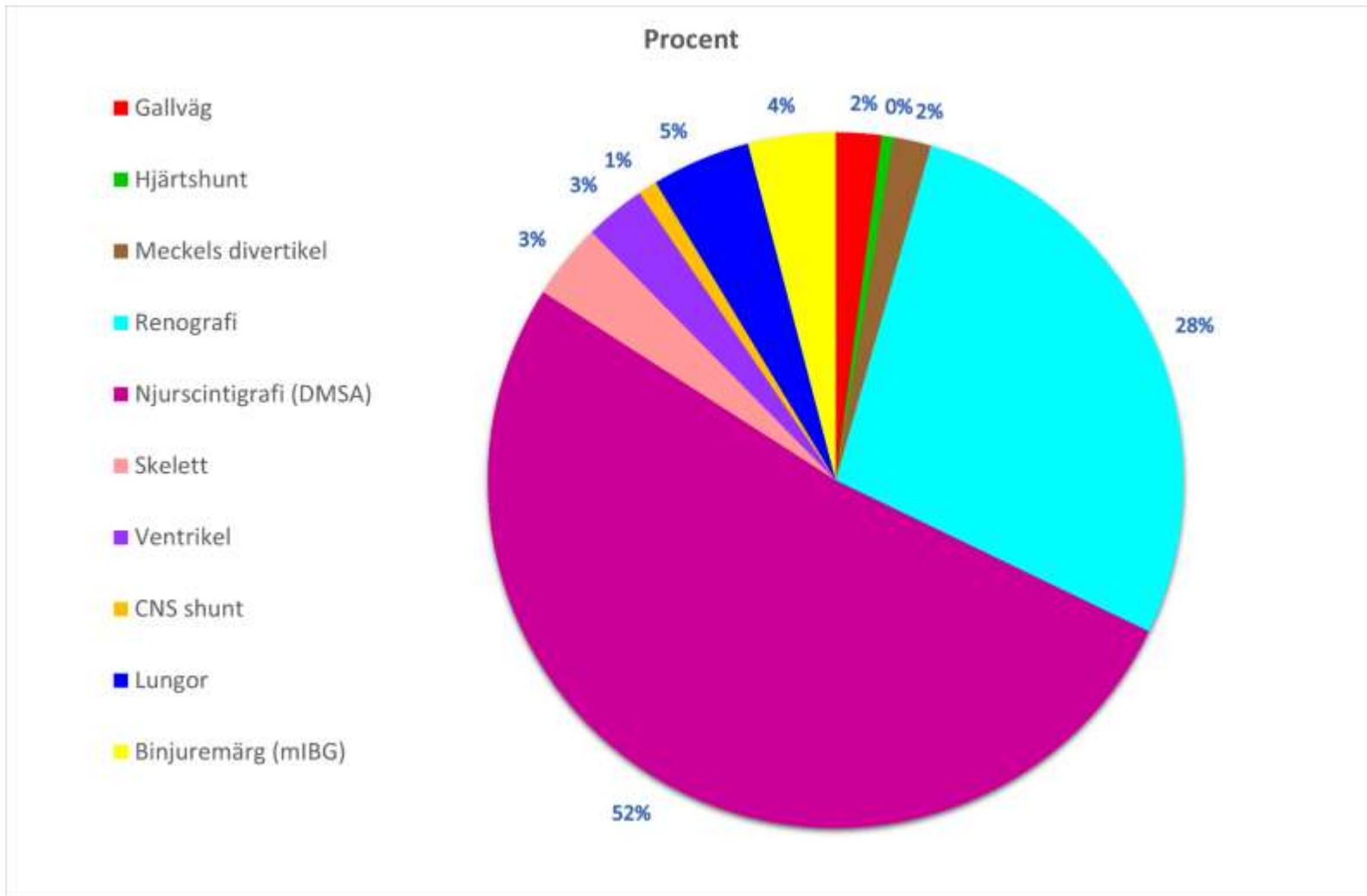
- Landets enda kliniska fysiologimottagningen för barn som grundades av Jan Bjure runt år 1970.
- Omorganisation januari 2021, tillhör numera verksamhetsområde Klinisk fysiologi
- Nuklearmedicinsk verksamhet ingår
- Första gammakameran installerades år 1987
- Cirka 600 gammakamera undersökningar per år
 - 62 % på barn yngre än 4 år
 - sällan i narkos
- 8 BMA, sjukhusfysiker, 2 läkare, barnsköterska, administrativ personal, medicinska tekniker

GE Discovery 630



Klinisk fysiologimottagning Barn Nuklearmedicin

2022



Klinisk fysiologimottagning Barn Hotlab

- Generator 6,45 GBq Mo⁹⁹ varje vecka
- Tc^{99m} beredningar
- Dispensering I¹²³-mIBG
- ”Barnberedningar” – låg aktivitets-koncentration för hanterbara volymer
- Dosering efter vikt/storlek
 - Väger barnen innan uppdragning av aktiviteten
 - Flexibilitet för att kunna dra en ny dos vid behov



