



## Ultraljud njurteknik i labbet.

Presentationen är gjord av Catherine Olsson, sonograf med 25 års erfarenhet. Handhavande av ultraljudsapparat förklaras inte i denna presentation. För ingående förklaring av knapparna se nedanstående teknikpresentation på Helsingborgs hemsida.

<http://www.rontgen.com/metod/teknik-i-praktiken>

[Se ytterligare presentationer i samma serie.](#)

[http://www.rontgen.com/metod/paper/helsingborgs\\_ultraljudsmetod.pdf](http://www.rontgen.com/metod/paper/helsingborgs_ultraljudsmetod.pdf)

<http://www.rontgen.com/metod/grunder-i-doppler-teknik>

## Innehållet

- Njuncysta/ pyramid
- Teknik för att få de bästa njurbilderna
- Andningsteknik
- Gain
- Falska tumörer
- Transducerval "överblick"
- Dynamik range Db(kontrastrik bild)
- Förklaring till patientens förhöjda kreatinin.
- Karakterisera en förändring
- Kontastförstärkt ultraljud
- Transplanterad njure/njurartärstenos
- "Tardus parvus" spektraldopplerkurva

Bästa njurbilder/diagnostik tas oftast fram med en kombination av praktiska och tekniska åtgärder.

Praktisk bildförbättring

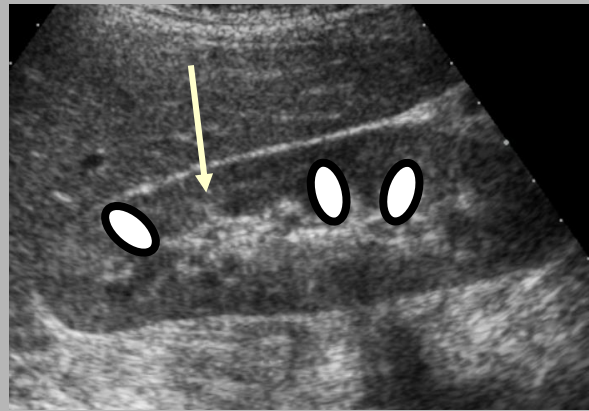
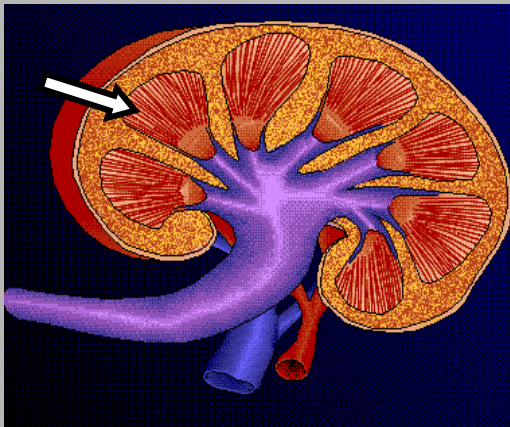
Rätt andnings teknik  
Transducerplacering  
Patientplacering !!!

Teknisk bildförbättring

Gainknapp  
Rätt transducerval  
Dynamik range knapp  
Doppler multifrekvenknapp  
Fram rate

▪

## Normal njure



## Pyramid eller njurcysta?

Mista inte en pyramid för en cysta. Pyramiderna är ovala, svåravgränsade och placerade jämnt över njuren. Bakom en pyramid kan man inte få en skarp ekorik bakvägg. (b) Trots att patienten är kraftig och svårundersökt kan en ekorik bakvägg påvisas bakom en cysta, inte tekniskt möjligt med en pyramid.

Det allra viktigaste med njurdiagnostik är att transducern är **vinkelrätt mot njuren** och så **nära njuren som möjligt!!** Rätt patient-och transducerplacering är "a och o".

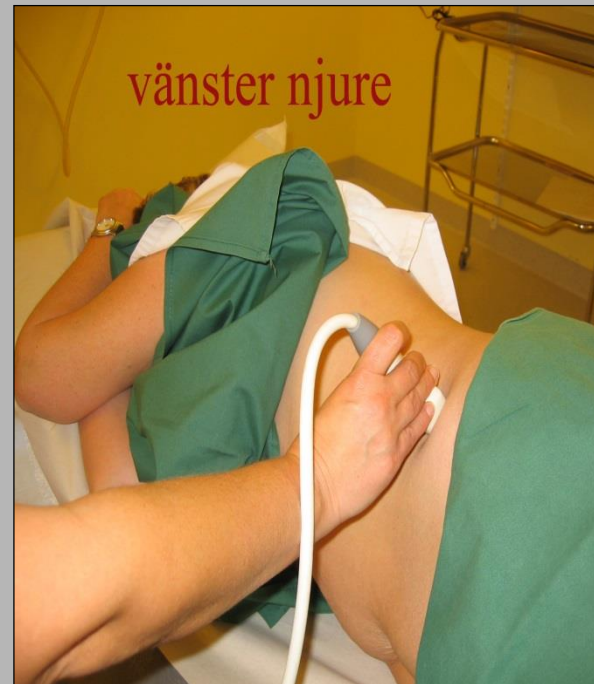
## Prova er fram



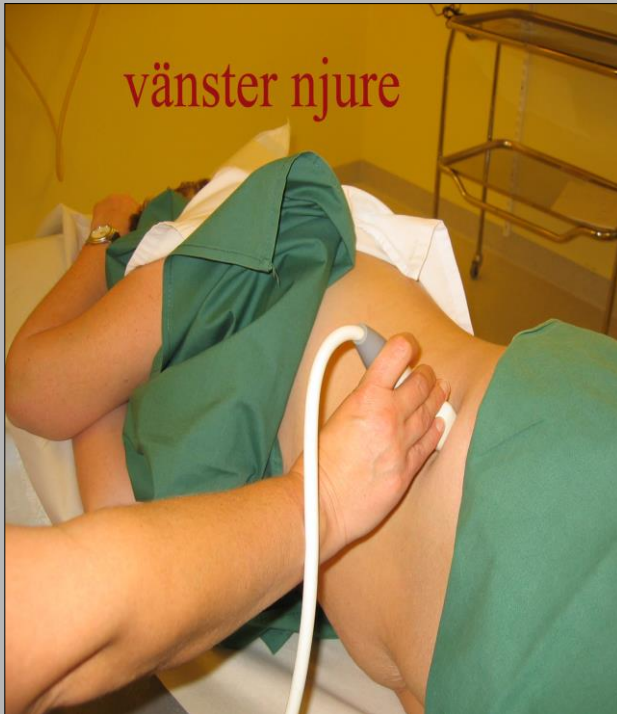
Börja intercostalt i ryggläge för att lokalisera njuren och bedöma njurens ekogenicitet mot levern. Be patienten "Putta ut med magen" njuren rör sig i kaudal riktning och blir därmed lättare att komma åt.



Vid mycket gas kan njuren undersökas från ryggen men tänk på att kraftiga ryggmuskler kan vara svårpenetrerade och om det behövs måste man öka Gain eller gå ner i frekvens



Bra patient-transducerplacering för båda njurar. Speciellt bra för vänster njure med magen cirka 45 grader till britsen,. "Putta ut med magen" och med ovanstående transducerplacering ligger njuren nu vinkelrätt till transducern. Vi kommer närmare njuren, bättre upplösning.



Vinkelrätt till njuren

Svårundersökta patienter/njurar  
kan även undersökas stående





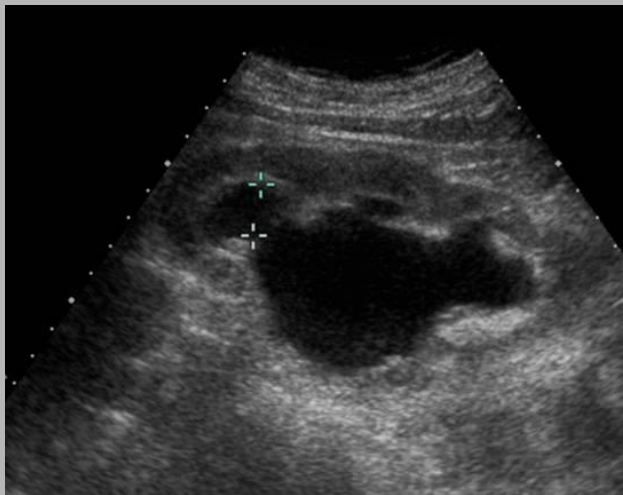
Exempel på stående.



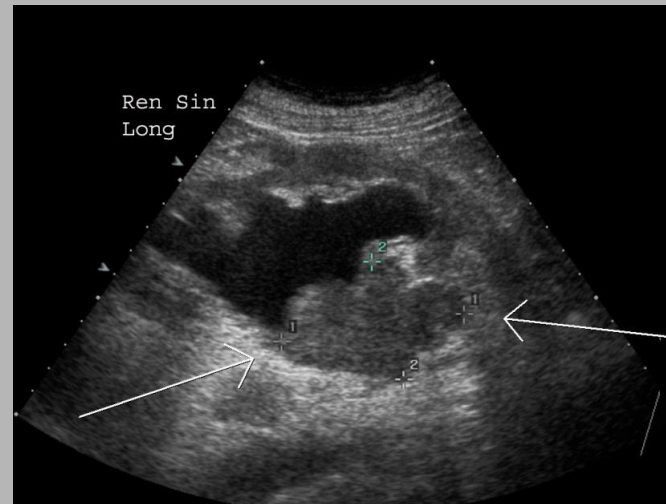
DT kunde inte avgöra om förändringen tillhör binjuren eller njuren. Patienten skickades till ultraljud.



Med patienten stående kan ett bra interface påvisas mellan cystan och njuren. Cystan tillhör inte njuren men binjuren. Binjuren visas inte i bilden. .



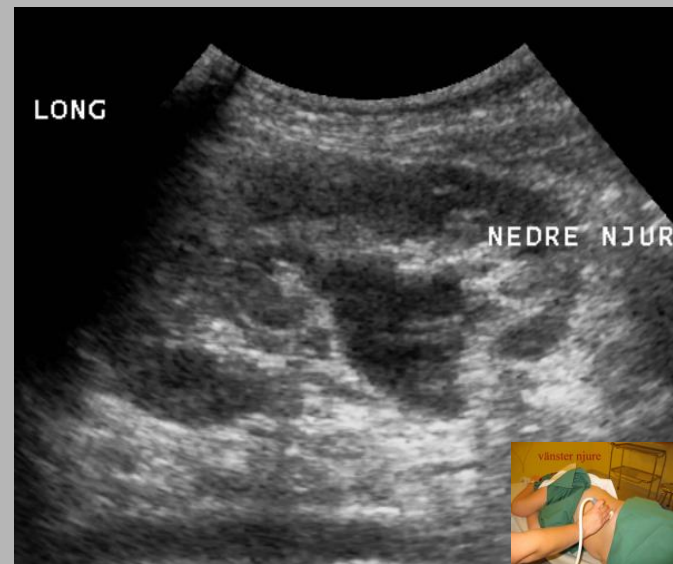
Från ryggraden



Sidoläget, ventralt ifrån

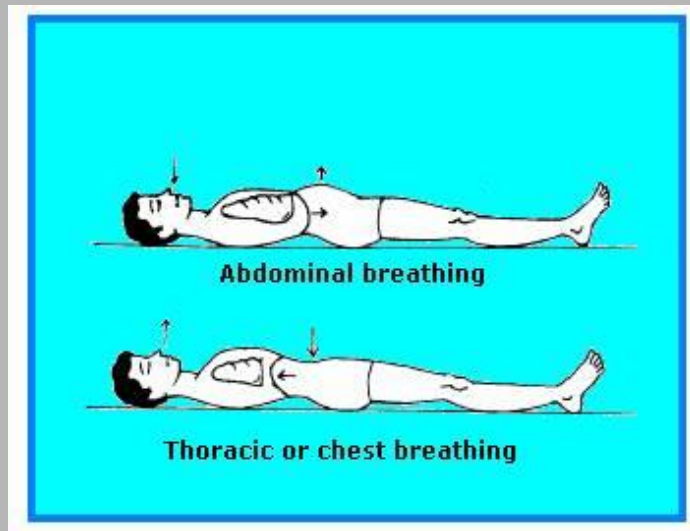
Olika information kan tas fram med olika transducer/patientplaceringar. Samma patient undersökt från ryggen (a) och sedan i höger sidoläge. (b) Njurbäckentumör med sekundär hydronefros.

Olika information med olika transducer-patientplaceringar.

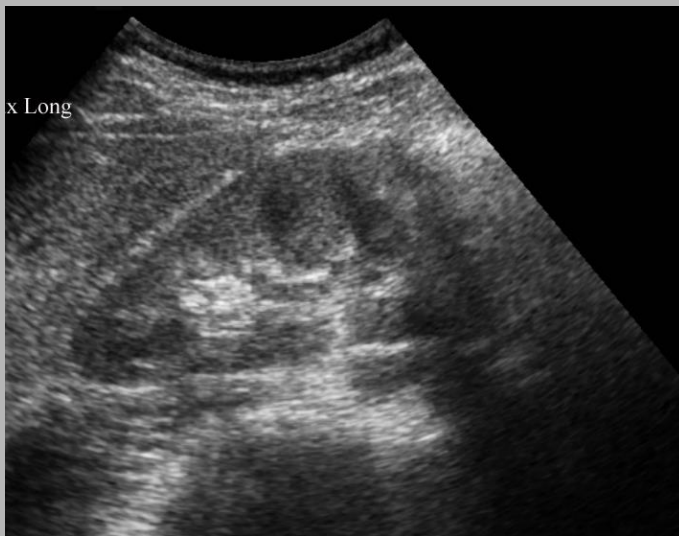


(a) Undersökt från ryggen ses att njurbäckenet inte ligger centralt i njuren vilket talar för ett dubblerat system. (b) Patienten i sidoläge med coronal scanning bekräftar diagnosen.

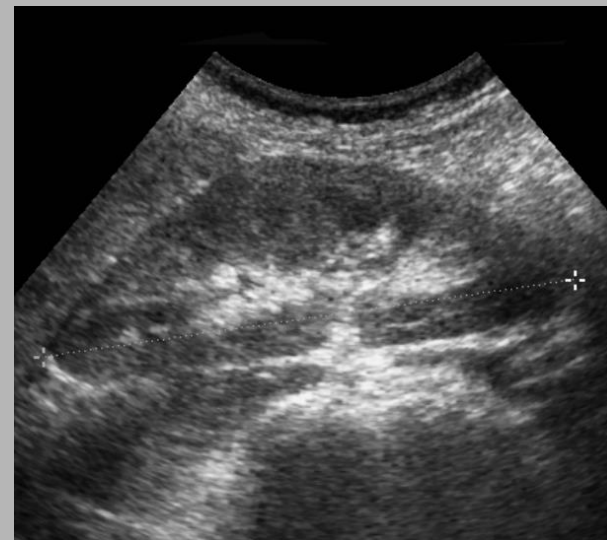
”Putta ut med magen”/ bukandningsteknik gör att njuren och tarmgas rör sig kaudalt, vilket gör det lättare att få bra bilder.



Bildförbättring med andningsteknik "puta ut med magen."



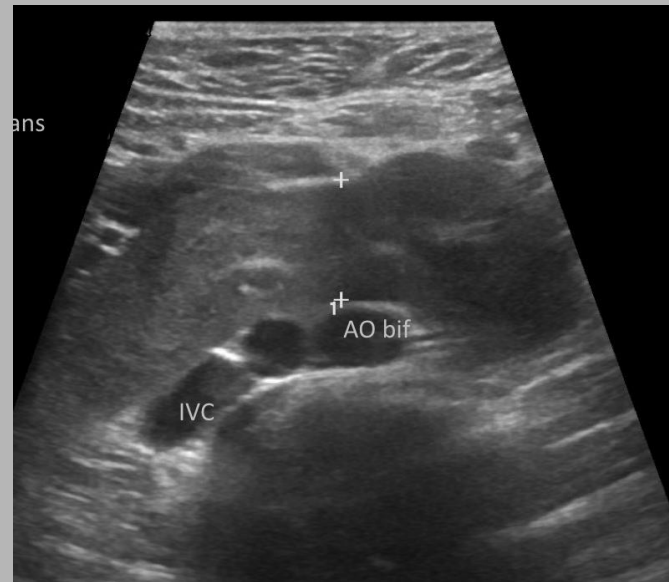
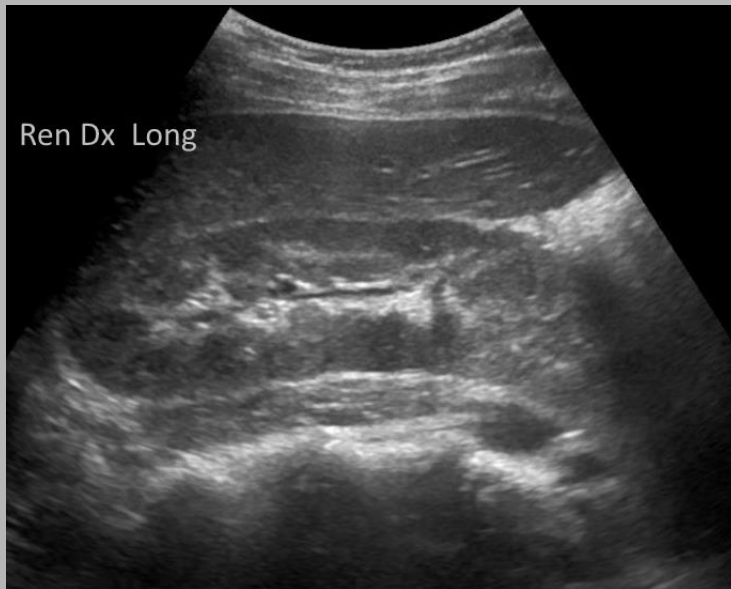
(a) Nedre pol svåravgränsad p,g,a tarmgas



(b) "puta ut med magen och tarmgas rör sig kaudalt

## Hästskonjуре

Hela njuren måste avgränsas, speciellt nedre polen. Om handen glider mer och mer medialt mot aortan, rör det sig sannolikt om hästskonjуре.



Konvex transducer för att få in hela njurlängden (b) Linjär transducer för isthmus.

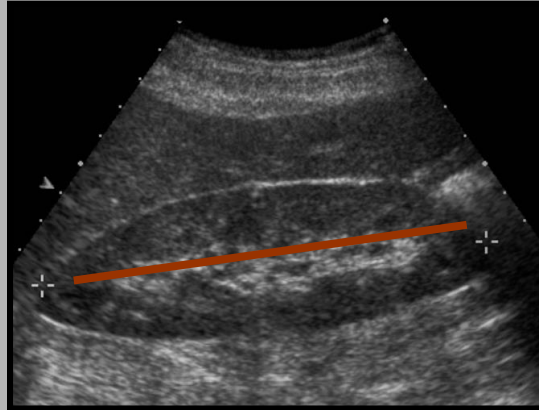
Standard längdmätningar av njuren ger otroligt mycket information.  
Då måste hela njuren vara i bildfältet.

- Dubbla njurbäcken
- Njurartärstenos
- Kronisk njursjukdom
- Förstorad njure sekundärt till inflammation
- Kompensatoriskt förstorad

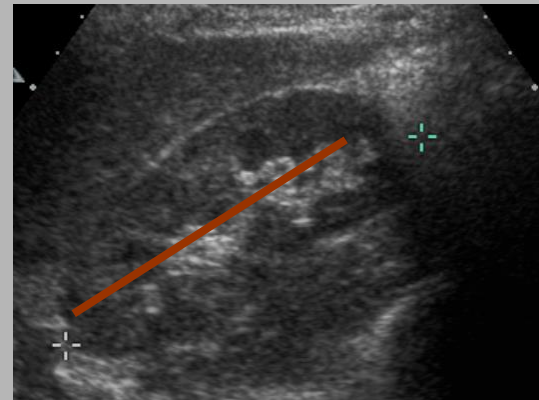
Med följande slides förklaras vikten av att transducern är vinkelrätt till njuren, andningsteknik, ”puta ut med magen”  
Bästa upplösningen nås med transducern så nära njuren som möjligt.