Aktivitetsmängd vid olika undersökningar

AKTIVITETSMÄNGD VID OLIKA GAMMAKAMERA-UNDERSÖKNINGAR, BARNFYSIOLOGEN, DSBUS

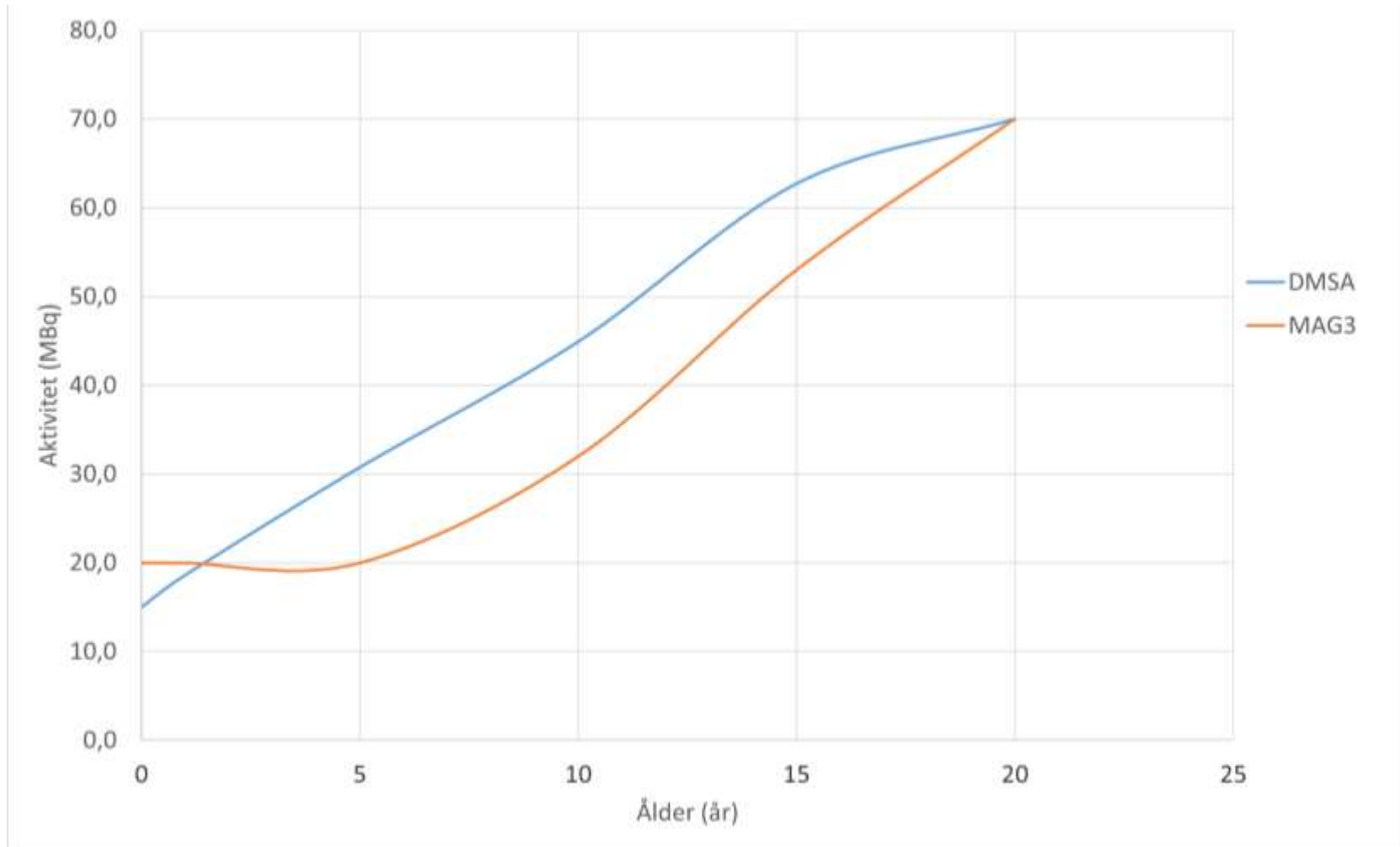
Undersökning	Radiofarmaka	Dosering	Min. dos	Max. dos
Binjuremärg	I-123-MIBG	10 MBq/kg	40 MBq	300 MBq
Blödningsscintigrafi (II)	Tc-99m-tennkolloid	1 MBq/kg	10 MBq	70 MBq
CSF shunt	Tc-99m-DTPA	10 MBq i reservoiren (inj. vol. <0.15 ml)	-	-
Dopamin receptor-scint.	I-123-DatScan	2 MBq/kg	10 MBq	140 MBq
Hjärnblodflöde (CBF)	Tc-99m-Ceretec	7 MBq/kg	30 MBq	500 MBq
Hjärtperfusion	Tc-99m-Myoview	9 MBq/kg	-	600 MBq
Hjärtshuntografi	Tc-99m-DTPA	5 MBq/kg (inj. vol. < 0.3 ml)	50 MBq	350 MBq
Hjärtundersökning (ERNA)	Tc-99m RBC Tennjon	10 MBq/kg 0,03 ml/kg	70 MBq	700 MBq
Lever o. gallvägar	Tc-99m-Mebrofenin (PolitechMBriDA)	1 MBq/kg	10 MBq	70 MBq
Lungperfusion (normalt) OBS dålig lungfunktion eller pulm. hypertension	Tc-99m-MAA	1 MBq och 2500 part./kg 1 MBq och 1250 part./kg	10 MBq 25000 part. 10 MBq 12500 part.	70 MBq 175000 part. 70 MBq 87500 part.
Meckels divertikel	Tc-99m perteknetat	3 MBq/kg	15 MBq	100 MBq
Njurscintigrafi	Tc-99m-DMSA	40,5 MBq/m ² Se separat tabell	15 MBq	70 MBq
Oesophagusreflux	Tc-99m-DTPA	6 MBq i välling eller youghurt	-	-
Parathyriodea	Tc-99m-Sestamibi	7 MBq/kg	-	350 MBq
Renografi	Tc-99m-MAG3	1 MBq/kg	20 MBq	70 MBq
Skelett	Tc-99m-HDP	5 MBq/kg	20 MBq	350 MBq
Thyriodea	Tc-99m perteknetat	1 MBq/kg	10 MBq	70 MBq
Ventrikeltömning, flytande	Tc-99m-DTPA	6 MBq i välling eller youghurt	-	-
Ventrikeltömning, pannkakor	Tc-99m-MAA	6 MBq (blandas i smeten)	-	-

Pulmocis (MAA)

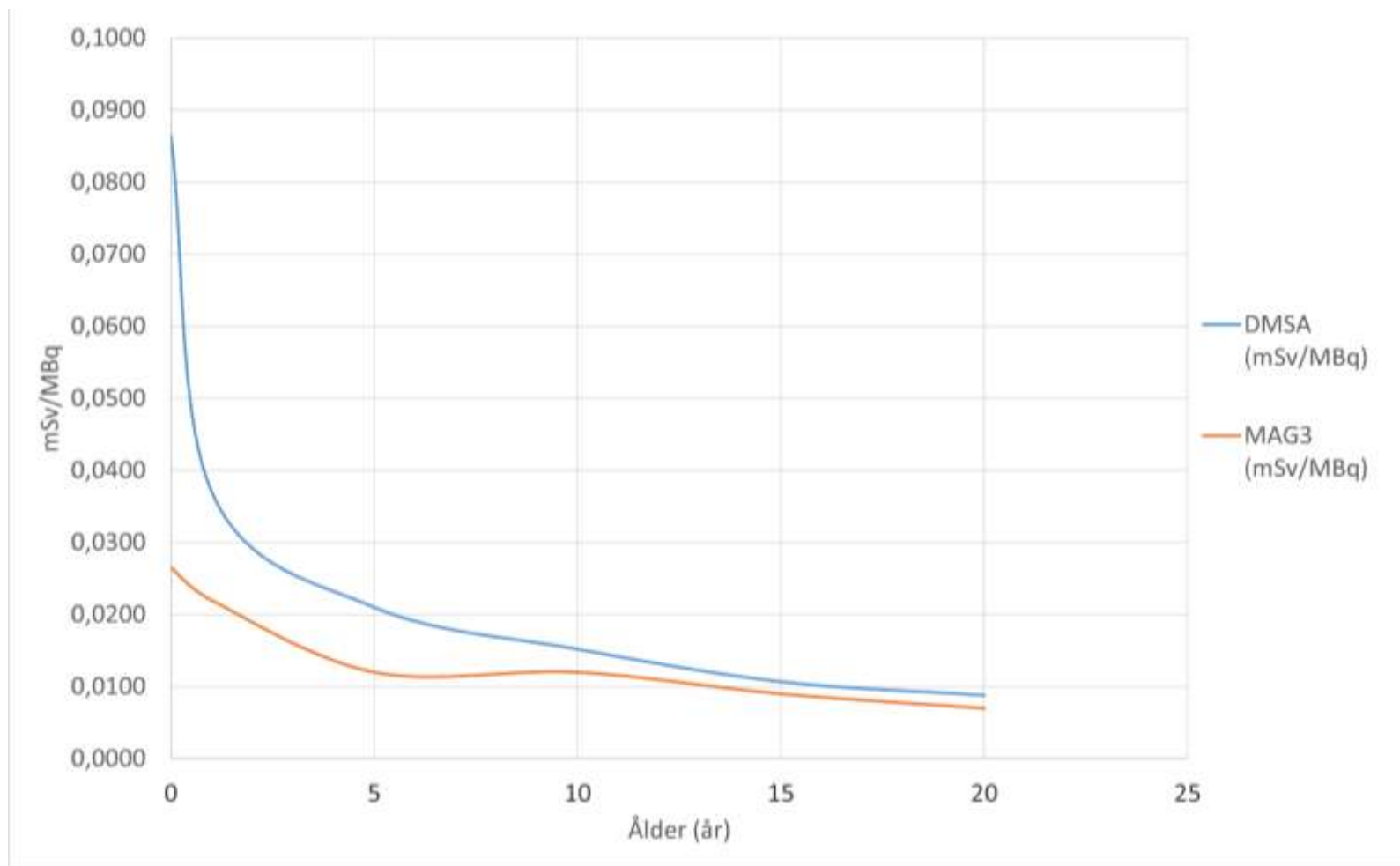
<u>Undersökning</u>	<u>Radiofarmaka</u>	<u>Dosering</u>	<u>Min. dos</u>	<u>Max. dos</u>
Lungperfusion (normalt) OBS dålig lungfunktion eller pulm. hypertension	Tc-99m-MAA	1 MBq och 2500 part./kg 1 MBq och 1250 part./kg	10 MBq 25000 part. 10 MBq 12500 part.	70 MBq 175000 part. 70 MBq 87500 part.

- Alltid läkarordination
- Beredning
 - 2- 4 miljoner partiklar per flaska
 - Certifikat från företaget för varje batch, specificerar antal partiklar med noggrannhet +/- 10%
 - Väldigt små volymer till små barn om man följer SmPC, kan bli < 0,1 ml
 - Beredning i två steg (enligt anvisning från företaget)
 - Späd med NaCl och blanda noga
 - Dra bort en viss volym (beror av ordinationen)
 - Tillsätt utspätt eluat till totalt 10 ml
 - Nu hanterbara volymer

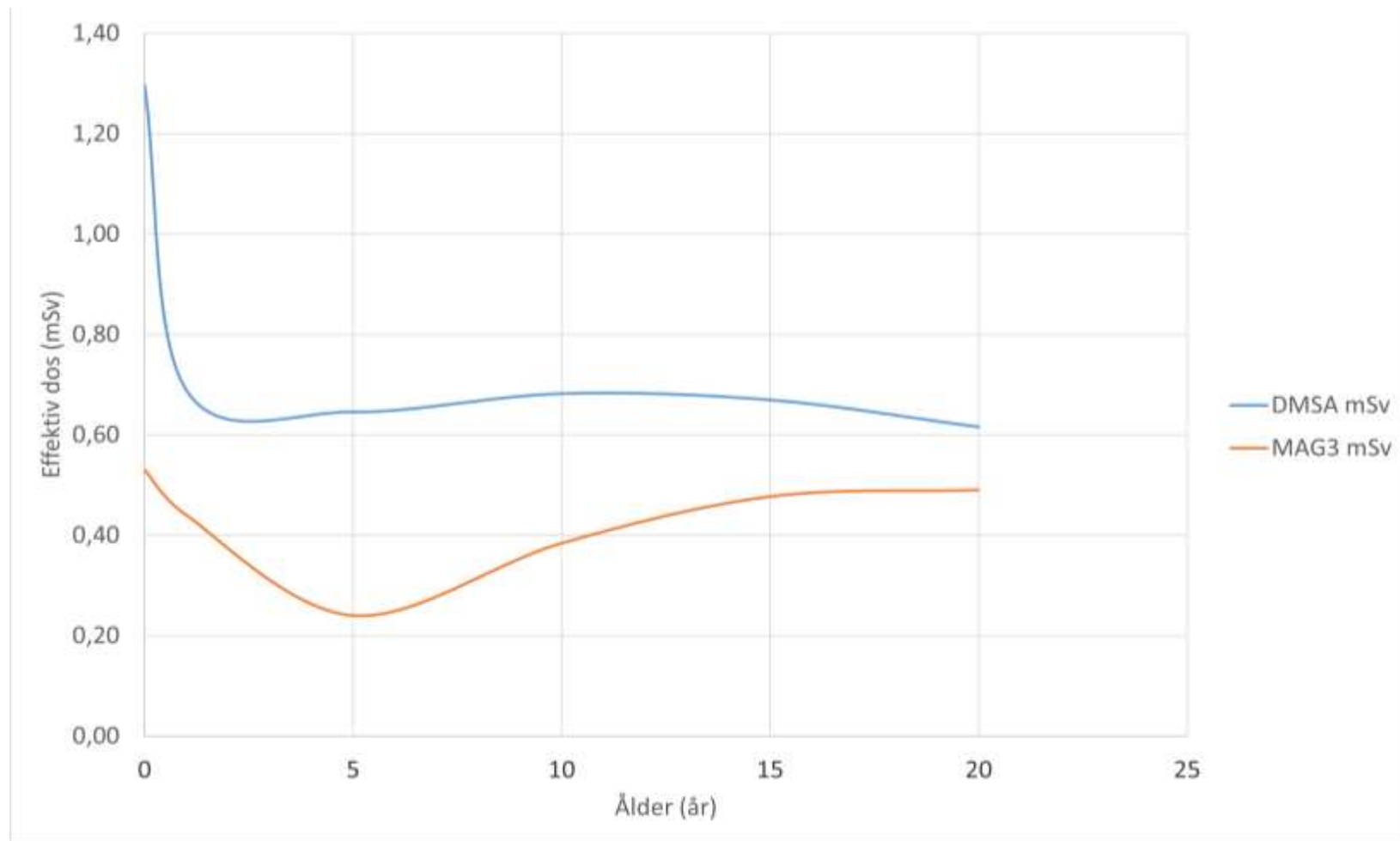
Dosering av DMSA och MAG3



Effektiv dos per MBq för DMSA och MAG3



Effektiv dos per undersökning för DMSA och MAG3



Barnperspektiv

Barnets beteende kan påverkas av olika faktorer

- Sjukhusmiljö
 - Främmande människor och en främmande miljö
 - Sjukhuskläder
- Tidigare erfarenheter
 - Tidigare inneliggande
 - Koppling till anhöriga och deras sjukdomshistoria eller bortgång
 - Kan vara positivt att ha varit med om mycket på sjukhus



Förberedelse

- Bättre om barnen vet vad de ska göra innan de kommer
- Olika hur mycket förberedelse som behövs:
 - prata om det hemma - information om us i kallelsen
 - ringa till oss för att bolla tankar inför us studiebesök

VÄLKOMMEN TILL KLINISK FYSIOLOGIMOTTAGNING BARN

Drottning Silvias barnsjukhus
vid Östra Sjukhuset

Här får ni **VIKTIG INFORMATION** inför
**GAMMAKAMERAUNDERSÖKNING AV
NJURARNA (DMSA)**



VIKTIGT

Om patienten varit i kontakt med/har pågående vattenkoppor måste ni ringa Klinisk Fysiologimottagning barn.
En ny tid för undersökning är troligtvis nödvändig.

IMPORTANT

If the patient has been in contact with or might be infected with chicken pox you must contact Klinisk Fysiologimottagning barn.
A new appointment for the visit is probably necessary.

Varför görs undersökningen?

För att utesluta eller påvisa njurpåverkan efter bland annat genomgången urinvägsinfektion

Hur går den till?

- Vid ankomst sätts bedövningssalva (frivilligt) på huden 1 timme före sticket.
- Vi sticker genom huden och lägger in en tunn plastslang i ett blodkärl.
- Via plastslangen sprutas ett *radioaktivt läkemedel in som söker sig till njurarna. *Se information sista sidan.
- Därefter går det bra att lämna sjukhuset.
- **Ni kommer därefter tillbaka efter 3-4 timmar för cirka 20 minuters bildtagning.**

Övrigt

- För bästa undersökningsresultat är det viktigt att ligga stilla under bildtagningen.
- Vi rekommenderar föräldrarna att försöka låta de små barnen ta sovstuden/vara trötta under den tiden. Vi har en vacumkudde som de kan bäddas in i under tiden, för att kunna ligga stilla.
- DVD-filmer och leksaker finns som avledning.

OBSERVERA!

All eventuell utrustning till patienten -såsom mat, blöjor, katetrar, sonder etc.- ska tas med hemifrån

Hur lång tid tar undersökningen?

Tiden från bedövnings-salvan till färdig undersökning beräknas ta sammanlagt 4-5 timmar.

Hur får man veta resultatet?

Efter undersökningen tolkas resultatet och svaret skickas till den remitterande avdelningen/läkaren som sedan informerar er.

INFORMATION ANGÅENDE GAMMAKAMERAUNDERSÖKNINGAR PÅ BARN

En gammakameraundersökning innebär att patienten tillförs ett radioaktivt spårämne. Olika spårämnen används för olika undersökningar. Undersökningen medför en låg stråldos till patienten, ofta lägre än vid en röntgenundersökning av samma kroppsdel.