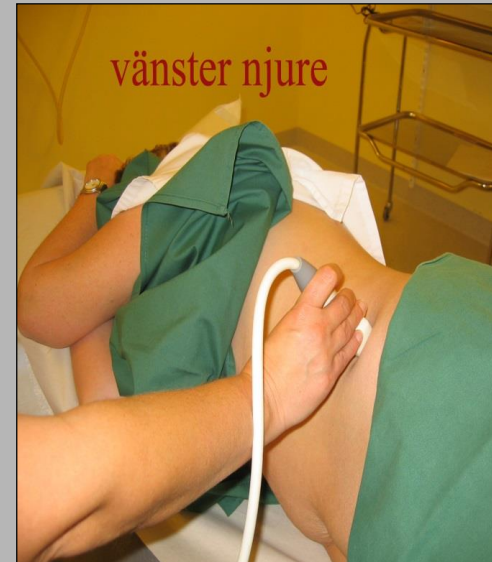
Man får bästa morfologiska information, längdmått och upplösning om ljudet först körs genom levervävnad, transducern är vinkelrätt mot njuren och transducern är så nära njuren som möjligt. Samma patient med rätt och fel teknik .



Intracostalt rätt teknik.  
Med bukandningen rör sig njuren i kaudal riktning vilket gör det lättare att få bra längdmätningar och morfologisk information..  
Se nästa slide..



Från bukväggen är inte bästa tekniken. Vänd patienten på sidan istället!! Då kan transducern placeras på bukväggen.  
Här är inte transducern vinkelrätt till njuren. Sämre upplösning med ökat avstånd till övre polen.

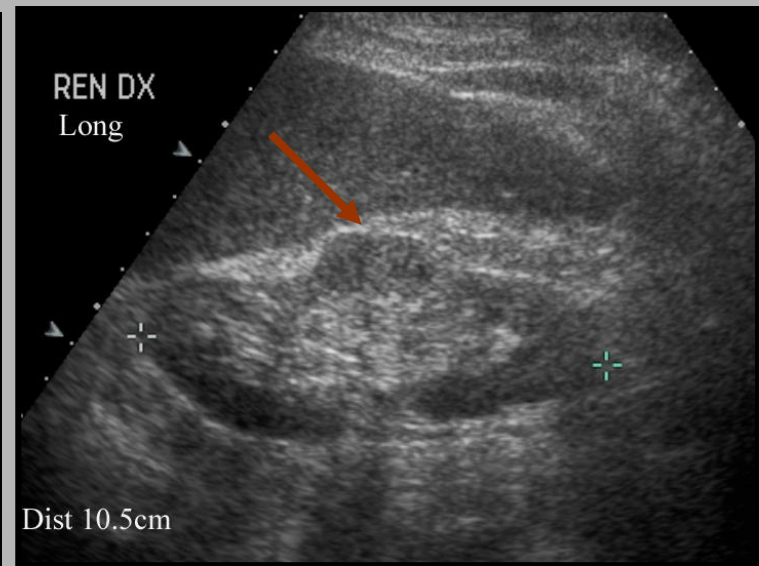


Transducern kan placeras ventralt från bukväggen om man vänder patienten. I sidoläget får man oftast automatiskt rätt transducervinkel till njuren. Avståndet till njuren är mindre vilket ger bättre upplösning. Med lite transducertryck kan tarmgas flyttas och i normalstora patienter kan njuren placeras i närfältet, justera frekvens och transducerval därefter.

Bästa upplösningen om ljudet först körs genom levern ("ultraljudsfönster") och att transducern är vinkelrätt till njuren.



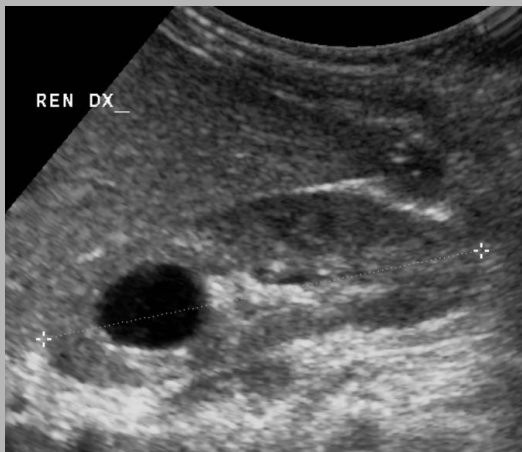
(a)



(b)

(a) och (b) indragningar efter pyelonefrit

Ovanligt med enstaka benigna cystor hos barn. Kan rör sig om ett dubblerat njurbäcken



Samma patient



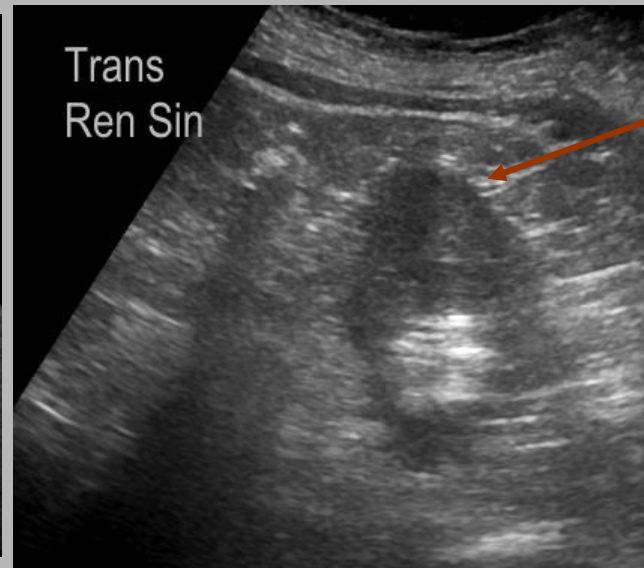
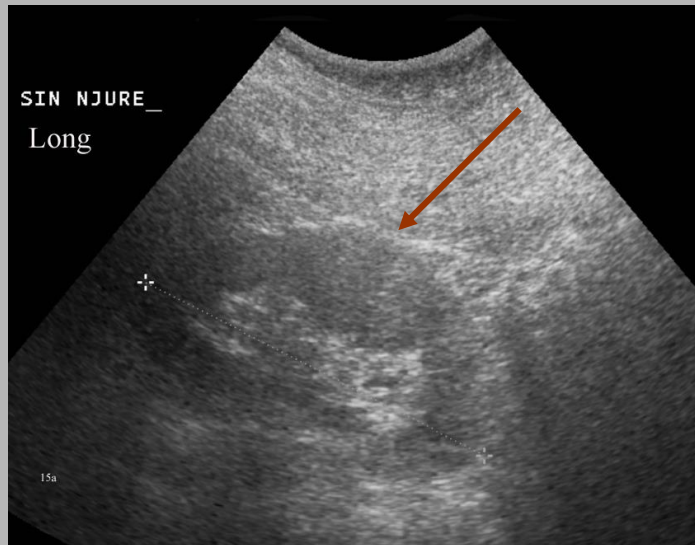
Nedre system är hopfallet



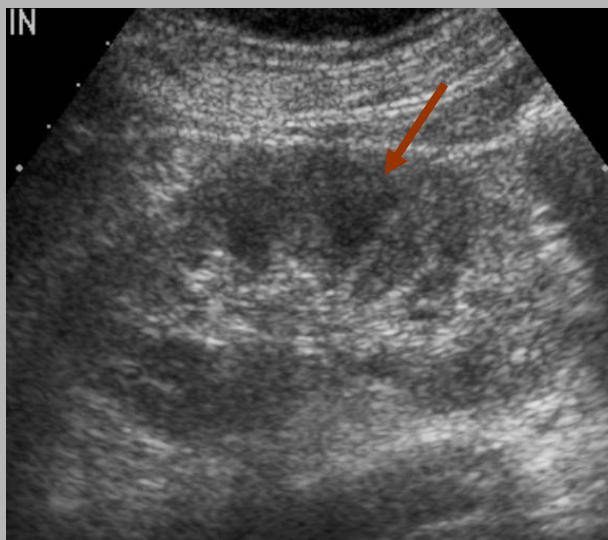
Vidgad uretär .

Falsk njurtumör kan skapas när transducer inte är vinkelrätt mot njuren, detta är det vanligaste misstaget som görs i njurdiagnostik.

Detta är en normal columna Bertini. Se nästa bild för lösningen

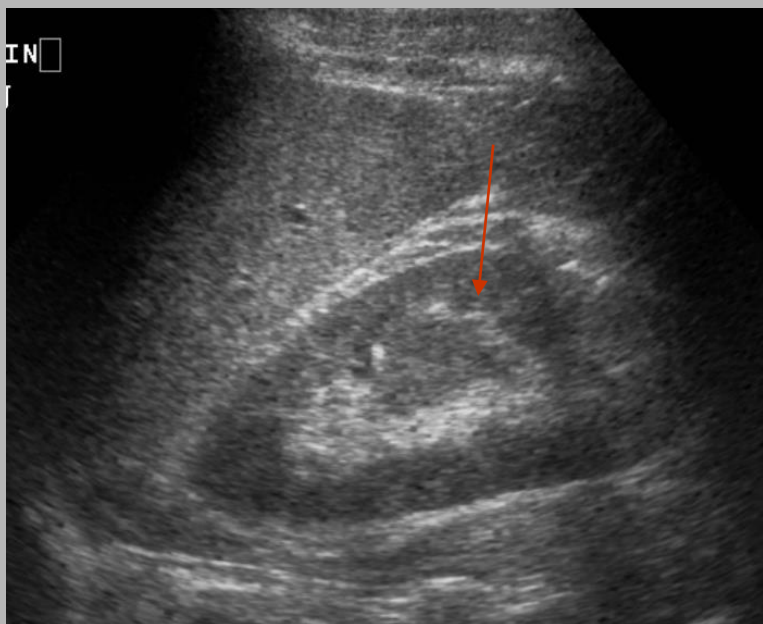


Vänd patienten på sidan, transducer placeras från bukväggen mot njuren. "Putta ut med magen, tarmgas rör sig kaudalt. En pyramid påvisas i den misstänkta njurtumören som har samma vävnads ekogenicitet som övriga njuren. Således Columna Bertini



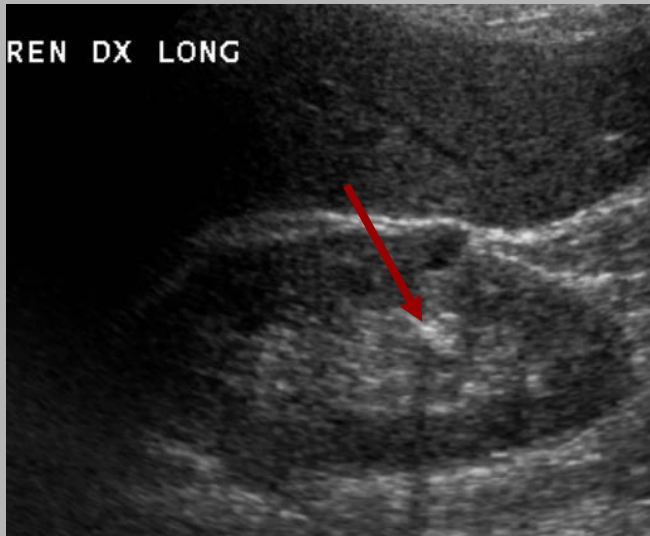
Högersidoläge med transducer placerad på bukväggen med "puta ut med magen" är oftast bäst för vänster njure. Det är oerhört viktigt att ta tiden att vända patienten

Falsk tumör ..artefakt från calyx. Patologi måste påvisas i två plan.

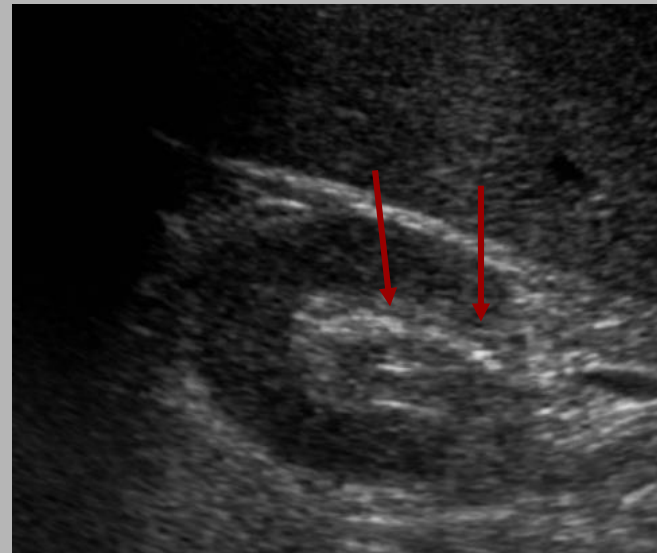


Ibland kan en calyx skapa falskt intryck av en intrarenal tumör, då är det viktigt att ändra patient-transducerplacering, öka gain och påvisa att vävnaden intrarenalt är samma som övriga njuren. Fyndet kunde påvisas i två plan. Ingen tumör.

Patologi måste påvisas i två plan.



(a)



(b)

(a) Förcalkad njurartär som ger en ekoskugga i longitudinell projektion men inte transversell. .



Transducerval ( kombination av olika transducers)

Gainknapp

Frekvensknapp

Dynamic range knapp



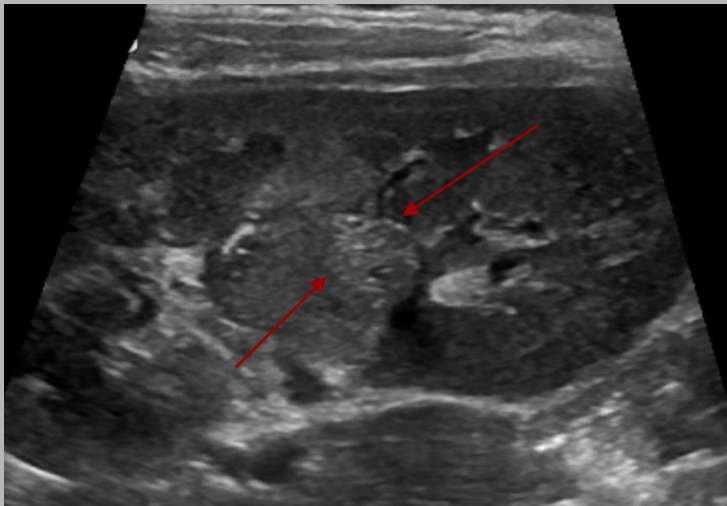
Följande patientfall

## Kombination av transducers

Om hela njurens längd inte passar i bildfältet används först en konvex buktransducer för att få ett stort bildfält. Mät längden, få bra uppfattning, njurmorfologi och sedan för bättre upplösning kan man byta till en högre frekvent konvex transducer eller linjär. Kombination av transducers.



Linjär transducer är alltid överlägsen jämfört med konvex om man når ner till patologi.



(a)



(b)

(a) Med linjär transducer påvisas en 8 mm Wilm's tumör i en 3 åring. Bästa upplösningen med linjär transducer vinkelrätt och så nära njuren som möjligt. (dorsalt ifrån) (b) Tumören av svåravgränsad med en högfrekvent konvex transducer speciellt designad för barnbuk och undersökt från bukväggen. Inte bästa teknik eller upplösning.

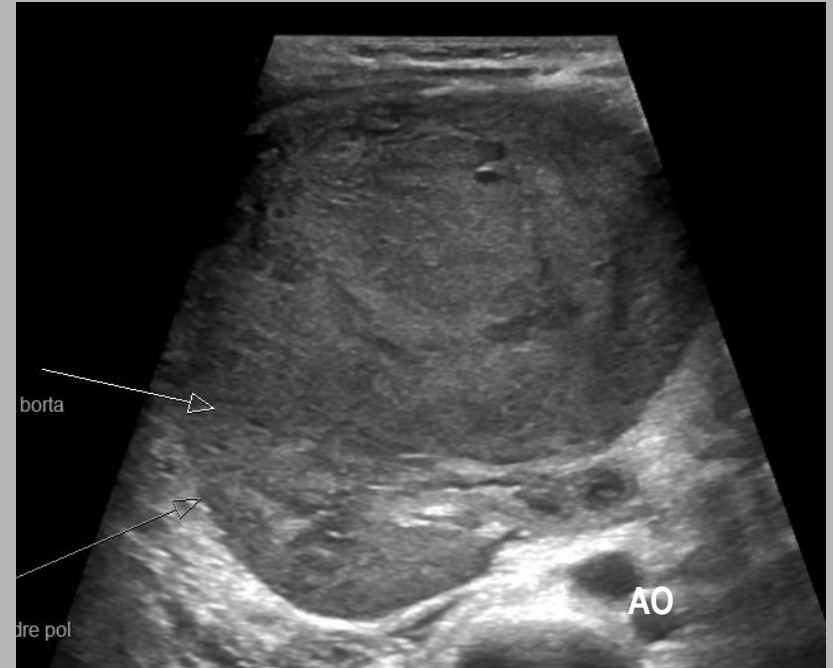
Linjär transducer är alltid överlägsen jämfört med konvex, även de som är speciellt designade för barnbuk så länge som transducern når ner till patologin. Olika teknologi mellan konvex och linjär.

Kombination av transducers. Wilm's tumör hos en 4 åring.



(a)

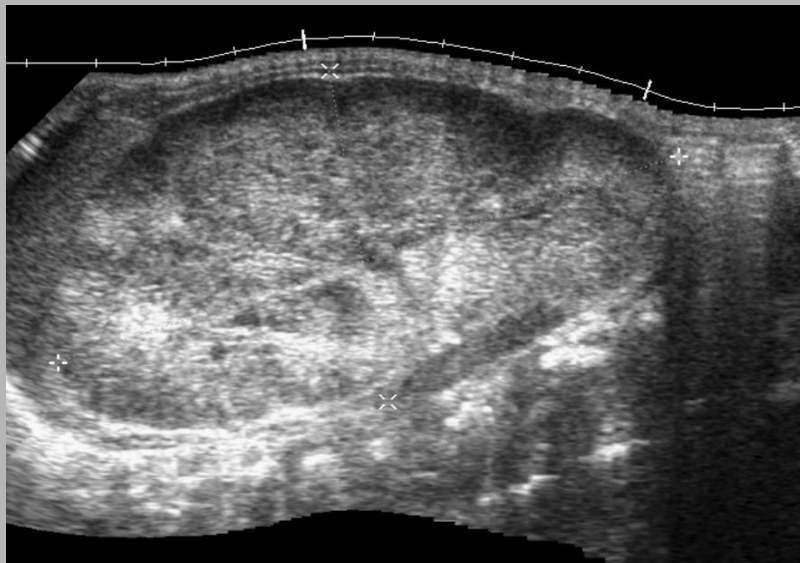
(a) Konvex transducer används för att få ett stort bildfält, når ner till retroperitoneum , får in hela Wilm's tumören och får korrekt mått.



(b)

(b) Byt nu till linjär för att få bästa upplösning , visa att interfacen är borta och tumören tillhör njuren. .

## Kombination av Konvex (stort bildfält) och linjär transducer (upplösning)



(a)



(b)

Flicka en dag gammal. Njuren 9,5 cm lång.

Polycystiska njurar infantil typ (autosomt recessiv)

(a) Panoramaknapp med konvex transducer visar en tydlig ekoförstärkning bakom njuren, talande för cystiskt innehåll.