Efter tillförsel av det radioaktiva spårämnet avger barnet gammastrålning, det är den som utnyttjas vid undersökningen. Denna strålning träffar i viss mån de personer som befinner sig i närheten av barnet. Strålningen avtar dock snabbt med ökat avstånd och är i de flesta fall obetydlig redan på någon meters avstånd. Strålningen omkring barnet minskar snabbt med tiden efter tillförsel och är helt försumbar dagen efter undersökningen.

Föräldrar eller anhöriga som följer med barnet till undersökningen utsätts för en liten del av strålningen från barnet. Stråldosen är mycket låg, men om patientens mor/syster/anhörig är gravid och vill undvika även denna lilla strålmängd kan man välja att låta någon annan följa med barnet till undersökningen.

Om patienten som kallats till undersökning själv är gravid eller misstänker att så kan vara fallet, ber vi er kontakta Klinisk Fysiologimottagning Barn för närmare information. Detta gäller också om patienten själv har barn som ammas.

Frågor om detta kan besvaras av vår sjukhusfysiker, via telefon till Klinisk Fysiologi mottagning barn.

Kommunikation

Anpassa efter ålder, mognad, personlighet och diagnos (tex ADHD, Autism, CP)

- Anpassa språket till barnets nivå, föräldrarna får fråga om de vill ha mer info
- Trollerisalva/flygplan/fotograferingsvatten
- Vissa vill veta exakt allt som skall hända och andra inget alls
- Längre tid för förberedelse, börja med lite lek
- Lekfullhet, skoja till det



Hur uppfattar barnet det vi säger?

- Liten plastslang = stor vattenslang som en har hemma
- Ligga still – får jag andas?
- Andas vanligt – hur andas man vanligt?



- Rädsla
 - Omotiverad rädsla – barnen har fantasi och annan uppfattning
 - Ren skräck vs oro
- Prata direkt till barnet/ungdomen
- Ljug aldrig!
 - Barnet förlorar tilliten för dig och det kan försvåra för barnet i framtiden vid kontakt med sjukvården

Delaktighet

- Bestämma det som går
- Hjälpa till att ta bort bandage efter bedövningssalvan
- Ställ inga frågor där barnet inte har möjlighet att välja.

Vad gör du om barnet säger nej?

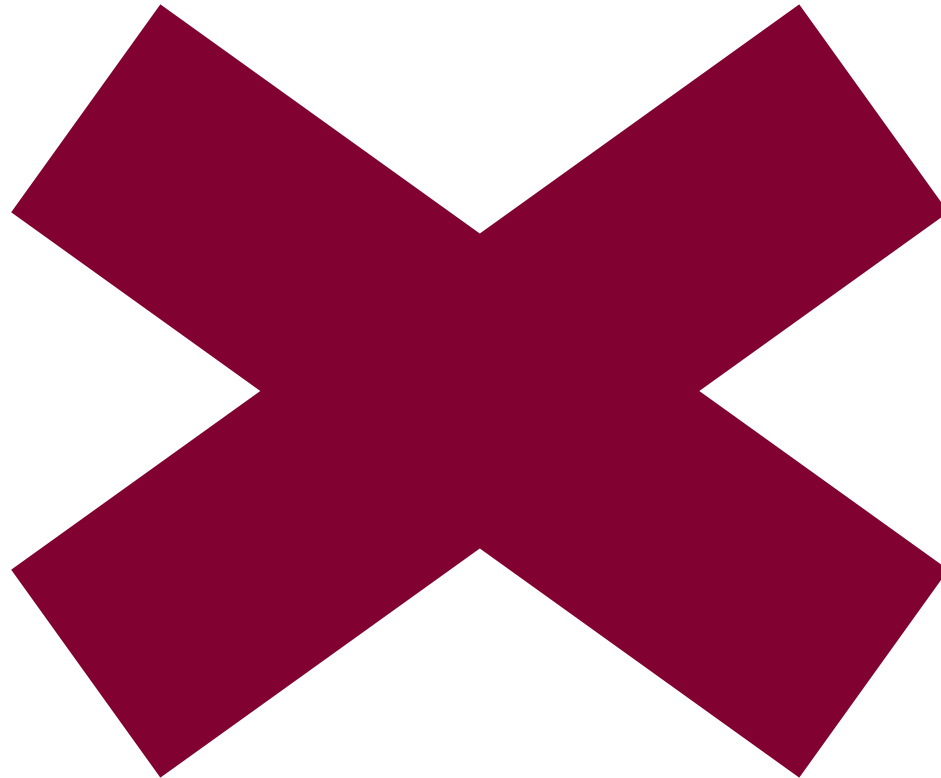


Föräldrarna

- Sinnestillstånd speglar sig hos barnet - lugn/oro/rädsla
- Vad de säger – lägger sig i instruktionerna, säger att vi är dumma
- Vad de gör – ”backar ut ur rummet”, kramar om/tröstar när det kanske inte behövs

Ålder

- <1år
- 1-3 år
- 4-6 år
- 6-12 år
- 13-18 år



Avledning

- iPad, leksaker, film, såpbubblor, sång
- Klubba, sockervatten
- Lekterapi
 - Skola, bibliotek, ateljé, spelrum, lekutrymmen, musikrum, egen trädgård, clownner, syskonstödjare, vårdmiljö, stickskola mm
 - Aktiviteter som filmvisning med popcorn, besök av hund/häst, pyssel, bak mm
- Ibland fungerar det bäst med ingenting



Midazolam

- Lugnande medicin, narkotikaklassat
- Minneslucka
- Lullig, trött, dubbelseende
- Helst inte till något äldre barn.
”Rolig effekt”, beroendeframkallande

Belöning

- Ballonger, leksaker, småprylar
- Ibland innan us för att motivera
- Tonåringar – fråga **alla**



En dag hos oss!



Renografi

Första möte med barnet...





Doseringstabell för EMLA-kräms: 1 tub = 5g

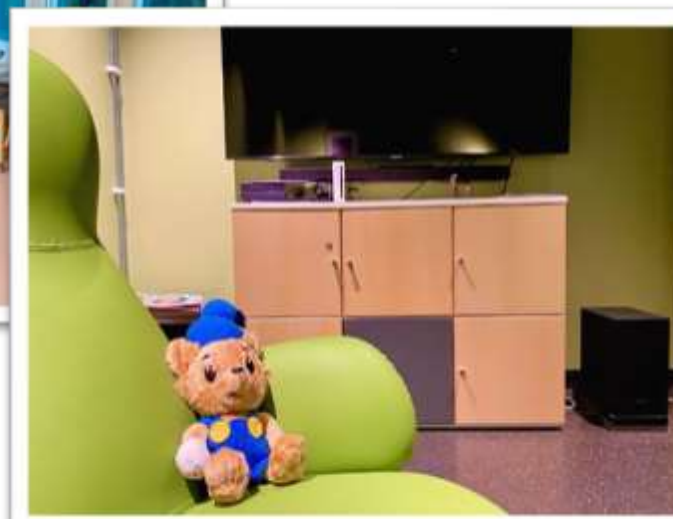
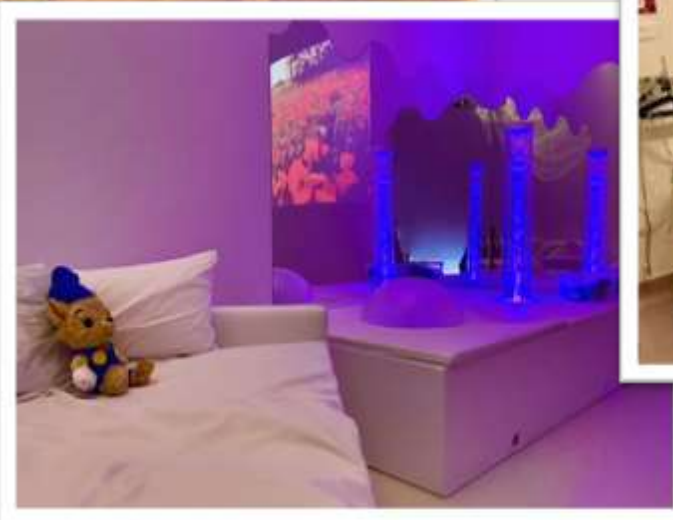
Alder	Dosering	Applikationstid
0-3 månader	Max 1g	1 timme, ej längre!
3-12 månader	Max 2 g	1 timme
1-6 år	Max 10 g	1 timme. Högst 5 timmar
6-12 år	Max 20 g	1 timme. Högst 5 timmar

**Ibland blir det
konstigt....**





15ml / kg, max 1000ml under 1h



- Extra hjälp
 - lugnande
 - stickhjälp (veldig sällan)

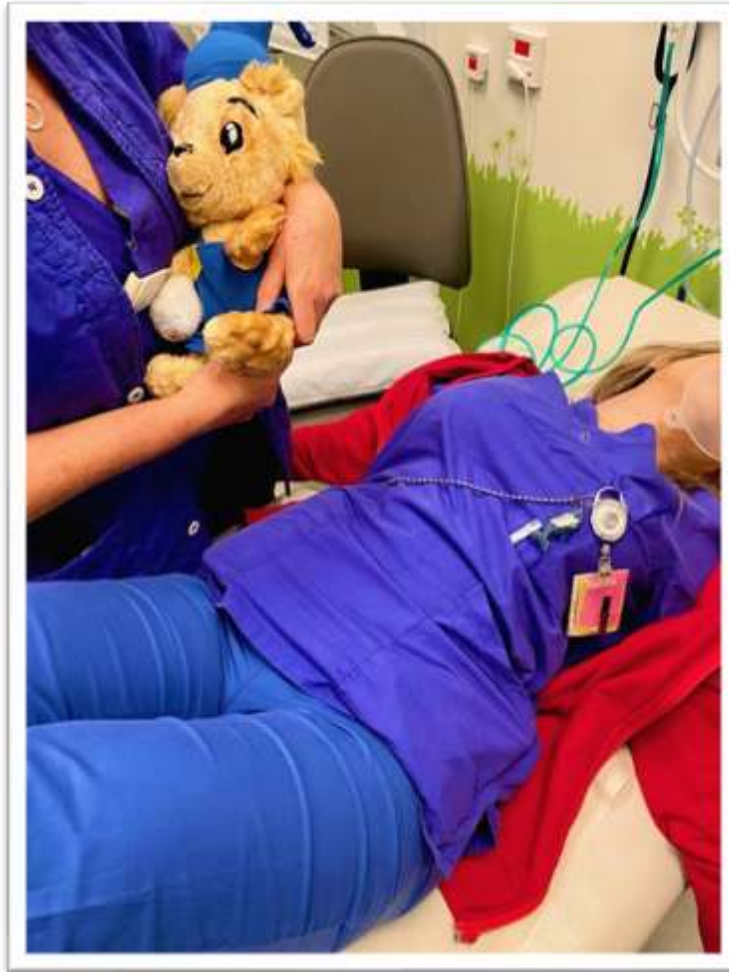




- Ibland kan/vill barnen inte dricka
➔ uppvätskning med hjälp av dropp

10 ml/kg under 1h, max 350 ml

Ibland behöver även anhöriga hjälp...



Bildtagning

- Blåstömning före undersökning
- Extended low-energy general purpose (ELEGP) kollimator med gantry i L-läge där detektor 1 är under britsen och aktiv
- **OBS!** H-läge (båda detektorerna aktiva) om patienten har:
 - Hästskonjure
 - Bäckennjure
 - Transplanterats
 - Skolios
- 1 MBq/kg i.v bolusinjektion (min/max dos 20/70 MBq)
- Dynamisk bildinsamling under 20 min.



Snabbuppskattning av kvarvarande aktivitet i njurarna

Fördröjt avflöde, >50% kvar?



Pottränade barn och ungdomar

- Rörelse (spring, hopp) i några minuter
- Blåstömning
- Postmiktionsbild (2 min.)
- Fortsatt fördröjt avflöde, >50% kvar?

→ *Furosemid* och dynamisk bildinsamling i 20 min.

Furosemid
0,5 mg/kg kroppsvikt,
max 20 mg



Blöjbarn

- Får hållas i upprätt position en stund
- Lek och försök till att få dem miktera



Vid lyckad miktion

- Blöjbyte
- Bildinsamling (2 min.)
- Fortsatt fördröjt avflöde, >50% kvar?

→ *Furosemid* och dynamisk bildinsamling i 20 min.

Ingen miktion

- Bildinsamling (2 min.)
- Fortsatt fördröjt avflöde, >50% kvar?

→ *Furosemid* och dynamisk bildinsamling i 20 min.

OBS! Om blåsan är överfull konsultera ansvarig läkare innan injektion av *Furosemid*!

Men...

- Mycket ledset barn som ev. har somnat under bildinsamling och inte har fylld blåsa
 - *Furosemid* direkt efter den första dynamiska bildinsamlingen
- Ej *Furosemid*
 - <6 mån postoperativt
 - Iohexol samma dag



Senbild (2 min) tas 60 min efter renogrammets slut om det behövs



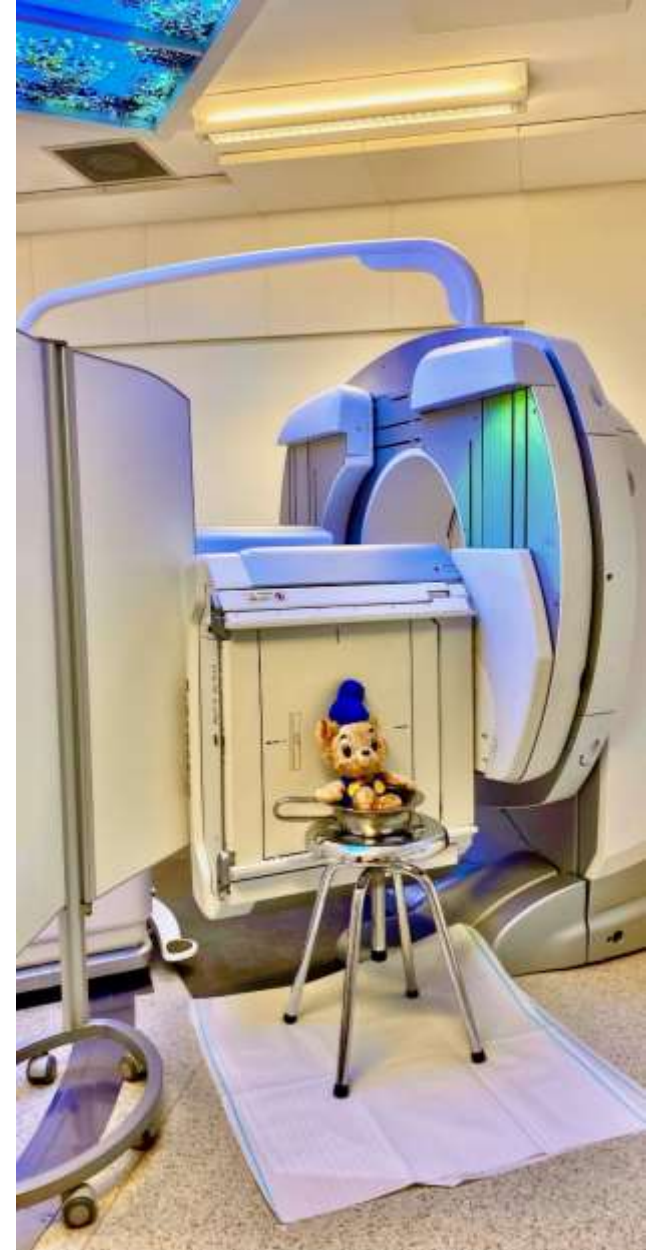
Indirekt MUC

- Görs efter renografi vid förfrågan
- Skärm så att patienten får lugn och ro
- Pojkar – flaska, flickor – bäcken + pall
- Plastunderlägg på golvet