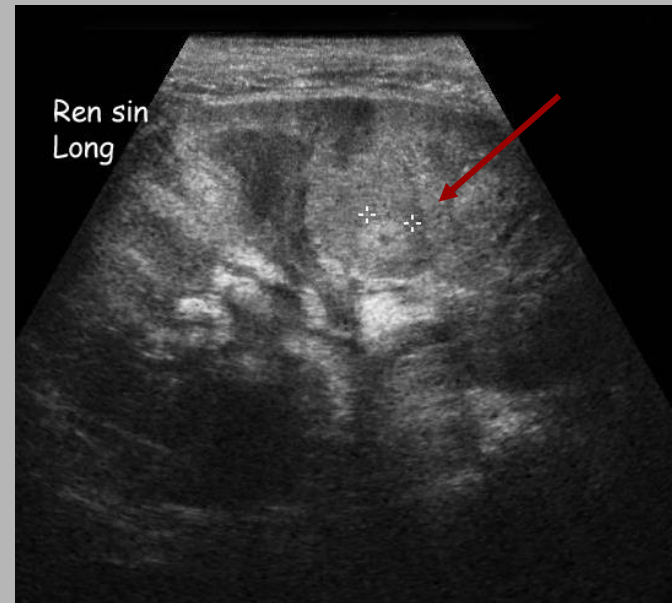
(b) linjärtransducer visar att njuren är uppbyggd av cystor. Bilateralt fynd, patienten dog.

## Transducerkombination .



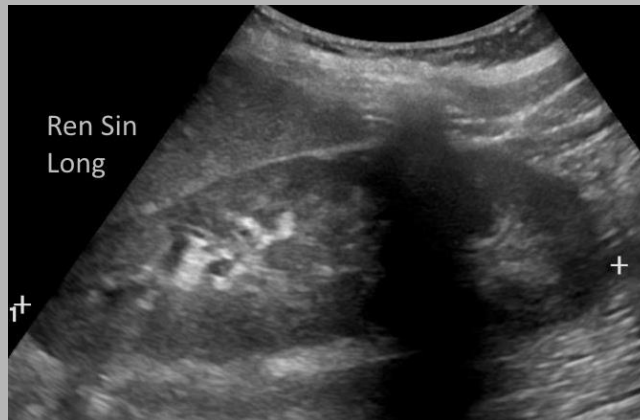
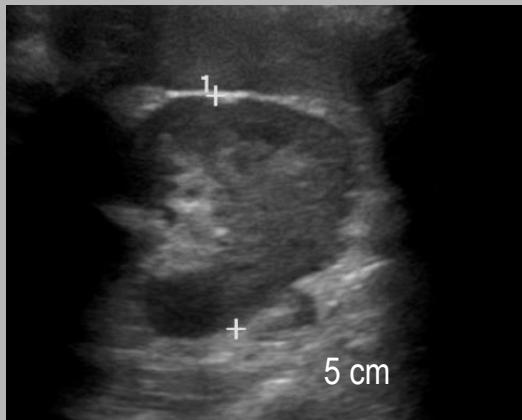
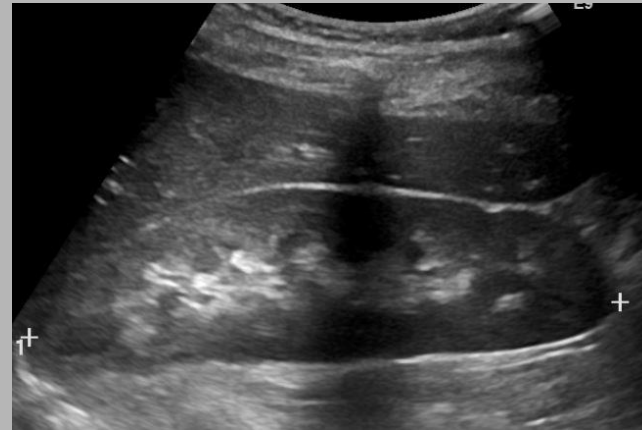
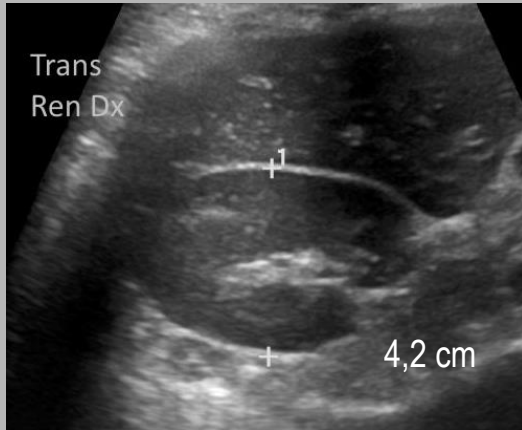
Här utförs en systematisk jämförelse och mätning av njurens längd, tjocklek och form. Konvex transducer ger inte bra upplösning men bra intryck av en vänstersidig pyelonefrit. Byt nu till en transducer/frekvens som ger bättre upplösning av parenkymet. Utesluta/bekräfta abscesser. Se nästa slide.

Bacteriell pyelonefrit.



Samma patient som föregående slide.

Linjär transducer ger bättre upplösning än en konvex om den klarar djupet till patologin. Linjär transducer visar ekorikt infektiöst infiltrat i njurparenkymet och en minimal begynnande abscess.(gul pil) .Bacteriell pyelonefrit.



Samma teknik med jämförelse av njurarnas längd, tjocklek och form utförs på en 34 årig kvinna.  
Vänstersidig pyelonefrit



Ta inte förgivet att vätska ska vara svart och skruva ner Gain, då kan du gå miste om viktig information.

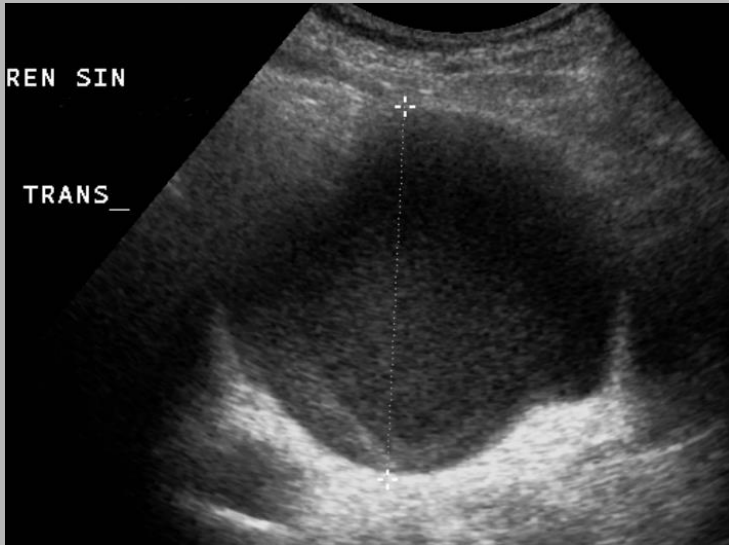
Handen bör alltid vara i närheten av **Gainknappen**.

Man ökar och minskar gain hela tiden. Se följande slides.

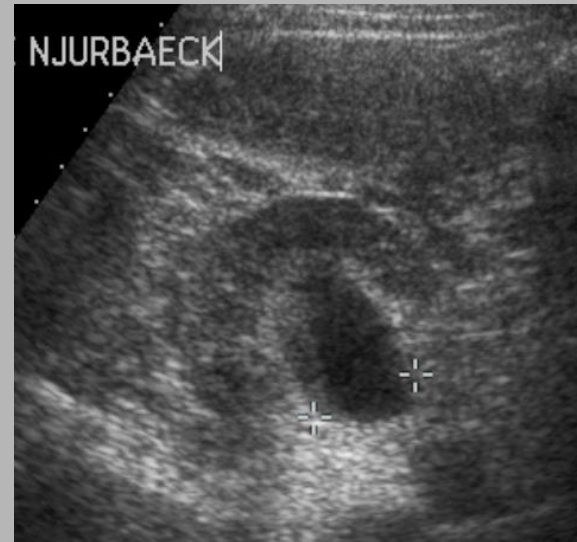


Öka GAIN

för att se in i njurbäckentet och fånga upp ekorikt innehåll som tillsammans med den kliniska bilden kan tala för avstängd pyelit. Lokaliserat innehåll i njurbäckenet kan ses även vid tumör.

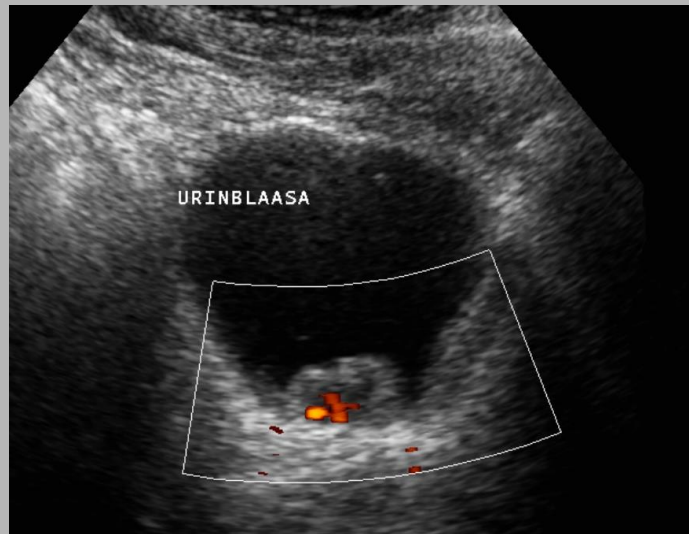


Trans njurbäckenet CRP 300



Normal CRP, poliklinisk patient, lite sedimenterat urin.

Skruva upp och ner med Gainknappen. Vätskefyllda strukturer kan innehålla patologi. Urinblåsa ingår alltid i en njurundersökning.



Polypös urinblåsetumör



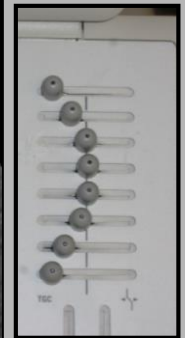
Uretärocele



Hydronefros



Peripelvina cystor. Kan ibland likna hydronefros

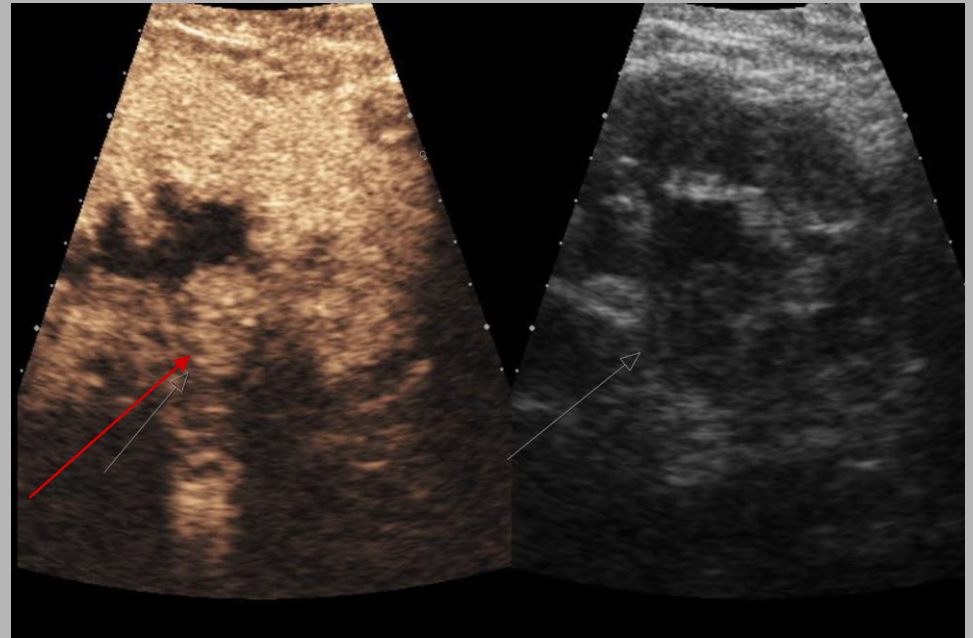
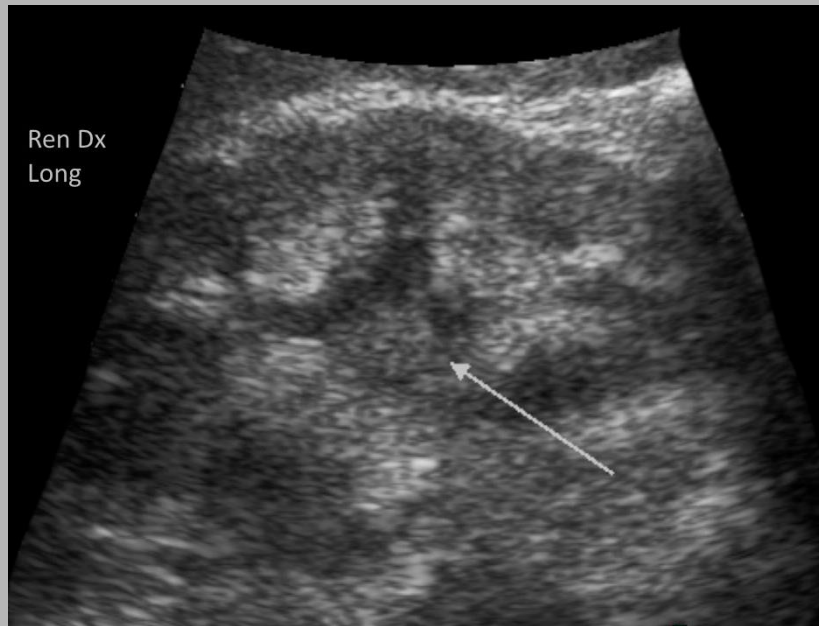


(b)

Öka Gain och vinkla från alla håll för att visa de ekorika väggarna mellan de peripelvina cystorna (b)  
Ökar man gain kan man minska TGC i närfältet och färfältet (pil)



Frågeställningen är hydronefros men gå inte på pumpen. Ökade gain och vinklade runt i njurbäckenet för att visa de ekorika väggarna i de peripelvina cystorna i njurbäckenet.

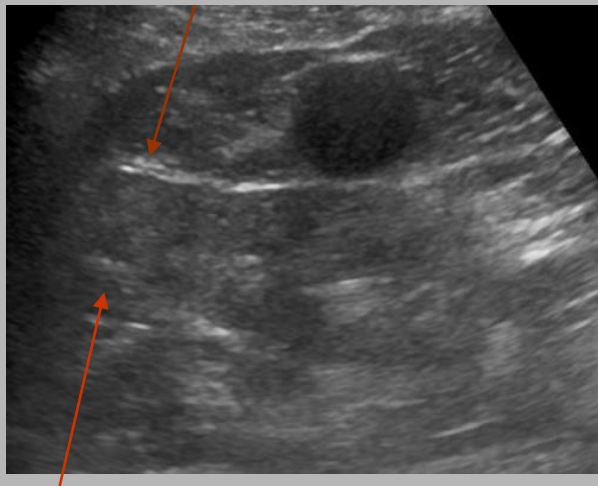


Lätt vidgning av njurbäcken. Med ökad Gaininställning kan ekorikt avvikande innehåll avgränsas. Utvidga undersökningen med kontrastförstärkt ultraljud för att avgöra om det rör sig om koagler eller tumör. Efter 1 ml sonovue ses uppladdning och urladdning efter 2 minuter. Således tumör. Handen alltid vid Gainknappen.

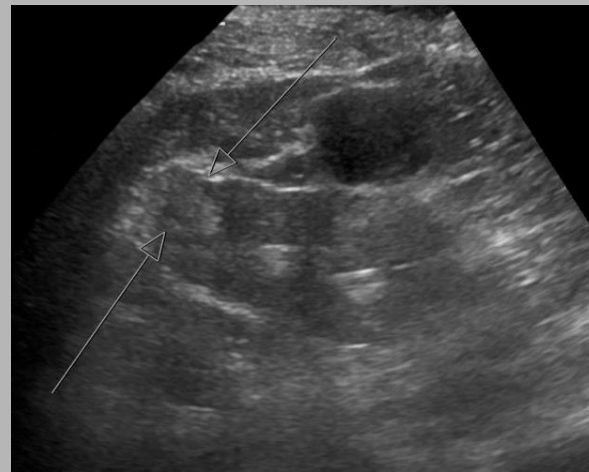
Dynamik range knapp (Db)

Minskar man dynamik range, blir bilden mer kontrastrik..  
Gör det lättare att avgränsa patologi.

## Dynamik range (db)



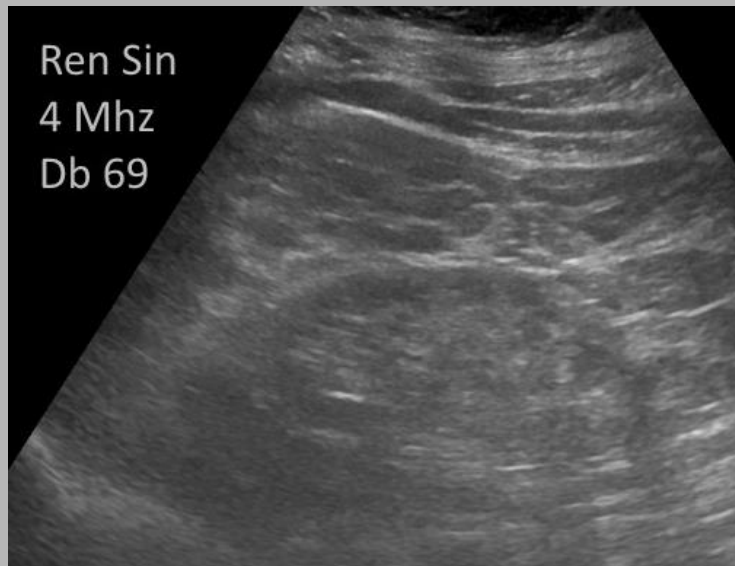
(a)



(b)

(a) Svårundersökt patient med ekorika njurar men ändå kan man ana en utbuktande förändring medialt kranialt i vänster njure. (b) Gick ner i dynamik range, skapade en mer kontrastrik bild och då kan njurtumören avgränsas bättre. OP adenocarcinom



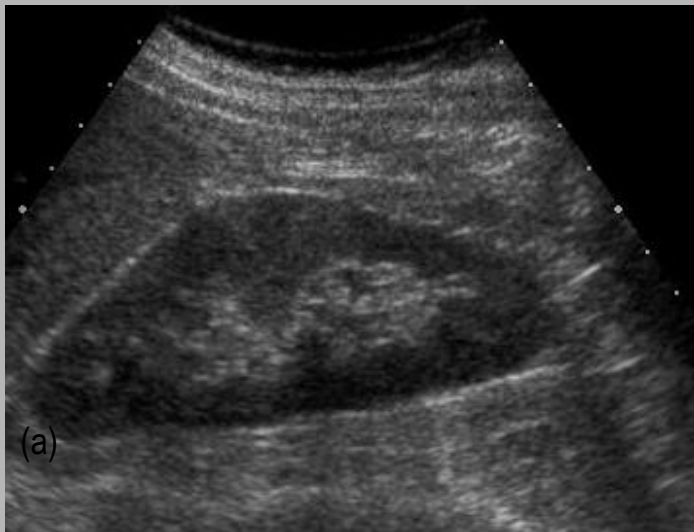


Patient med förhöjt kreatinin och ekorika njurar.

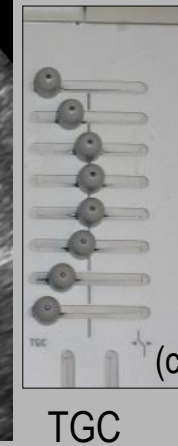
(a) Normal maskininställning vilket visar att njurparenkymet är ekorikt och njuren är svåravgränsad mot buk fett.

(b) Sedan för att bättre avgränsa njuren och få det bästa längdmåttet kan man gå ner i dynamik range.

(a) Dålig inställning "platt" njure "



(b) Korrekt inställning



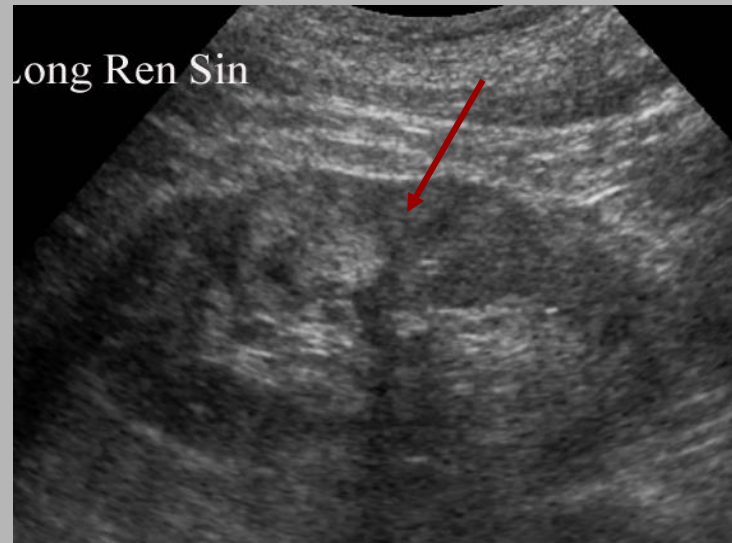
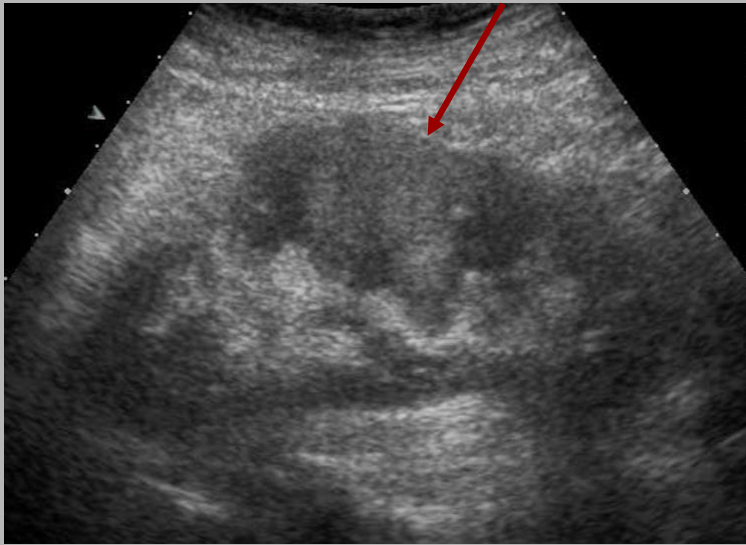
(a) Skillnaden mellan pyramiderna och cortex ses dåligt, Gain är dåligt inställd, för låg.

(b) Ökade Gain , rätt inställd. När man ökar Gain kan närfältet se för ljust ut, dämpas med TGC. (c)

- Vid kraftiga patienter kan frekvensen minskas
- För att få en mer kontrastrik bild kan dynamik range minskas.

Se information om TGC och dynamik range

<http://www.rontgen.com/metod/teknik-i-praktiken>



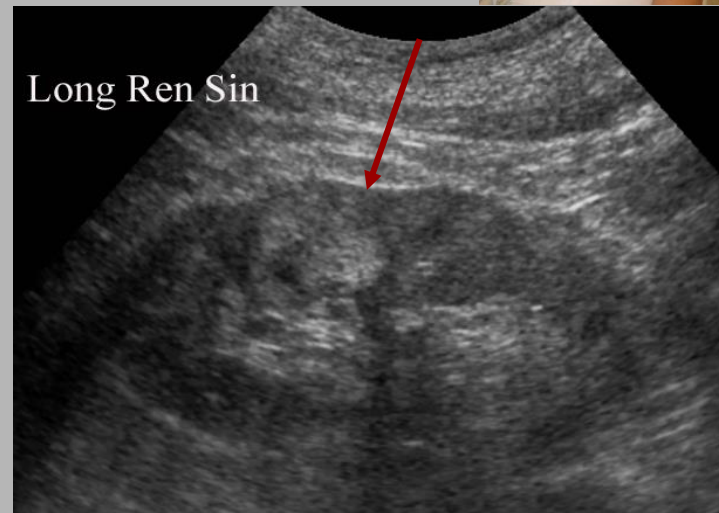
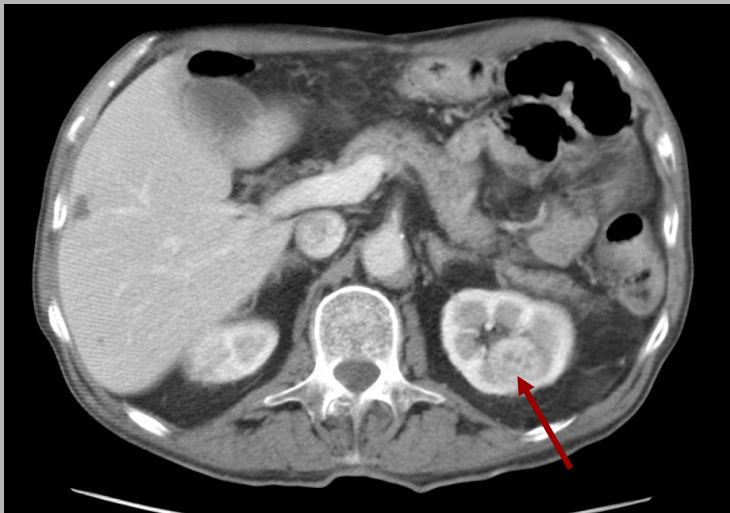
(a) Bra inställning, bild som visar skillnad mellan pyramider och cortex.

(a) lokaliserat inflammatoriskt infiltrat

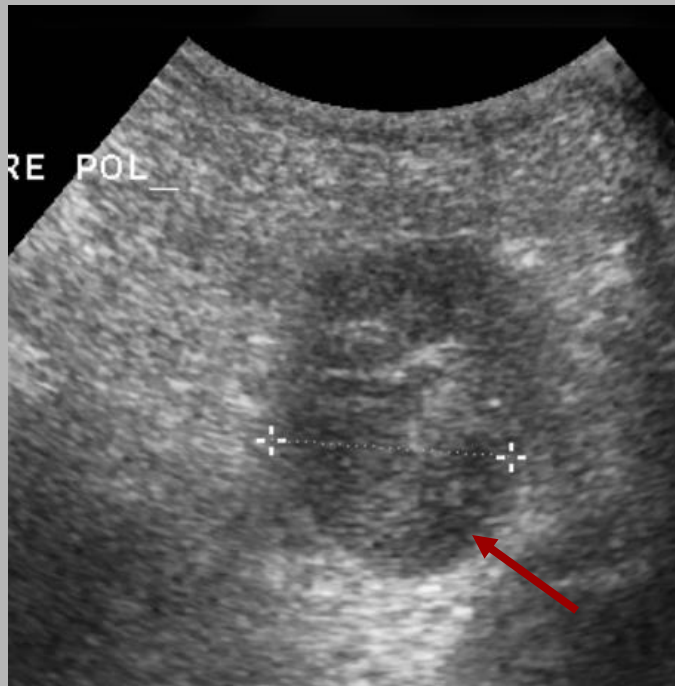
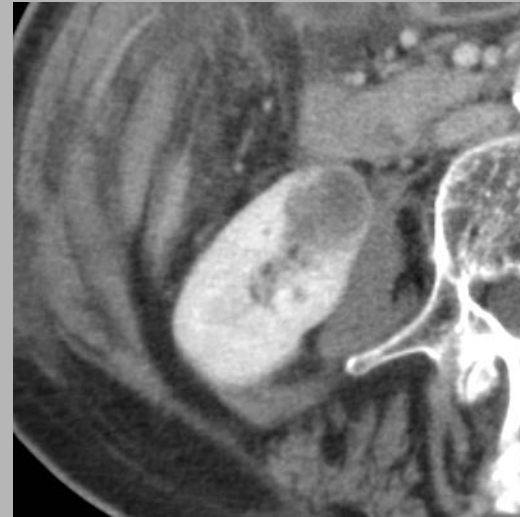
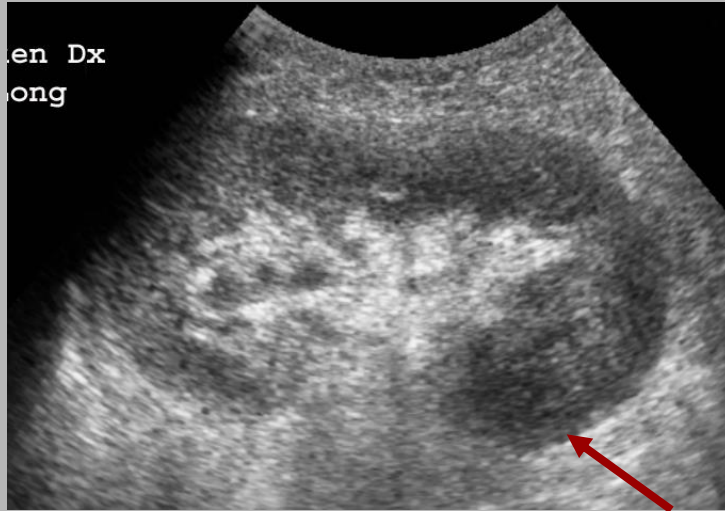
(b) intraparenkym maligntumör. OP adenocarcinom.

(b)

Dorsalt ifrån kommer vi så nära njuren som möjligt. Bra teknik.



Undersökte från ryggen och tumören framställs på monitorn så att den ligger ventralt i njuren, vilket är fel. Maskinen vet inte var du har transducern på kroppen, den räknar enbart avstånd från huden och då kan patologi framställas på olika plats på monitorn. Undersökaren måste själv veta var handen befinner sig.



Diskret njurmetastas. Bra inställd bild, rätt Gain, kontrast i bilden, bra transducer-patientplacering.  
Istället för den förväntade pyramiden fanns en lågekogen, dåligt avgränsad tumör.

Urinblåsan ingår alltid i en njurundersökning.

En kraftigt utspänd urinblåsa kan ge en falsk positiv vidgning av samlingsstycken.  
I sådana fall görs undersökningen före och efter miktion.

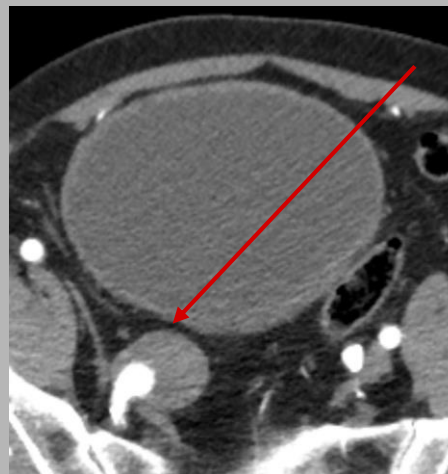
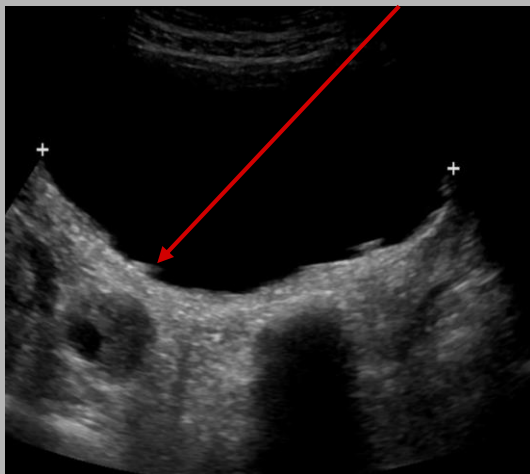


Prostata hypertrofi



Katetern stängd i 2 tim. och dropp öppet.

## Urinblåsa, "ultraljudsfönster"



Lokaliserat aneurysm i art.iliac interna, korrelerande CT

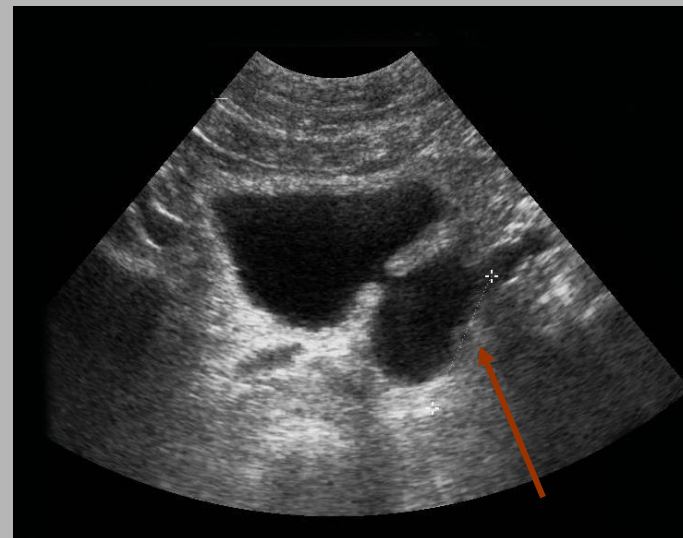
Distalt höger uretär utfylld av solid vävnad

Tarmgas disloceras kranialt av en utspänd urinblåsa. Vänster uretär, eller äggstock undersöks med transducer på motsatta sidan, med ljudet vinklat genom urinblåsan och vice versa för höger uretär, äggstock.

## Urinblåsan ingår alltid i en njurundersökning



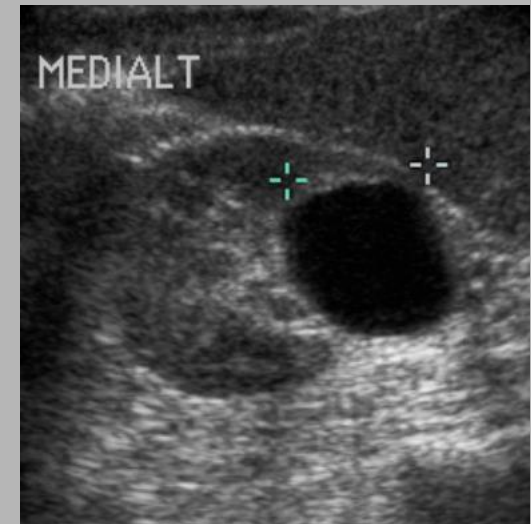
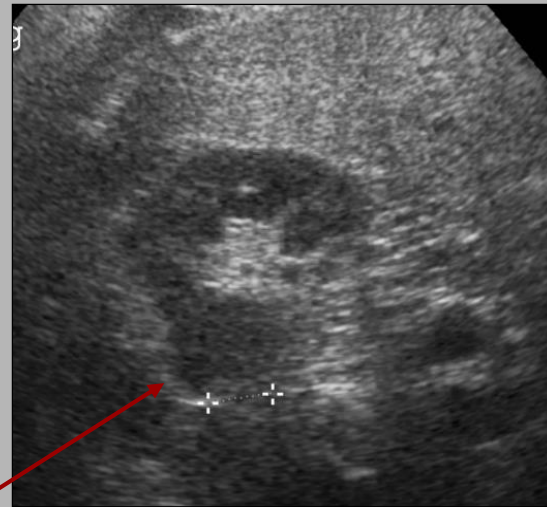
Vänd patienten för att påvisa att det rör sig om konkrementen i blåsan.  
Bild med minskad dynamik range.



Urinblåsedivertikel bör undersökas före och efter miktion. Om divertikeln inte tömmer sig vid miktion är det bra information för remittenten. Orsaken till patientens upprepade cystiter?



## Transversell Teknik



(b) Renalt adenocarcinom

Cysta

Använd levern som ett fönster, helst med transducern ventralt på bukväggen och vinkelrätt till njuren. Då är det lättast att se konturändringar i njuren och upptäcka diskreta njurtumörer.(b), lättare att hitta njurbäckenet och lokalisera förändringar upptäckta vid CT-undersökningar.

Ventralt ifrån och med "puta ut med magen" teknik är njurbäckenet lätt att lokalisera. Det ligger 1-2 mm. kaudalt om njurvenen.



Transversellt AP-diameter av njurbäckenet mäts intill njurvävnaden. Transducern vinkelrätt till njuren, levervävnad som ultraljudsfönster.



Extrarenalt njurbäcken. Fel plats för att utföra en mätning.

## Hydronefros.

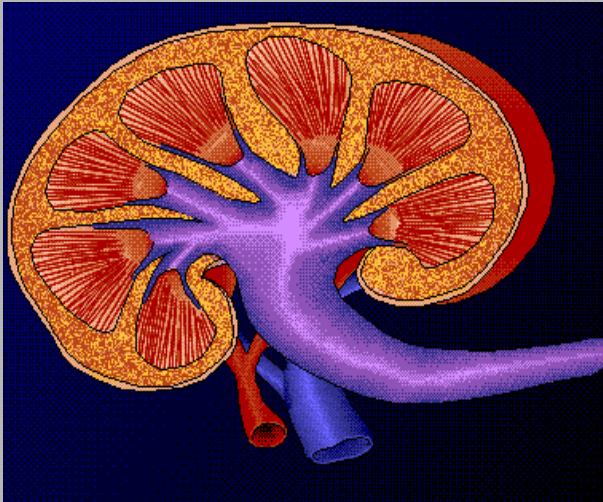
- Lätt, måttlig eller uttalad
- Bilateralt
- Om bilateralt, vilken sida har mest bevarat parenkym?. Vilken sida får avlastning.
- Transversal antero-posterior mätning av njurbäckenet
- Försöka hitta orsaken: Uretärkonkrement  
njurbäckstumör  
Urinblåsmalignitet  
Tumörövertväxt av uretär  
Urinretention



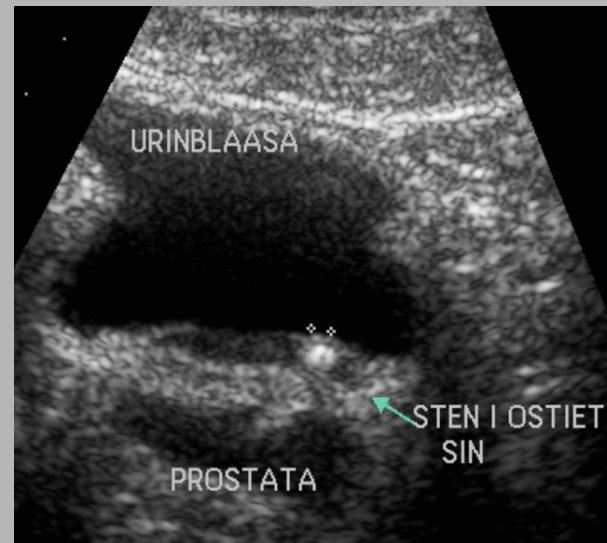
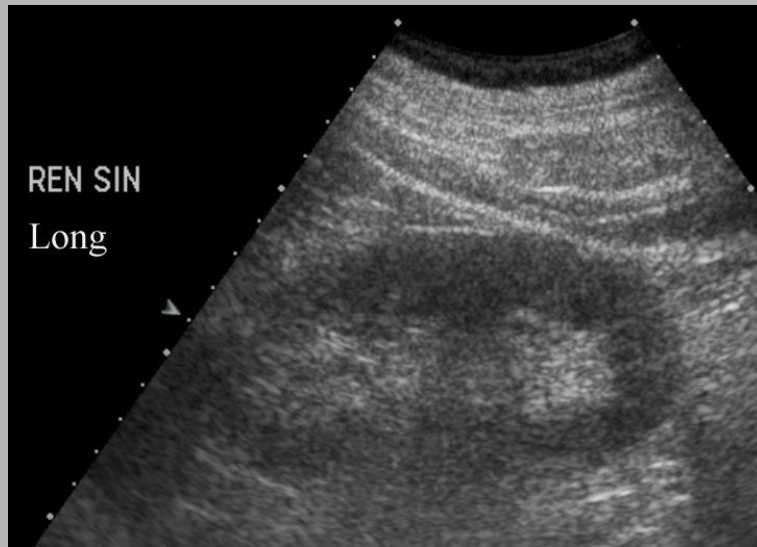
### Pediatrik

- pelvouretärstenos
- reflux
- uretärocele
- uretravalvel

## Hydronefros



Dilatation av calices och njurbäcken

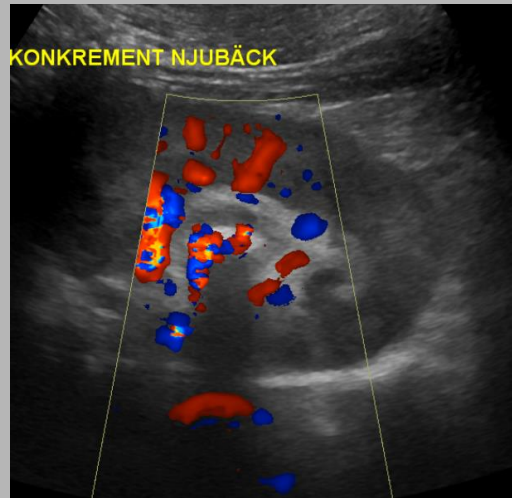


Vinkla åt vänster sida genom urinblåsan för att visa uretärkonkrementet vid vänster ostium.