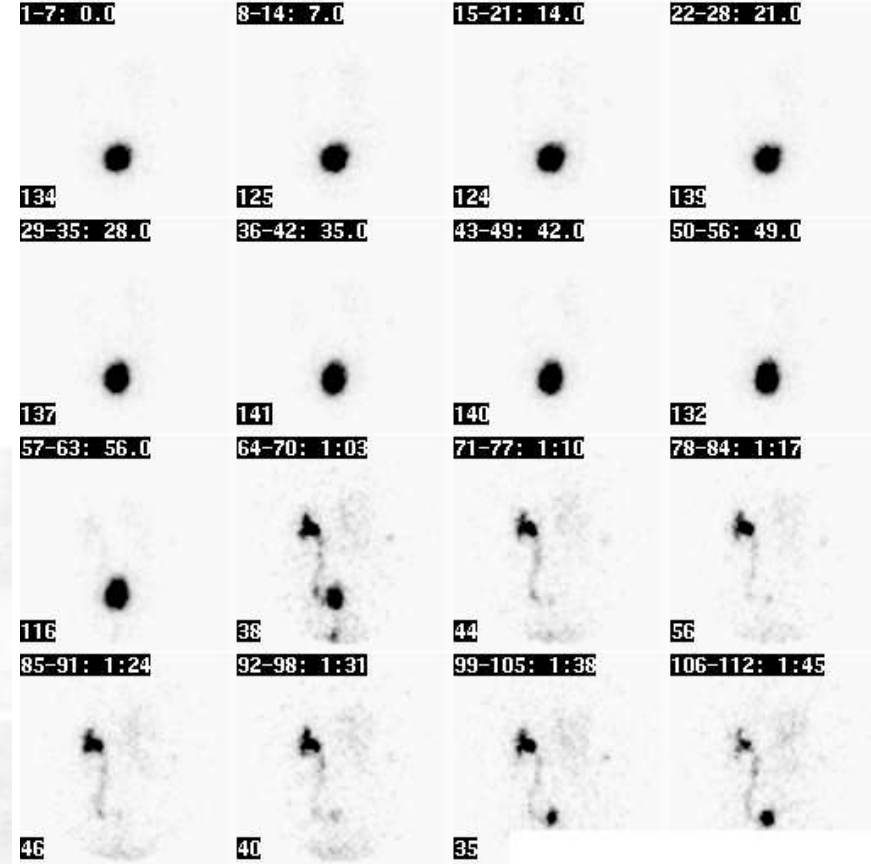
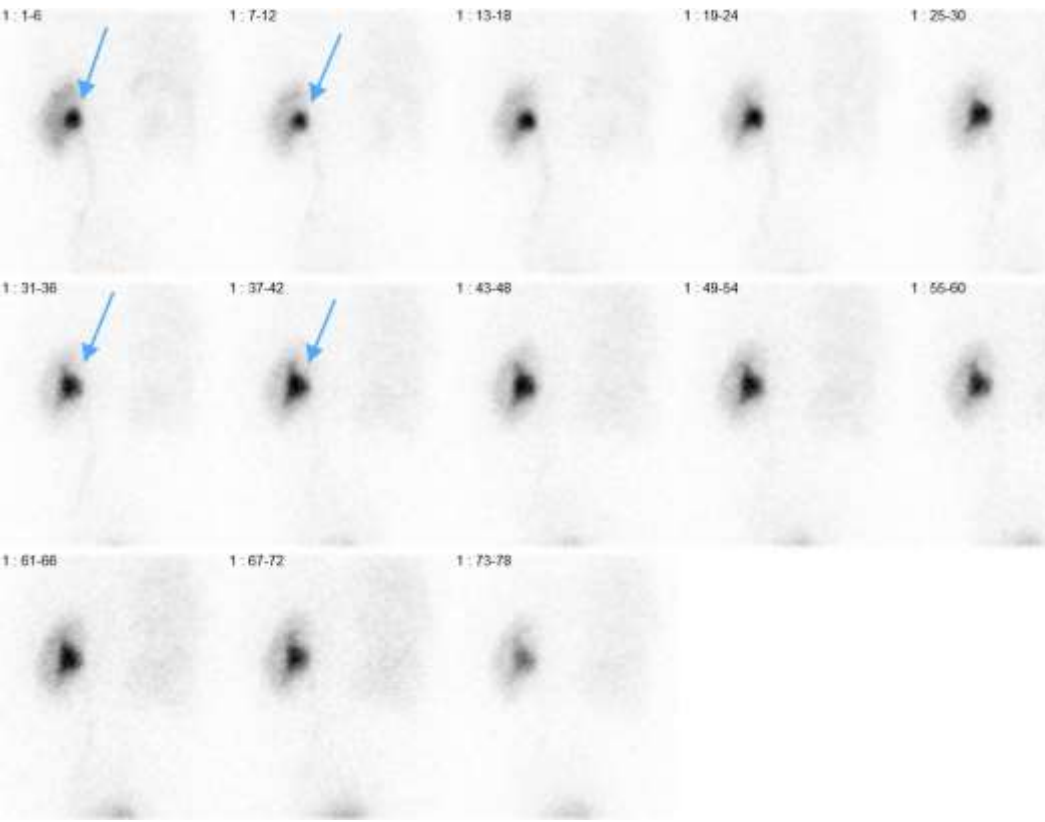


Indirekt MUC

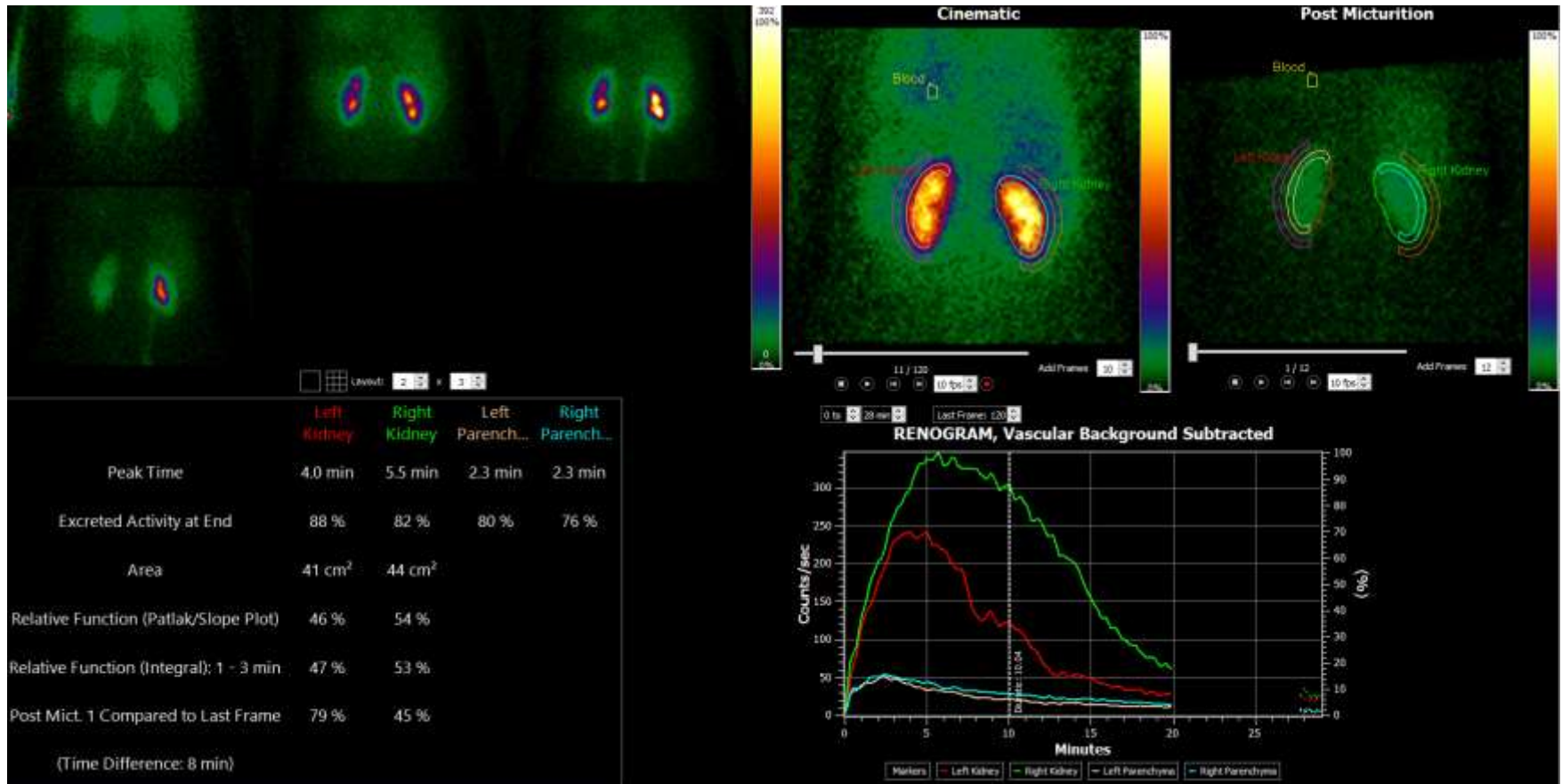
- Kollimator ELEGP
- Njurarna och blåsan centrerad i bildfält
- Patienten sitter/står med ryggen mot detektor
- Starta insamlingen och låt gå en kort stund, ca 10 sekunder
- Patienten får miktera
- Låt insamlingen fortsätta i 20 sekunder till efter avslutad miktion