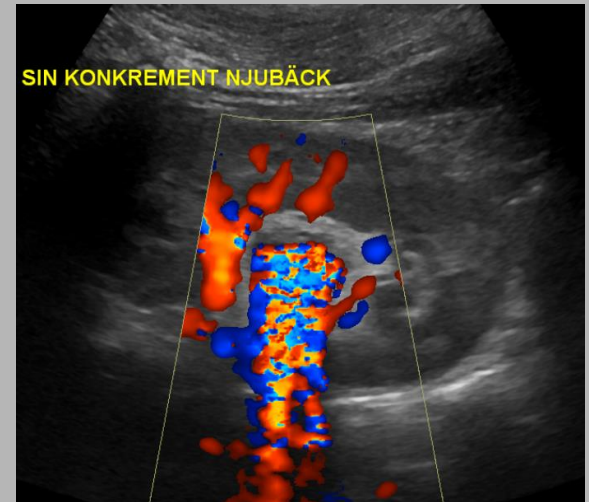
## Twinkle down” artefakt och njursten.



(a)



(b) 4,2 Mhz



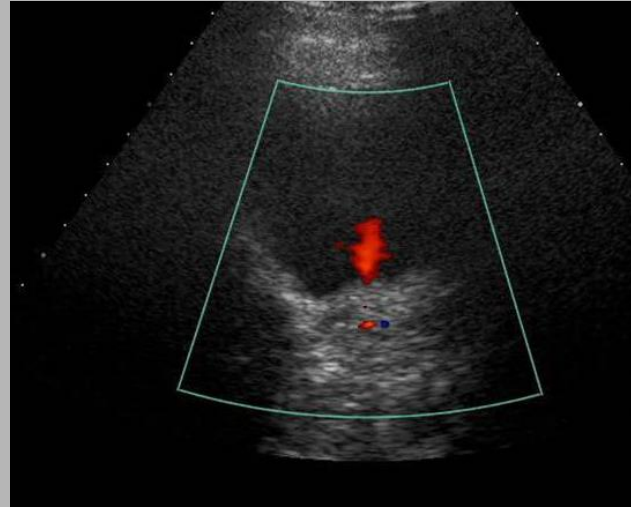
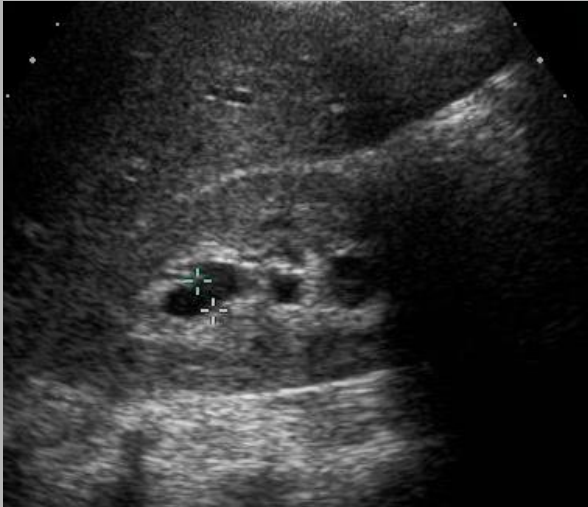
(c) 2,4 Mhz

(a) Njurbäckenkonkrement. Om färgdopplerknappen är aktiverad kan en ”Twinkle down artefakt” ibland ses bakom njurkonkrement, uretärkonkrement, gallstenar eller kalk. Hur tydligt artefakten framställs är beroende av transducerväl och färgfrekvens dopplerknapp.

[http://www.isradiology.org/gorad/docs/2011/04\\_06/RCR\\_twinkling\\_english.pdf](http://www.isradiology.org/gorad/docs/2011/04_06/RCR_twinkling_english.pdf)



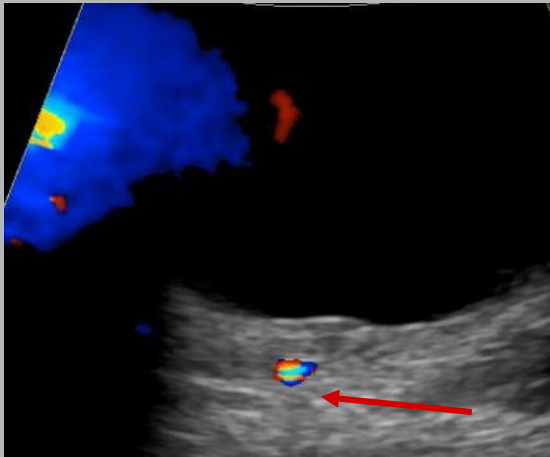
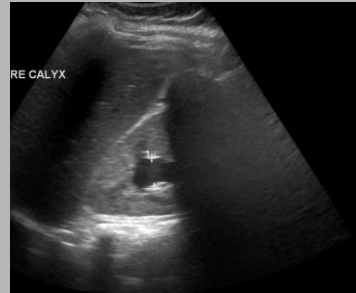
Den Gravida patienten  
( bör dricka en timme före undersökningen)



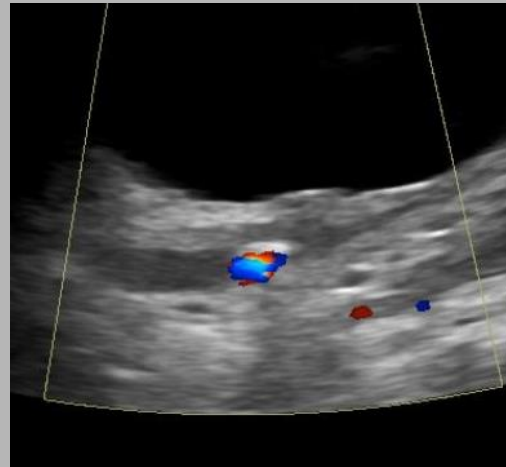
Transducern riktas mot rätt ostium. Tryck färgdopplerknappen och gå ner i scale för att lättare påvisa "Jet stream" genom ostiet , vilket talar emot ett avflödeshinder.



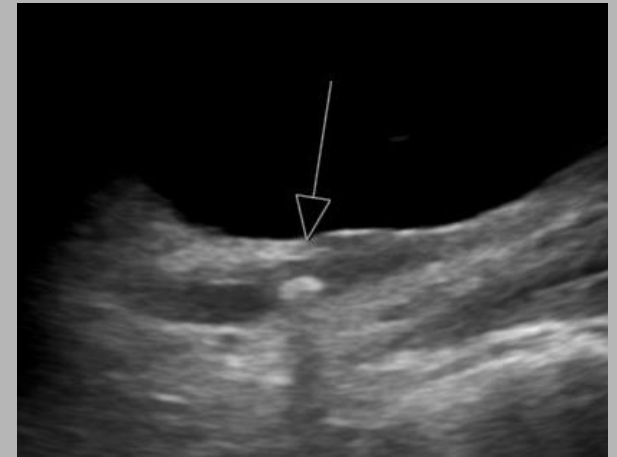
Gravid patient



(a)



(b)



(c)

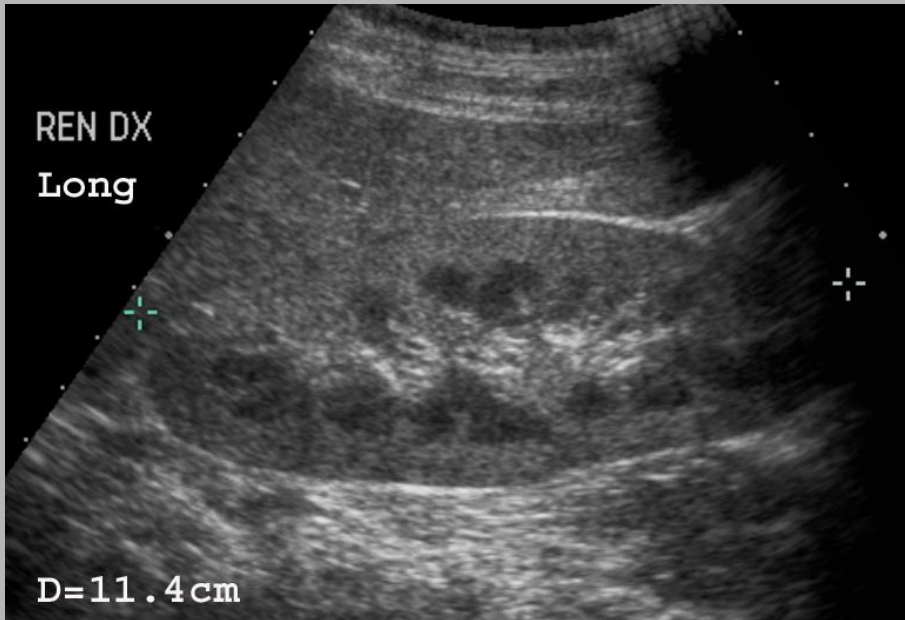
- Istället för att hitta en "jet stream" ses en "Twinkle down" artefakt istället (pil).  
(b) longitudinell bild av högersidigt uretärkonkrement med twinkle down artefakt.  
(c) uretärkonkrement utan färgdoppler. .



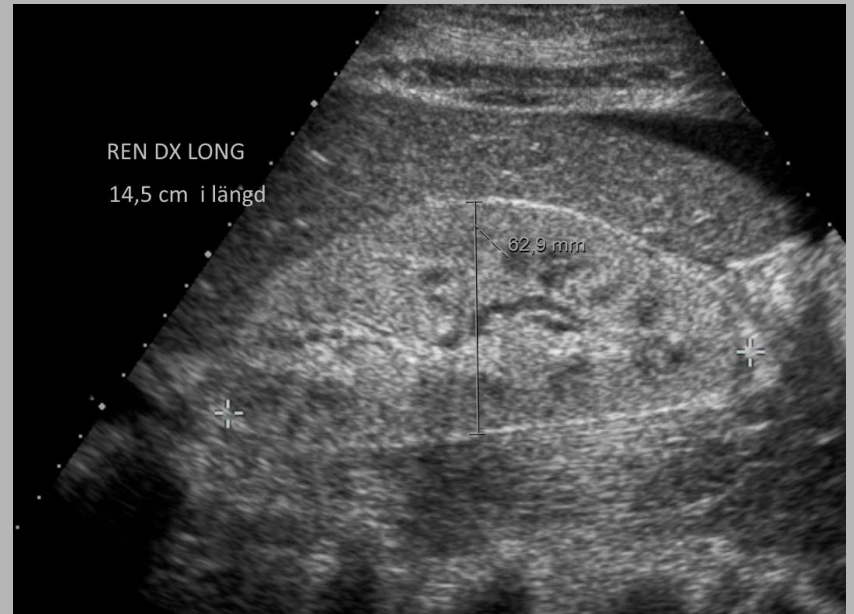
Förhöjd ekogenicitet i njurparenkymet kan ses sekundärt till ett antal sjukdomar...

- nefrit
- glomerulonefrit
- diabetes nefropati
- alports
- amyloidos
- nefroscleros
- polycythaemia etc.....

” ”

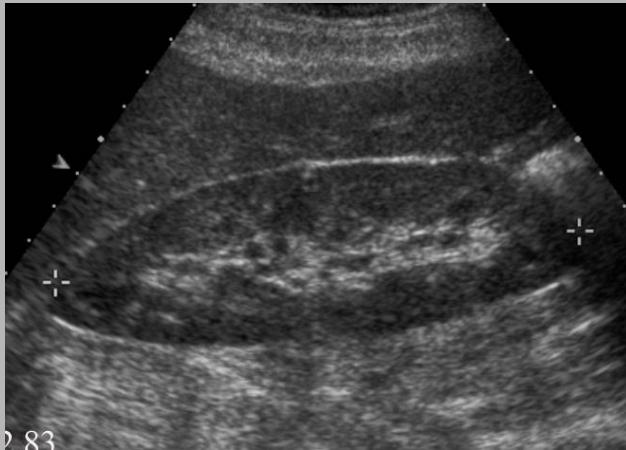


Akut nefrit 500 kreatinin



Glomerulonefrit

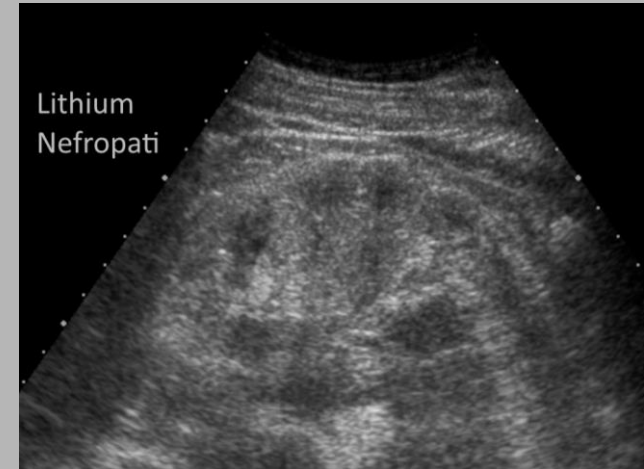
Normalt njurparenkym är samma eller lite lägre än levern.



Normalt njurparenkym

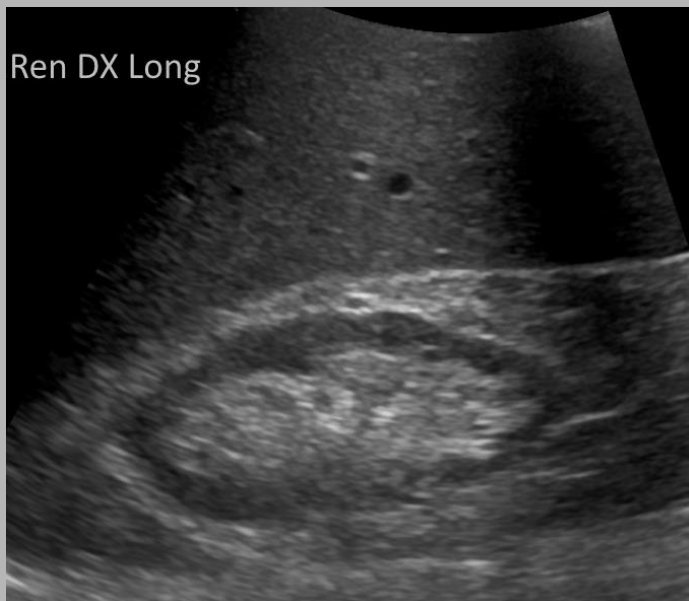


Pyramiderna framträder ovanligt väl. Förhöjd parenkym ekogenicitet



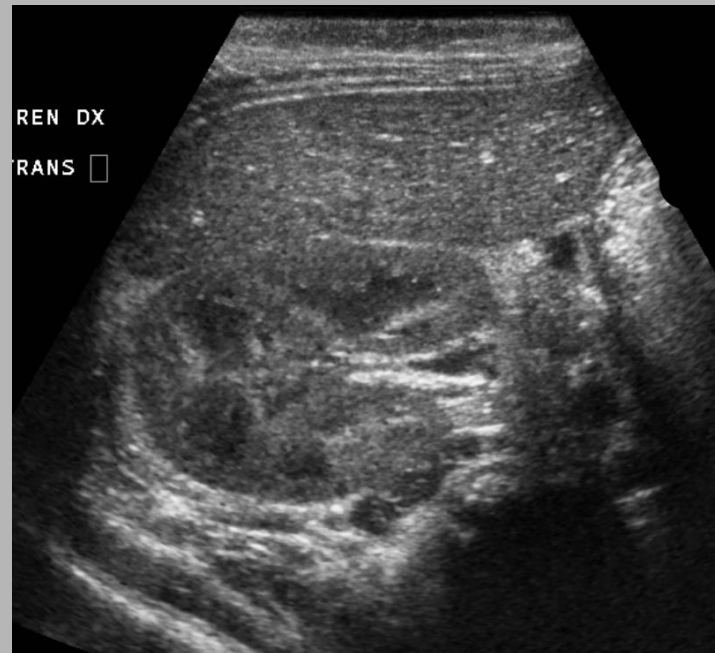
"Förhöjd ekogenicitet i njurparenkymet talar för någon form av njurpåverkan" Ska kopplas till den kliniska bilden.

## Fibrolipomatosis: Förhöjt kreatinin

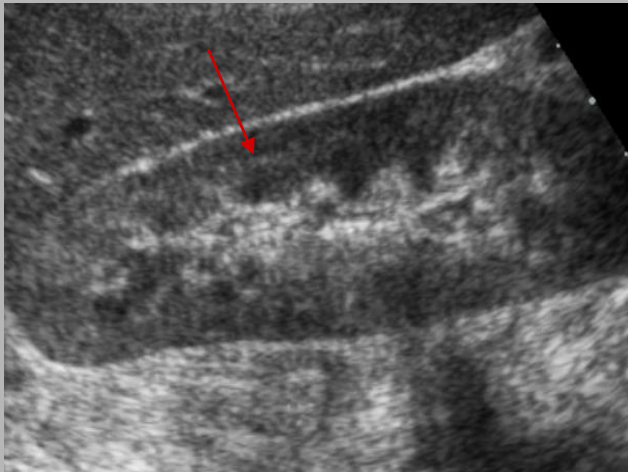


Förhöjt kreatinin sekundär till parenkymatrofi.  
Normal njur ekogenicitet med ökad fett i njurbäcken.

Lätt förhöjd ekogenicitet i neonatal njurar är ett normalt fynd upp till 6 månader



## Ökad medullär ekogenicitet



Normal njure



Ekorikt bräm runt pyramiderna



**Nephrocalcinosis** refers to the deposition of calcium salts in the parenchyma of the kidney. It is divided into several types, with differing aetiologies, based on the distribution:

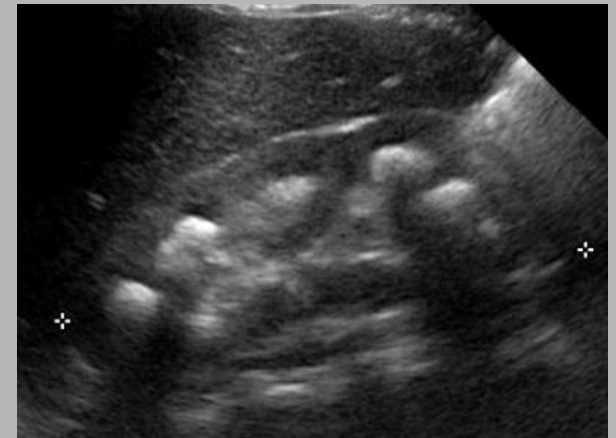
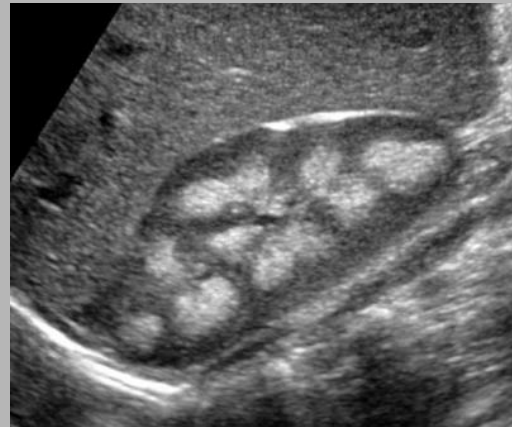
Medullary nephrocalcinosis 95%

Cortical nephrocalcinosis 5%

partial, combined cortical and medullary nephrocalcinosis is rare. Often the same entities are also liable to lead to nephrolithiasis.

## Orsaken till Medullary nephrocalcinosis

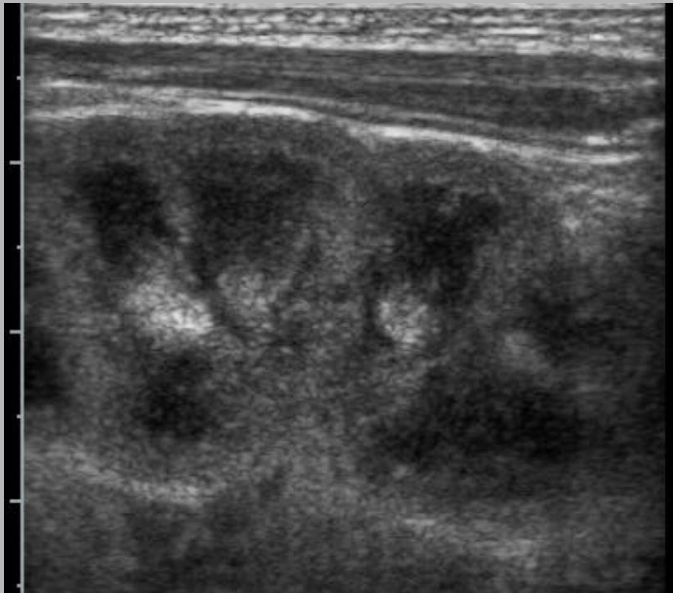
- Hyperparathyroidism
- Medullary sponge kidney
- Tuberculosis of the kidney
- Renal tubular acidosis
- Immobilization
- Milk-alkali syndrome
- Sarcoidosis
- Hyperoxaluria
- Drugs (frusemide abuse 4)



## Orsaken till Cortical nephrocalcinosis

- Acute cortical necrosis
- Chronic glomerulonephritis
- Alport syndrome
- Prolonged hypercalcemia and/or hypercalciuria
- Poisoning and toxicity
- Rejected renal transplant
- Sickle cell disease (a rare cause)
- Vitamin B6 (pyridoxine) deficiency (also a rare cause)





Förtidigt fött barn med ekorikt innehåll vid papillspetsarna. Ett fynd som kan ses sekundärt till furosemide behandling. Vid långtidsbehandling kan förkalkningar och även en bild som nefrocalcinosis utvecklas.

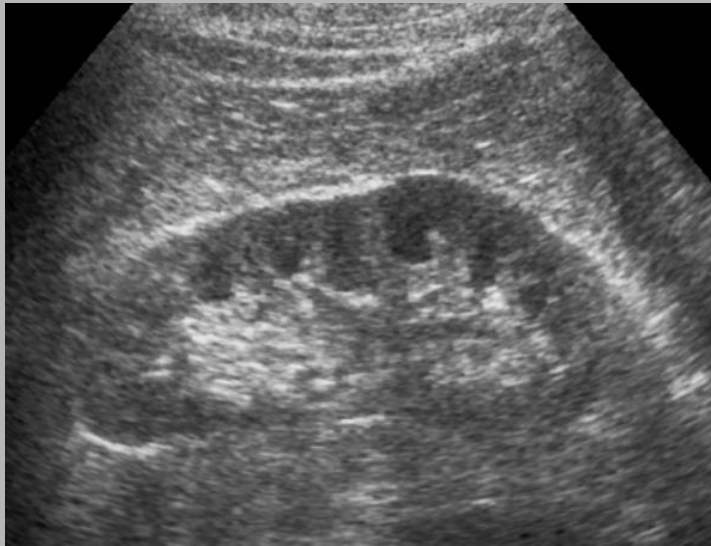
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3084585>



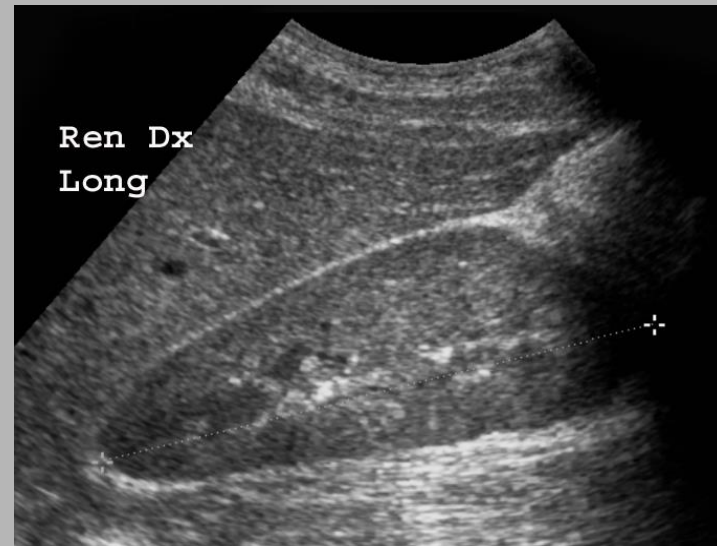
Flera ultraljudsfynd som kan tyda på pyelonefrit

- Volymökning
- Lågekogen
- Komprimerade calyx och njurbäcken
- Förtjockade väggar i njurbäckenet
- Ibland kan en ekorik vävnadsreaktion ses runt den påverkade njuren.

Din viktigaste ledtråd är standard longitudinellt och transversellt mått av båda njurar. Hur ser njurformen ut?



Normal njure



Pyelonefrit, svullen njure med komprimerat njurbäcken



Bra teknik. Vinkelrätt mot njuren.  
Skarpere bilder om ljudet först körs  
Genom levervävnaden.

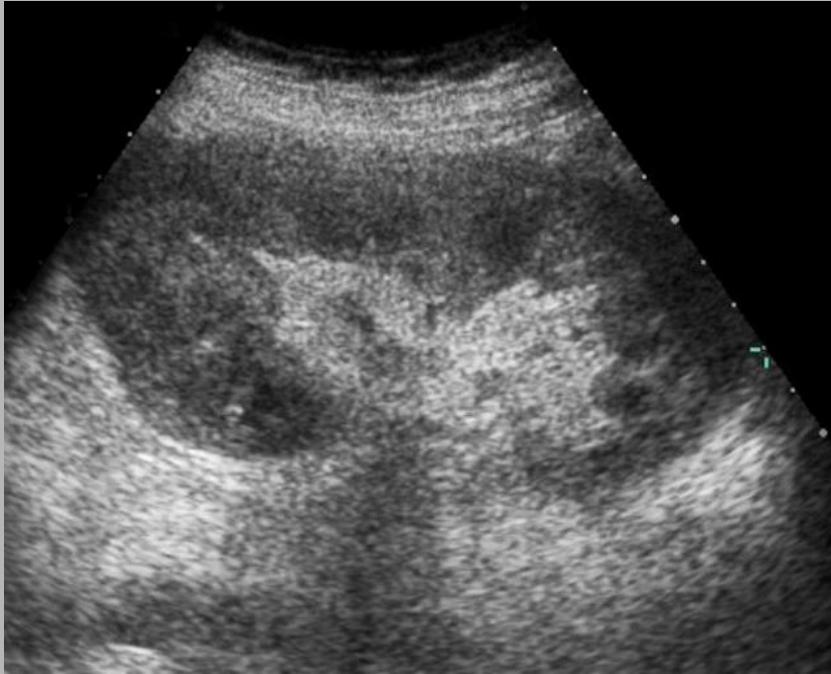


Förtjockade väggar i njurbäcken. Pyelonefrit (a)



Samma patient. (a) Zooma in på njurbäcken (ändra frekvens eller transducer om det behövs). Väggarna i njurbäckenet är förtjockade. Ett diskret fynd som kan ses vid pyelonefrit eller reningstillstånd. Ses ibland hos barn med reflux. Med zoomknappen kan njurbäckenet påvisas tydligt.

Volymökad, lågekogen njure och väggarna i njurbäckenet är förtjockade.



Pyelonefrit, inga avgränsbara förändringar före kontrast..

Efter kontrast, 3 abscesser.

CRP 300. Volymökad, lågkekogen njure, pyelonefrit. Njurabscesser kan vara isoeekogena i förhållande till njurparenkymet. Efter kontrastförstärkt ultraljud kunde 3 mindre abscesser avgränsas. (pilar)

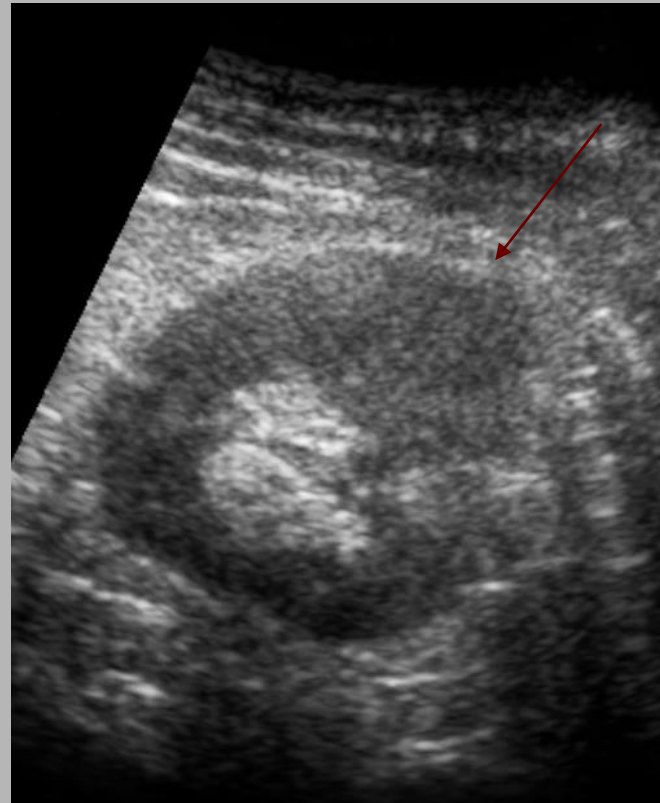
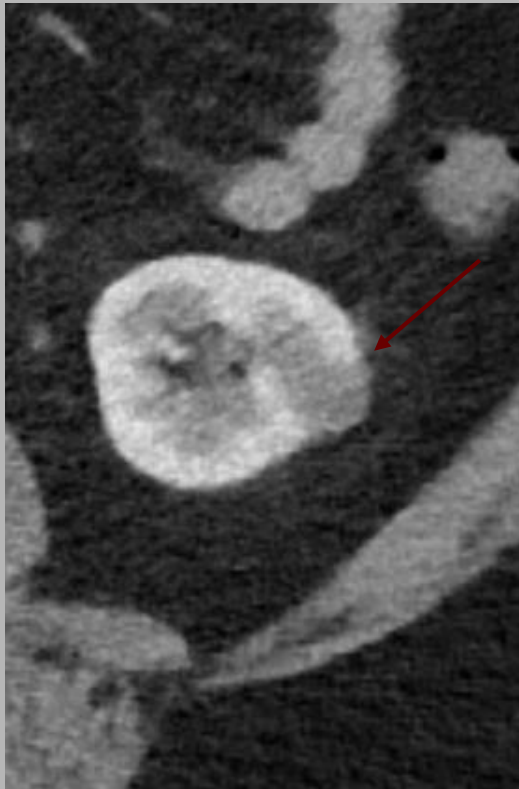
## Ta hjälp av kontrastförstärkt ultraljud

- Infektiöst infiltrat/ mindre njurabscesser är ofta isoekogena i förhållande till njurparenkymet och därmed svårupptäckta med B-mode.
- Med rätt klinisk bild kan ultraljudskontrast skärpa diagnostiken.
- Icketoxiskt medel som kan användas på patienter med förhöjt kreatinin eller njursvikt.

## Sammanfattning

- Börja med en transducer som har ett bildfält som får in hela njurens längd, sedan om det behövs byt till annan transducer eller frekvens för bättre upplösning.
- Försök använda levervävnad som "ett ultraljudsfönster".
- Transducern vinkelrätt mot njuren och så nära njuren som möjligt. Viktigt med rätt patient/transducerplacering.
- Andningsteknik "puta ut med magen", för att flytta tarmgas kaudalt.
- Ändra Gain, fokusering, frekvens, dynamik range (db) om det behövs.
- Ta hjälp av ultraljudskontrastmedel.

CT är förstahandsmetod för frågeställning konkret,  
avflödeshinder, avstängd pyelit och  
hematuriutredning



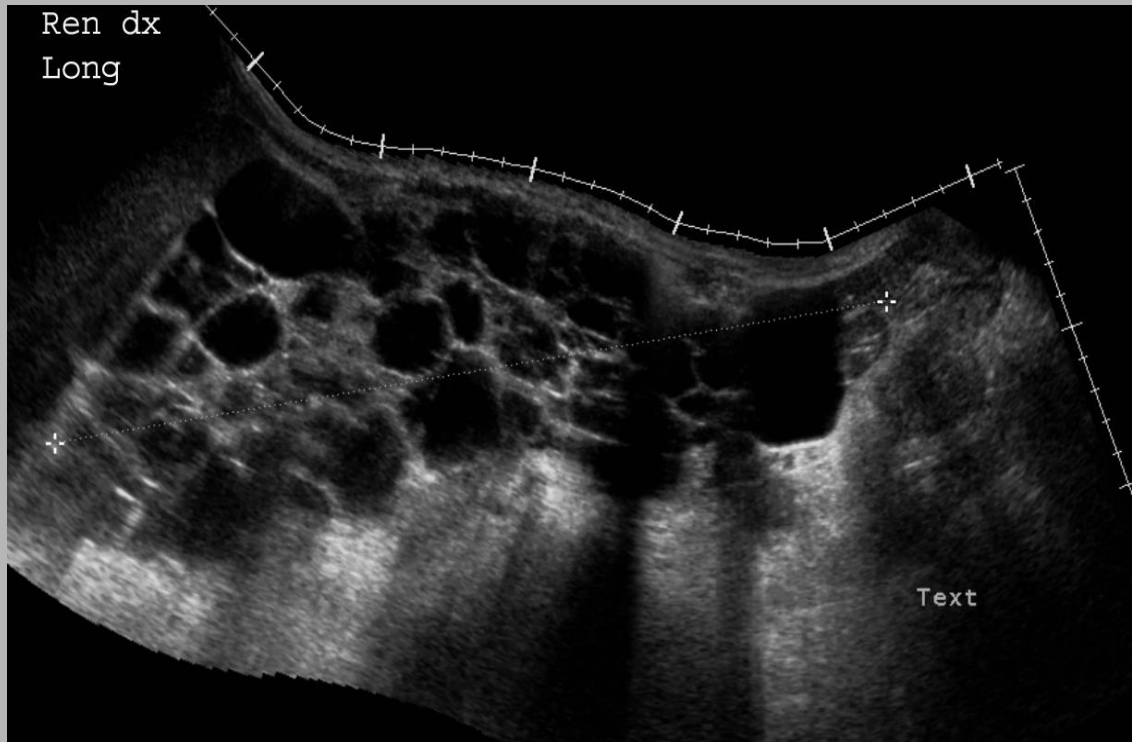
Svårkaraktäriserat CT fynd. Trots rätt patientplacering, reducerat transducer/njure avstånd, rätt transducerväl frekvensval , gick ner i dynamik range (kontrastrik bild) är tumören svår att avgränsa. Intrarenala tumörer kan lätt missas med ultraljud. .CT är överlägsen. Se nästa slide med kontrastförstärkt ultraljud.





## Karakterisera en förändring

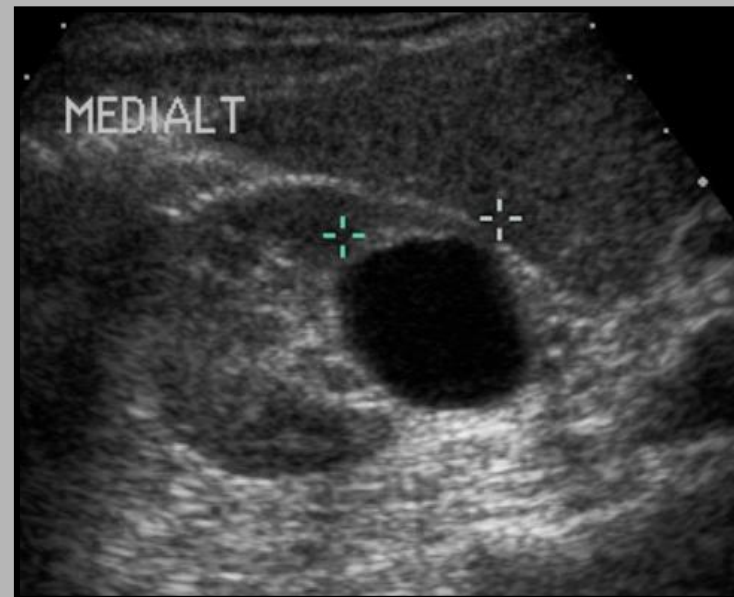
- Cystisk
- Solid



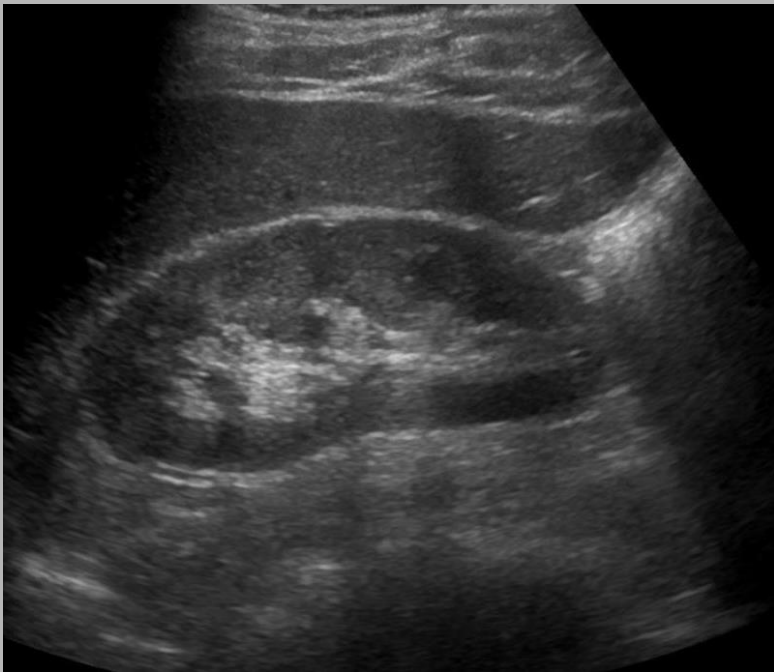
Man kan ta hjälp av panoramaknappen få in hela längden på en polycystisk njure. ( olika namn på olika maskinfabrikat). Tryck på panoramaknapp, dra transducern hur långt du vill över buken och tryck sedan på set. Mycket bra knapp att känna till.

## Benign njurcysta

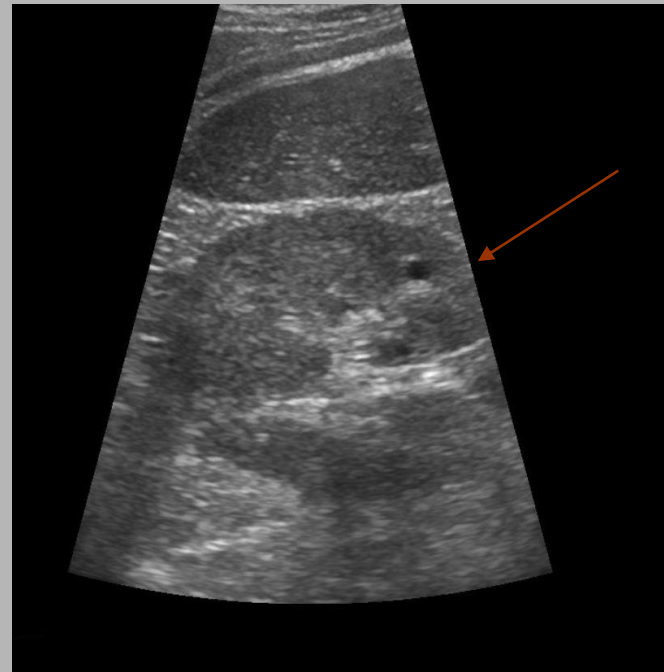
- välavgränsad med tunna väggar
- bra bakvägg
- ekoförstärkning
- ekotom eller tunnseptering.
- inga förkalkningar



Minska bildbredden för att öka fram rate, bättre upplösning.