Indirekt MUC

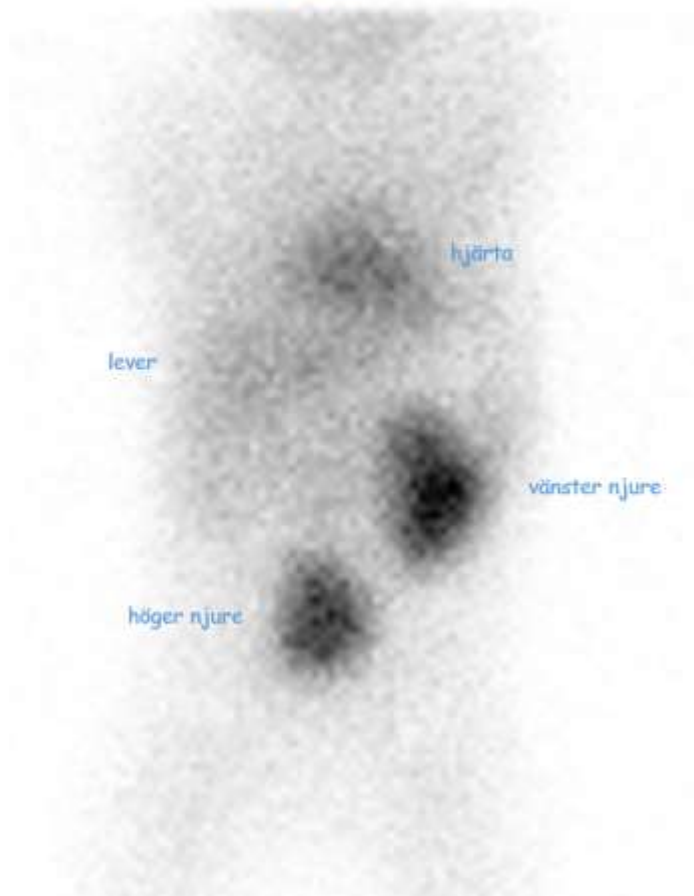


Hur ser Bamses bilder ut?

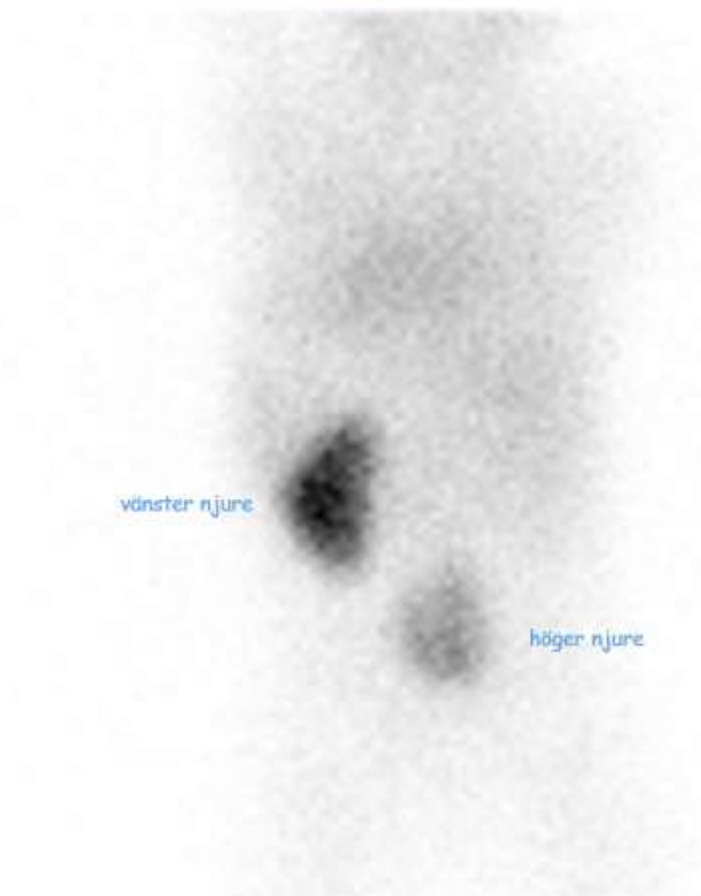


Eller...

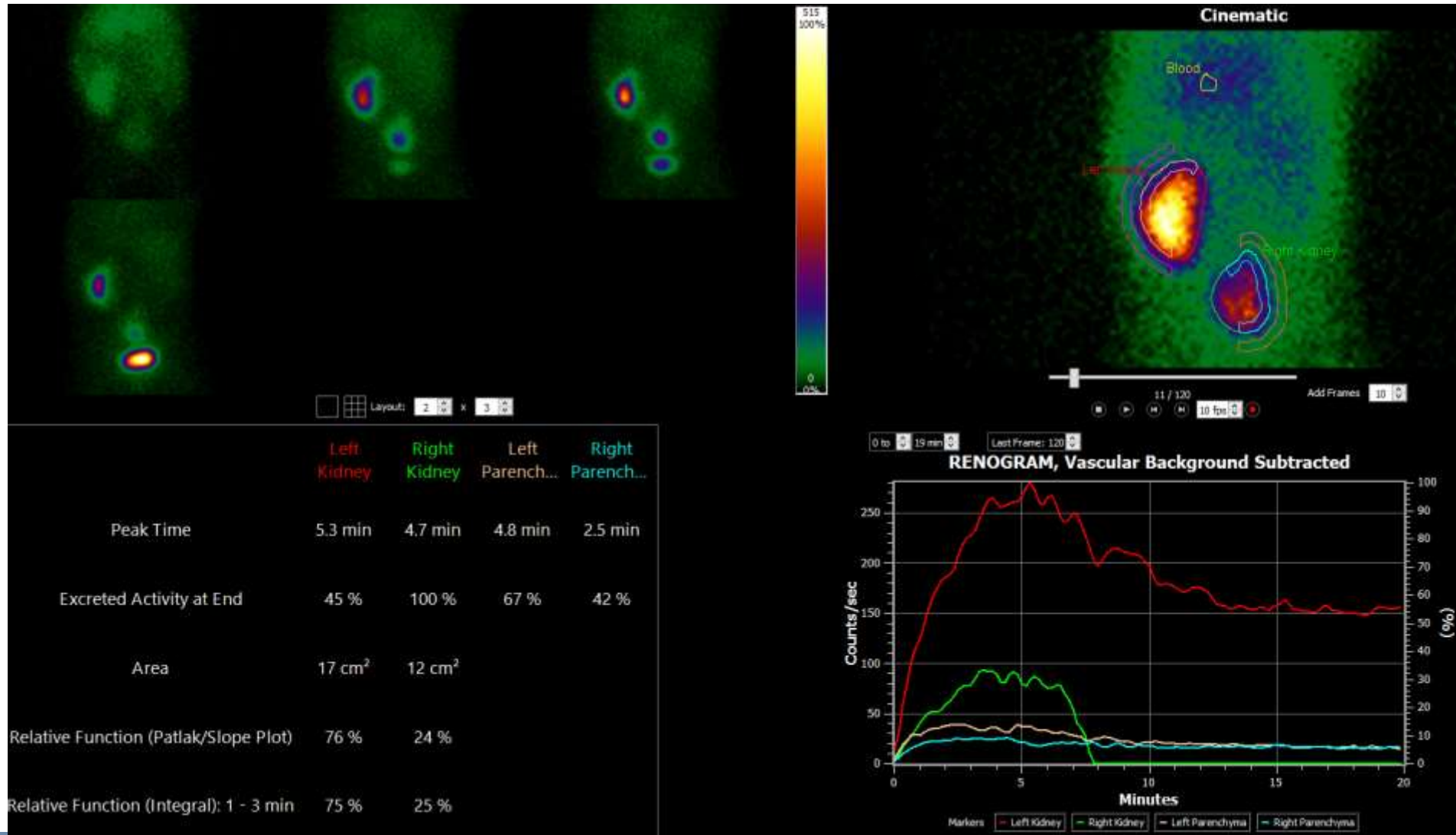
AP-bild



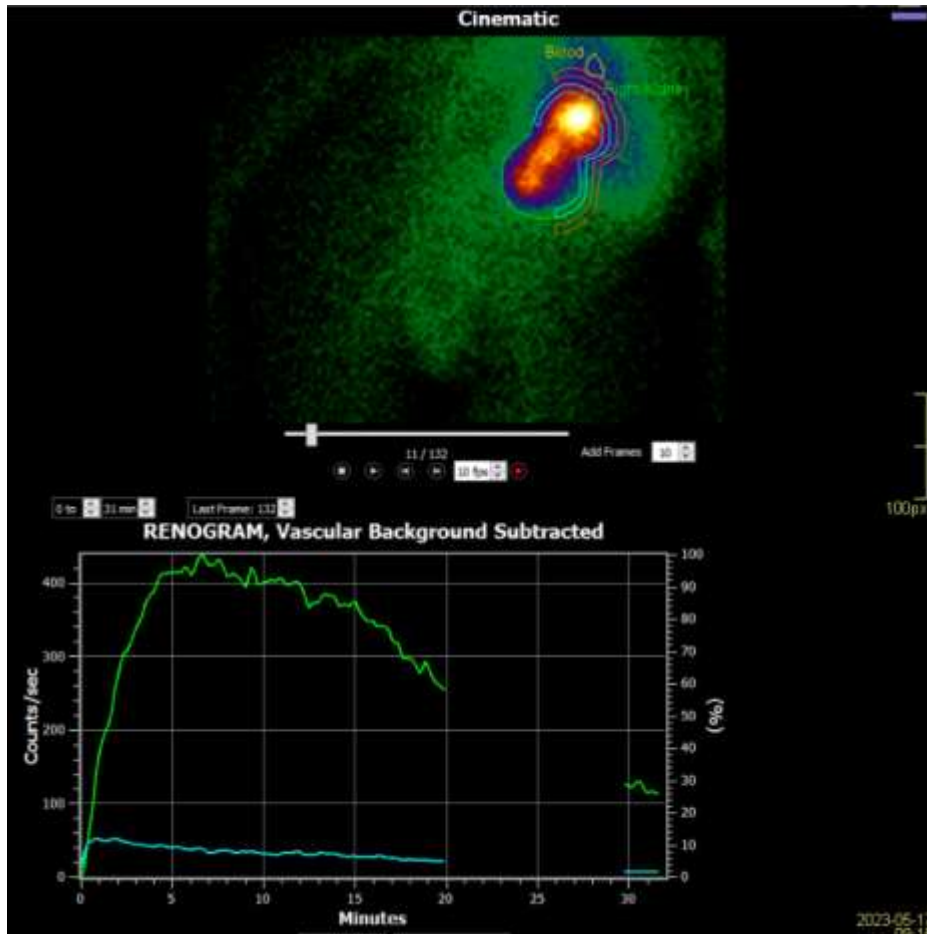
PA-bild



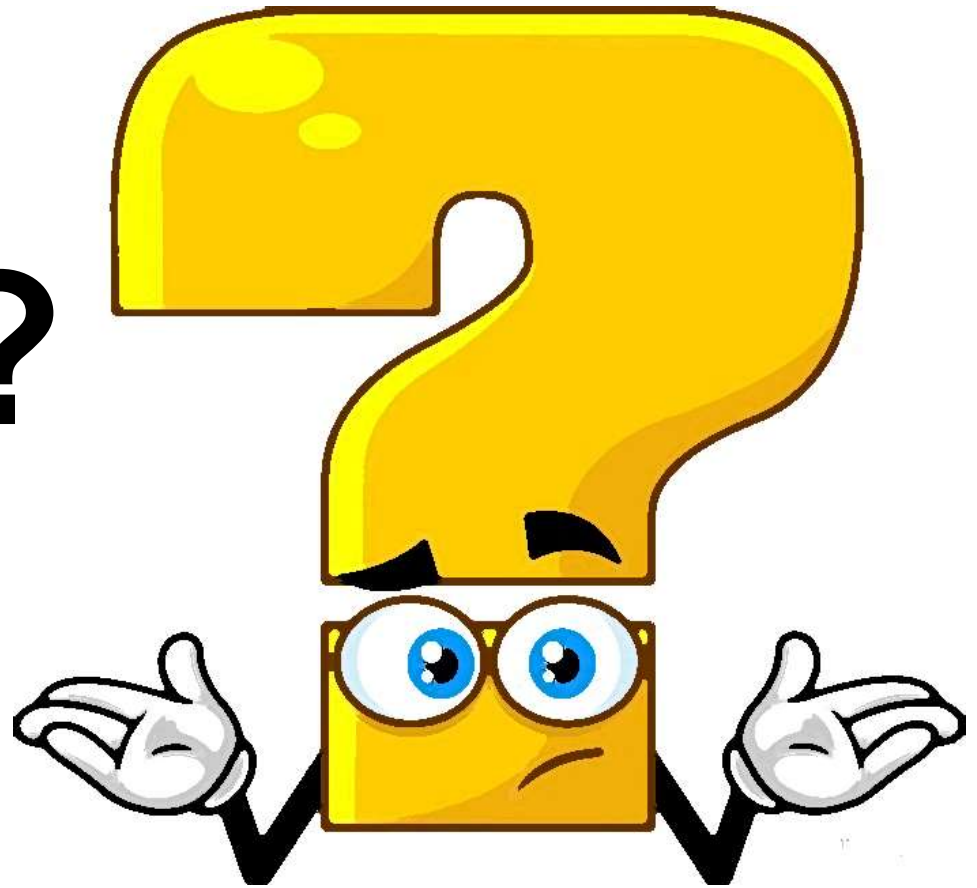
Eller...



Eller...?



Frågor?



T
A
C
K
♥