(a) 28 frames/sek



(b) minskad bildbredd och minskat bildfält 57 frames/sek.

Hos vissa tillverkare kan man minska bredden på bildfältet, vilket ger ökad fram rate. Bättre upplösning. .

Cystisk njurförändring

Bosniak- Klassifikation

(är baserad på CT men ultraljud kan värdera vissa kriterier.)

- Kategori I
- Kategori II
- Kategori IIF
- Kategori III
- Kategori IV

10% av all njurcellscancer är av cystiska karaktär

**Kategori I:**

- enkel cysta, tunna väggar
  - inga septa eller förkalkningar
  - täthet som vatten, laddar inte upp efter kontrast (<20 HU) Nationellt vårdprogram2013-03-26
- Benign Ingen ytterligare utredning eller kontroll

**Kategori II:**

- enkel cysta med tunna väggar
- kan innehålla hårtunna septa
- tunna förkalkningar kan finnas i vägg eller septa
- hyperdensa expansiviteter (>20 HU), <3 cm, ingen kontrastuppladdning. Benign Ingen ytterligare utredning eller kontroll

**Kategori IIF:**

- flera tunna septa
  - minimal uppladdning av septa eller cystvägg
  - minimal väggförtjockning kan finnas men ingen kontrastuppladdning
  - förkalkningar som kan vara tjockare
  - hyperdensa expansiviteter (>20 HU), >3 cm, intrarenala med tydlig avgränsning, ingen kontrastuppladdning
- En mindre andel är maligna (5–10 %). Kontroll rekommenderas (se text)

**Kategori III:**

- förtjockade oregelbundna kapselväggar
  - septa med kontrastuppladdning
  - oregelbundna förkalkningar
- >50 % är maligna *Bosniak´s klassifikation av njurcystor baserad på DT-fynd, med förslag till handläggning*
- Kirurgi alternativt uppföljning rekommenderas

**Kategori IV:**

- cystiska expansiviteter med tydligt innehåll av kontrastuppladdande mjukdelskomponenter
- Vanligen maligna. Kirurgi rekommenderas

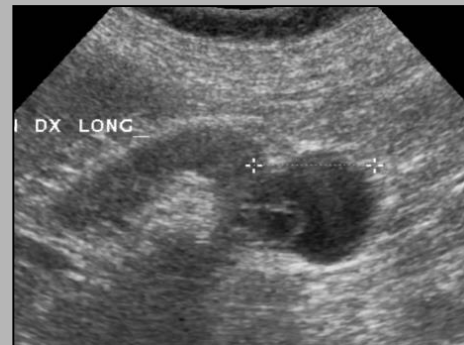
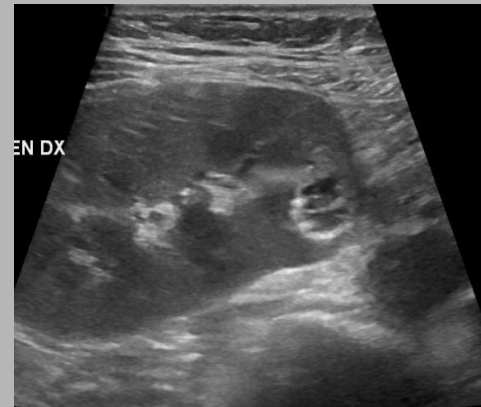


En benign njurcysta kan innehålla en tunn septering



Uppfyller inte ultraljudskriterier för benign cysta

- Bredare oregelbundna förkalkningar
- Oregelbundna kanter
- Väggförtjockning
- Förtjockade septa
- Klara solida komponenter i cystinnehållet
- Kontrastuppladdning i solid komponent (ultraljudskontrastmedel)

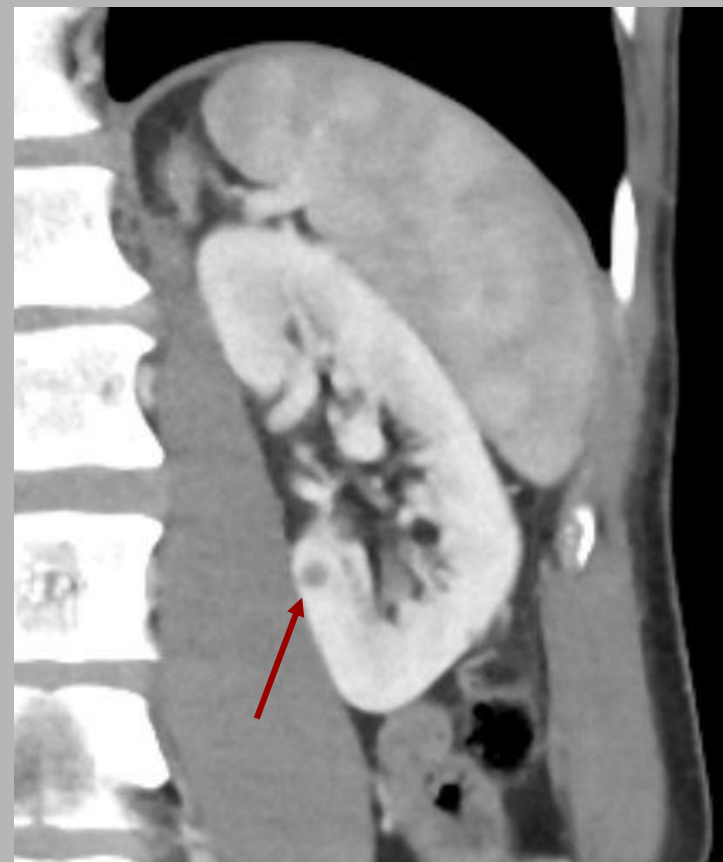
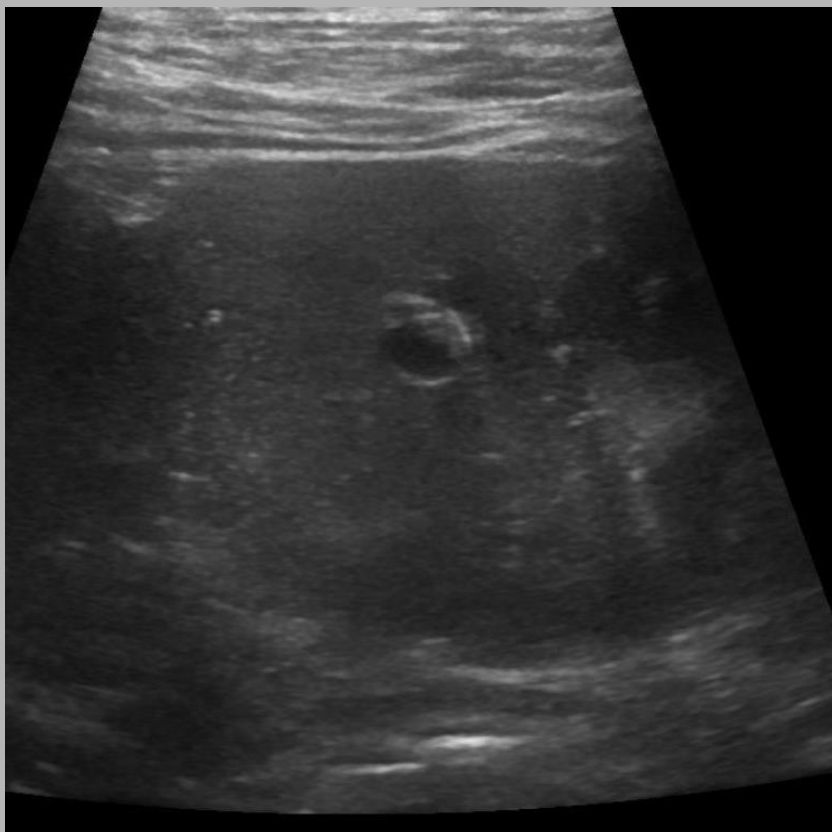


Det allra viktigaste är att vi håller oss till ultraljudskriterier för en benign njurcysta.  
Försök ge en Bosniak klassifikation men bedömning sker oftast på urologrond enligt:

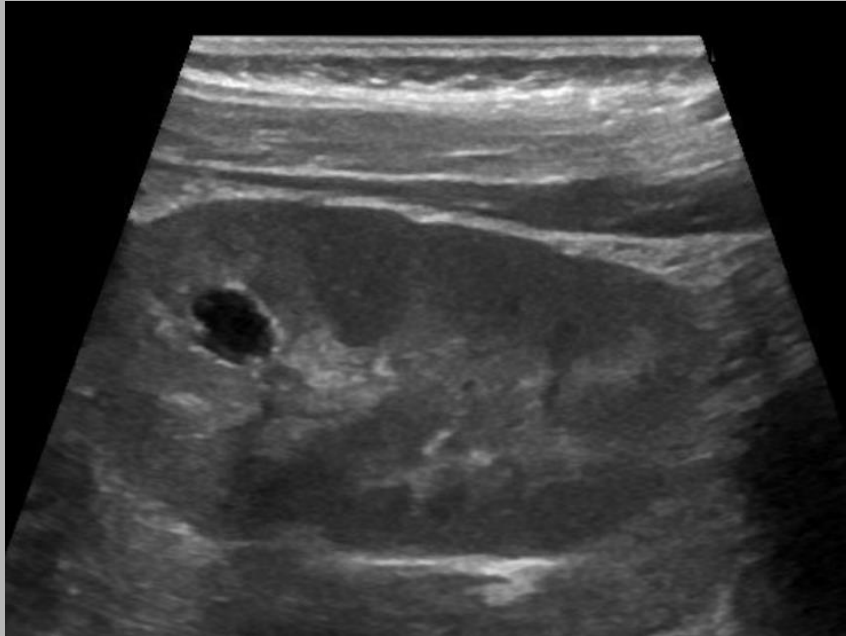
- Nationellt Vårdprogram för Njurcancer (2013)
- Lokala traditioner och samarbete med urologerna
- (Radiology assistant)

Det kan underlätta att korrelera CT bildernas orientering så att det passar ultraljud.

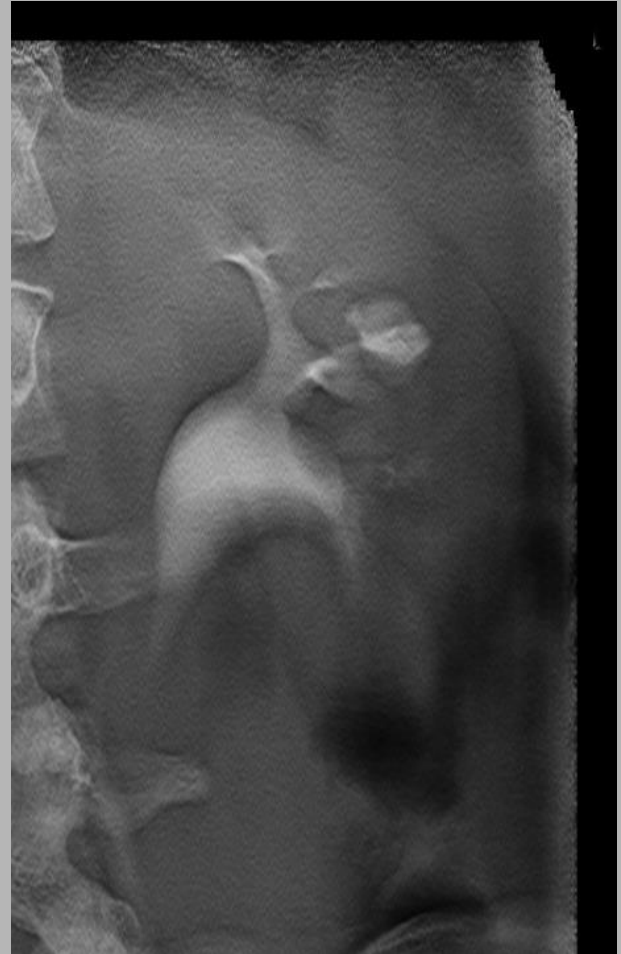




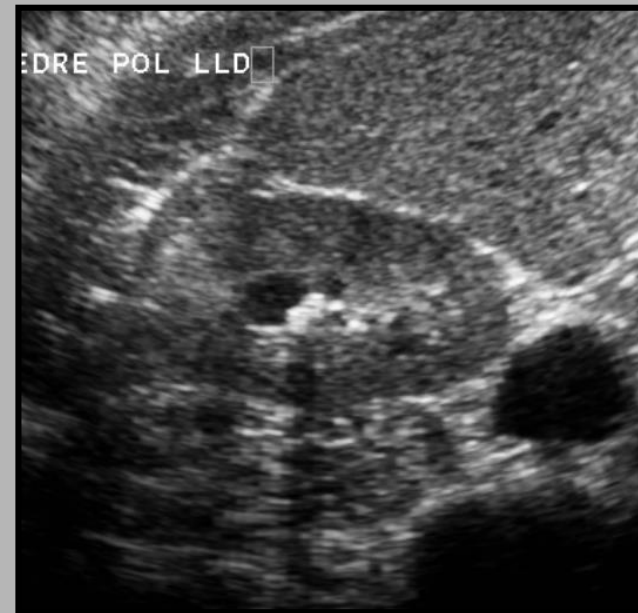
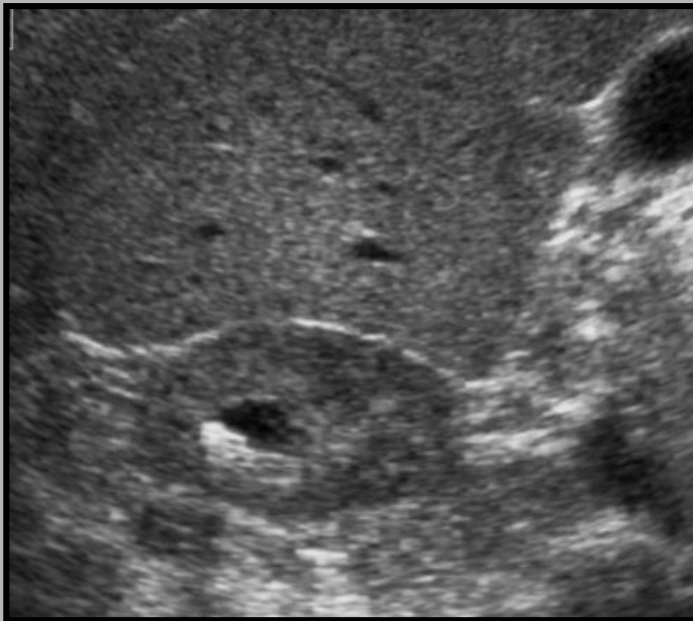
Linjär transducer visar en förändring som inte uppfyller kriterier för en benign cysta. Bosniak IIF, ska följas.



Om den cystiska förändringen har en oval form, ligger i direkt anslutning till en pyramid bör calyx divertikulum ingå i differential diagnosen.



## Benign milk of calcium cysta



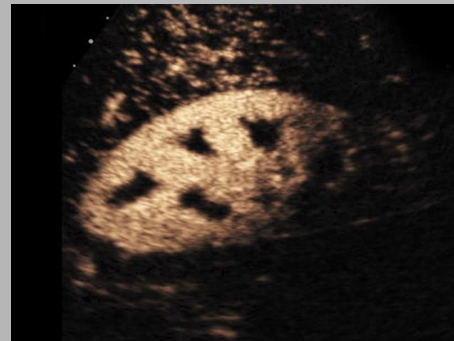
50% av calyx divertikulum innehåller rörliga förkalkningar .

Vänd patienten!!

Således ta det inte för givet att det rör sig om en förkalkad cystvägg. Ingen Bosniak!

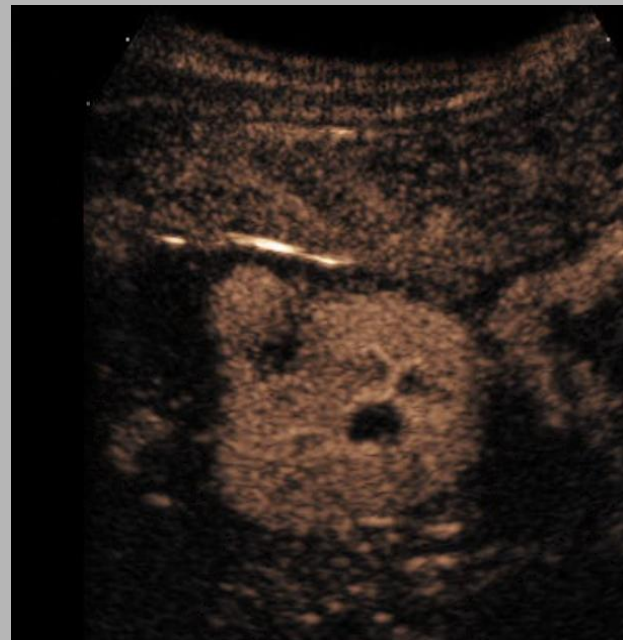
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3473751/>

## Ultraljudskontrast



- Icke njurtoxiskt
- används oftast för att karaktärisera en DT beskriven hyperdens cysta.
- Misstänkt solid komponent i en cystisk förändring
- Kontrast kan inte karaktärisera om en solid tumör är benign eller malign.
- Perfusion
- Infarkt
- Hematom
- Abscess

Hyperdens cysta på CT.



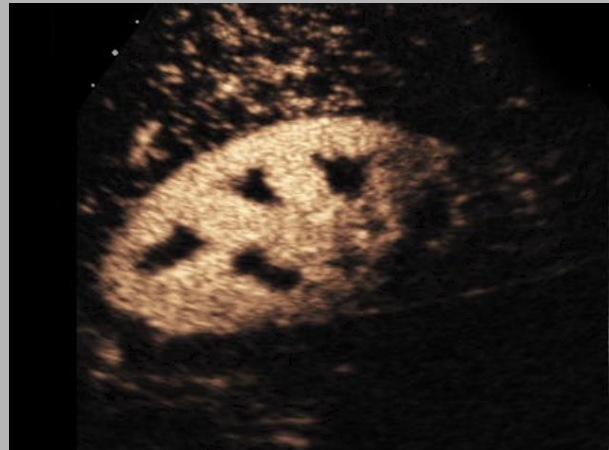
Efter injektion av 1 ml ultraljudskontrastmedel påvisas en solid uppladdande komponent i den cystiska förändringen. Således cystisk njurtumör. PAD adenocarcinom



Kontrastknappar

### Gainknapp

Håll Gain på lagom nivå så att det inte skapas brus i bilden.



### Mechanical Index (MI)

•Om MI ställs för högt spräcks bubblorna fortare.

För penetration används MI istället för GAIN.

Det är alltid en balans mellan MI nivå och penetration. Även mellan MI och Gain.

Ta hjälp av ultraljudskontrast för att lösa problemen.

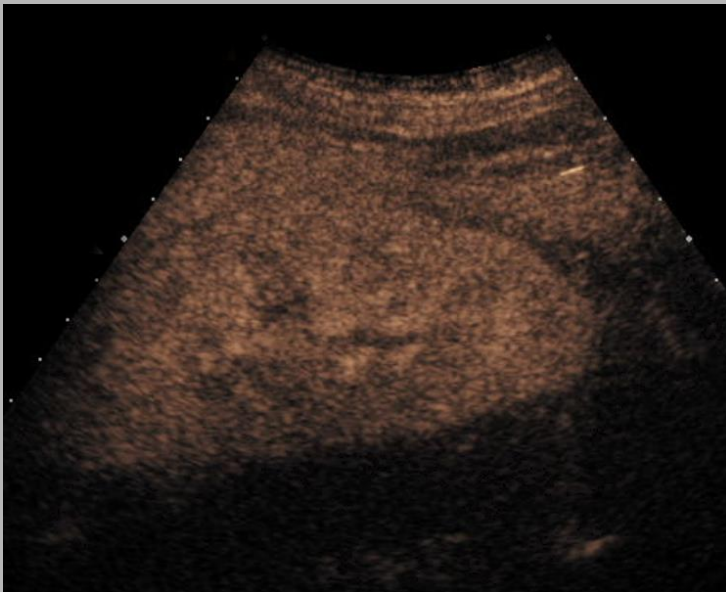


54 årig akut patient med smärta över höger njure. Normal CRP, inget blod i urin, ingen feber. Avvikande lokaliserad parenkymekogenicitet.



Njurinfrakt påvisas med kontrast.

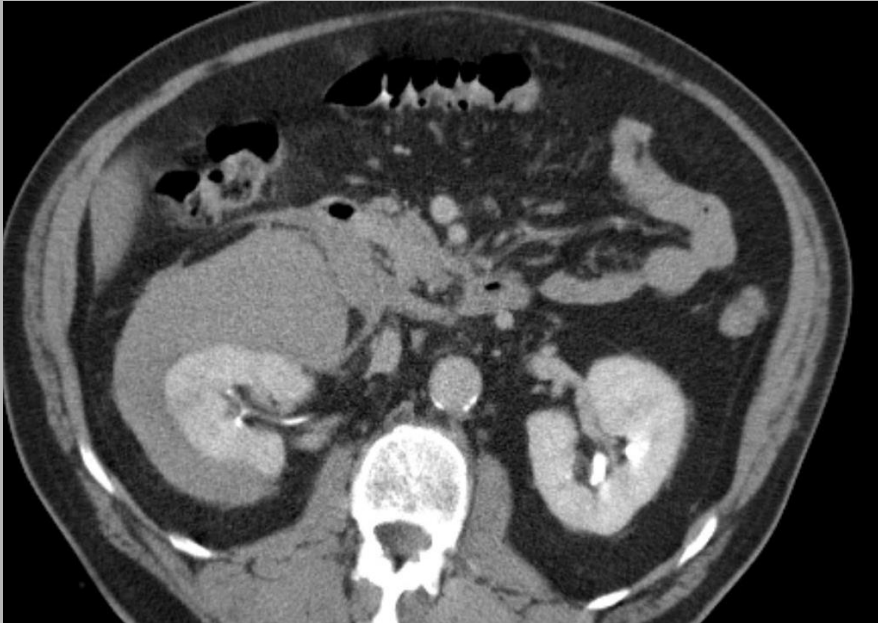
## Njurperfusion med kontrast.



Bra njurperfusion



Inneliggande, opererad för rupturerad bukaorta.  
Ingen uppladdning kortikalt i njurparenkymet.



Renal hematoma efter ESWL behandling

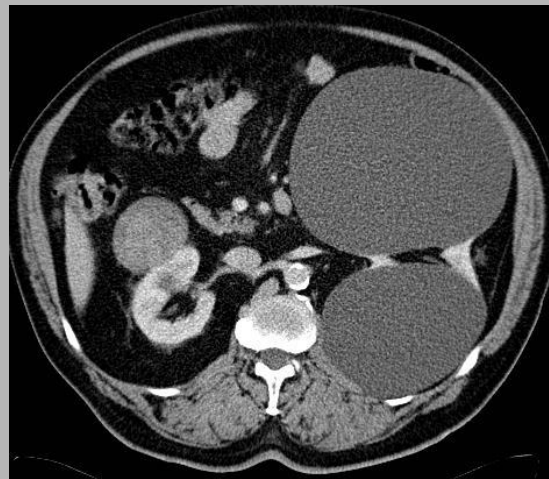


Kontroll av hematomet och njurperfusion med kontrastförstärkt ultraljud. Bild 3 månader efter CT.

Plain 45 HU



Kontrast 55 HU



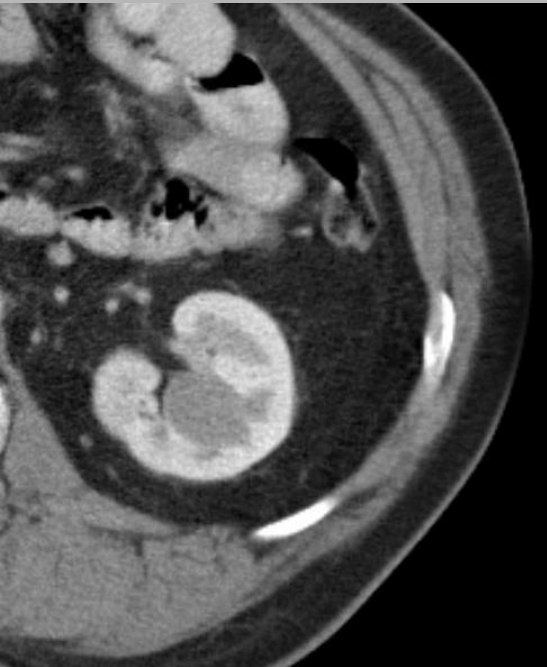
CT hyperdens högersidig njurcysta



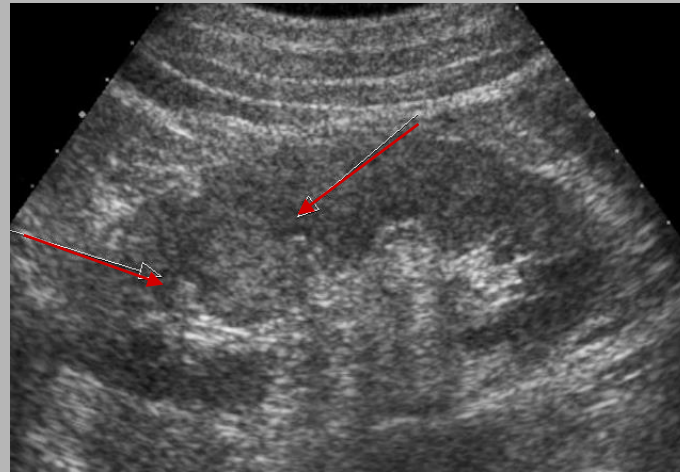
(b) Ser solid ut.



(c) Är cystisk men innehåller en liten laddande polypös solid tumör. OP adenocarcinom.  
Kontrastförstärkt ultraljud



Svårkaraktäriserad förändring På CT



Tänk på er teknik!!  
Transducer vinkelrätt och så nära njuren som möjligt.  
Patientplacering  
Rätt Gain, transducerfrekven, transduceval, dynamik range, fram rate.

Solid utseende på b-mode och ett avgränsande interface påvisas .Kontrast visar en solidtumör PAD maligntumör

## Benigna solida njurtumörer

Angiomyolipom - Oftast bifynd  
- ekorik typisk bild  
- välavgränsad

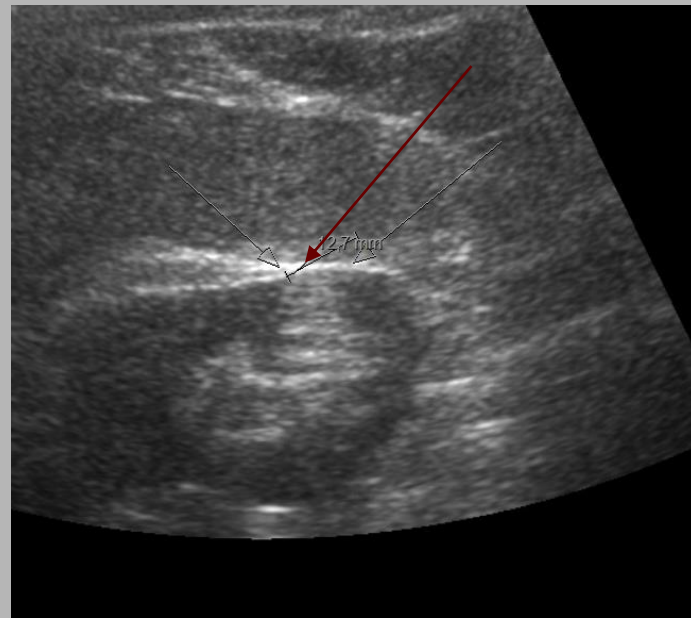
Leiomyom  
Onkocytom  
Adenom

} Ospecifika solida förändringar  
svåra att särskilja från maligna tumörer



### Angiomyolipom

Brukar hittas som bifynd.  
Är väldigt ekorik och  
välavgränsad.



### Ekorik njurcancer.

Inte lika tätt, avgränsad eller ekorik som angiomyolipom.





Stor angiomyolipom kan blöda och CT är rätt metod för bedömning av hemorrhaging.

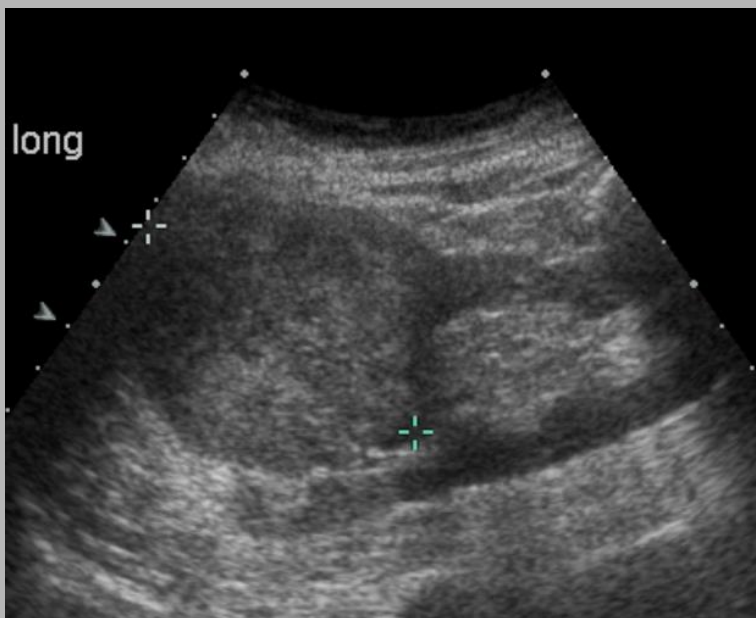
## Maligna Tumörer: Ospecifik

- njurcancer står för cirka 2 % av all cancer hos vuxna i Sverige ,
- är 1,5–2 gånger så ofta hos män jämfört med hos kvinnor
- ovanlig före 40 års ålder
- det upptäcks cirka 1000 nya fall av njurcancer per år i Sverige
- Den relativa 5-års-överlevnaden i Sverige ökade från drygt 30 % till 55 % från mitten av 60-talet till mitten av 90-talet. Ytterligare förbättring i överlevnad har möjligen skett det senaste decenniet

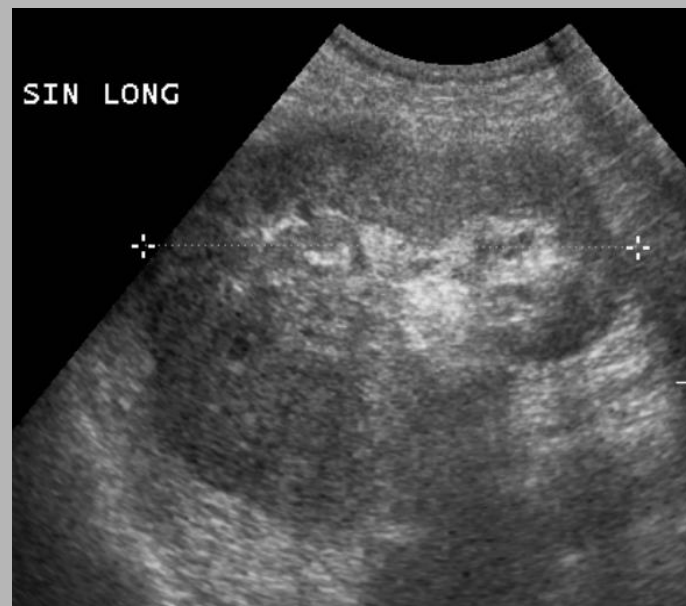
## Renal Cell Carcinoma

- RCC utgör 85% av njurmaligniteter
- Brukar vara solida men 5-7% är cystiska
- Cystiska renal cell carcinomas växer långsammare

Depthknapp ...ett större bildfält ger oftast bättre bildpresentation

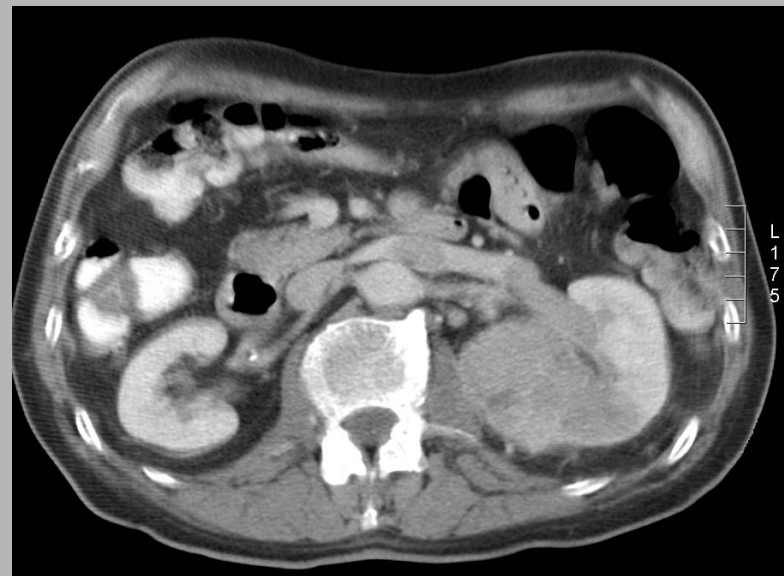
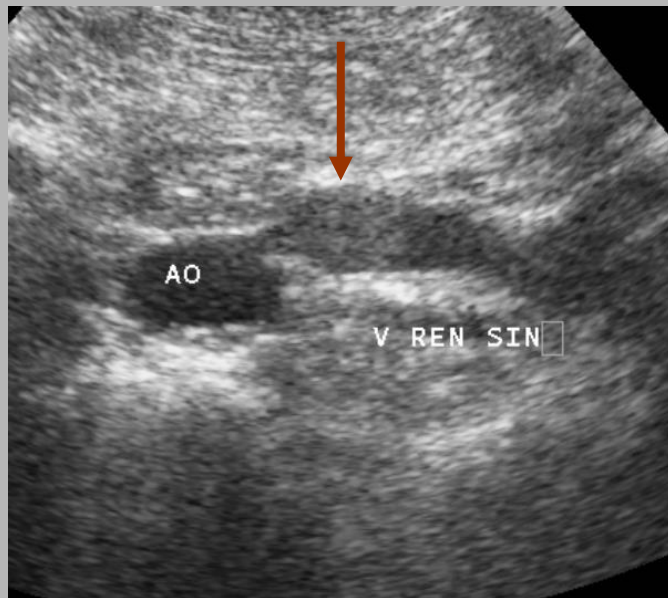


Välavgränsad solid njurtumör



Njurtumören är svåravgränsad mot muskulaturen.  
CT bekräftade tumörinväxt i muskulaturen.

Vid njurmalignitet undersök alltid njurvenerna och vena cava inferior.



Trans tumörinväxt i vänster njurven

Leta efter tumör i njurvenen genom att gå upp i Gain och se in i venen.

CT är förstahandsmetod för att diagnostera njurbäckenstumör.

Smutsigt lågekogent fett kan i vissa fall likna njurbäckentumör.  
P.g.a makroskopisk hematuri går patienten vidare till CT.



CT är första hands metod för njurbäckentumör

CT är förstahands metod för att diagnostera njurbäckentumörer

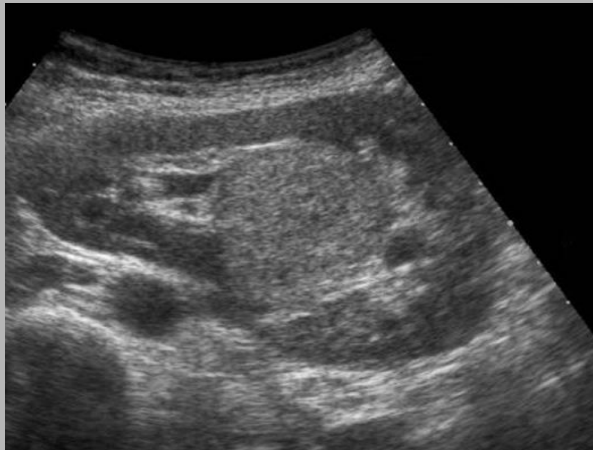


CT på föregående ultraljudpatient  
Bilaterala tumörer

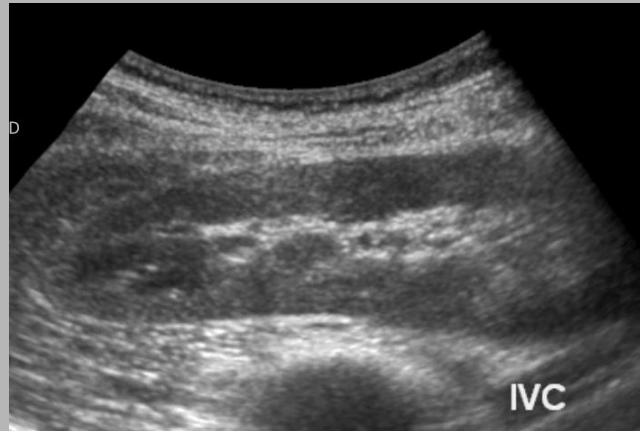




Lyssna på patienten.



(a) 30 årig kvinna med frågeställning högersidigt ljumskbräck. Inget ljumskbräck men hon beskriver en tungkänsla längs höger flank. Stor solid tumör i höger njurbäcken.



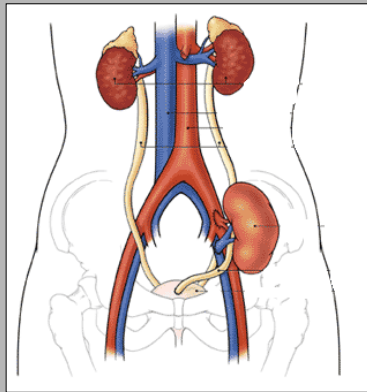
(b) Söker efter palpationsfynd i magen. Den första ultraljudsundersökningen och följande CT hittar ingen förklaring. Tänk ren mobilis!! Vänd patienten vilket visar att njuren flyttar sig tvärs över buken, ventalt om IVC och bukaortan.



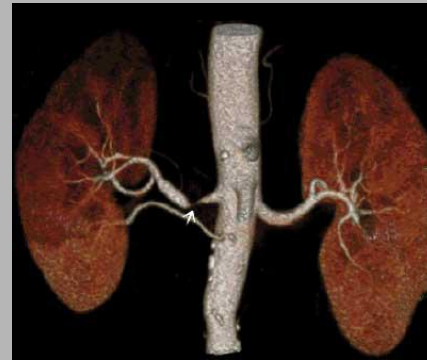
(c) Röntgen före operationen bekräftar ultraljudsdiagnos.

## Njurtransplantat check list.

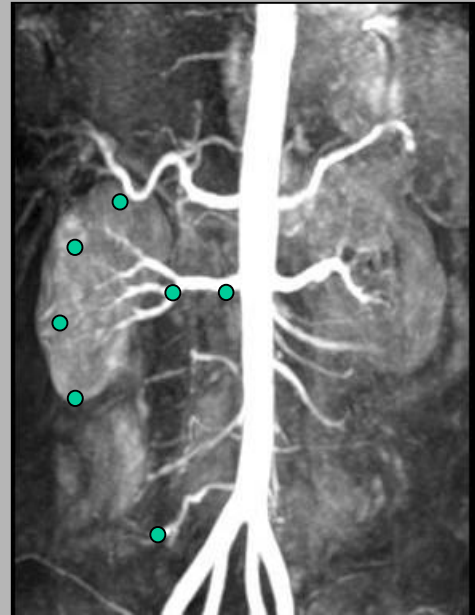
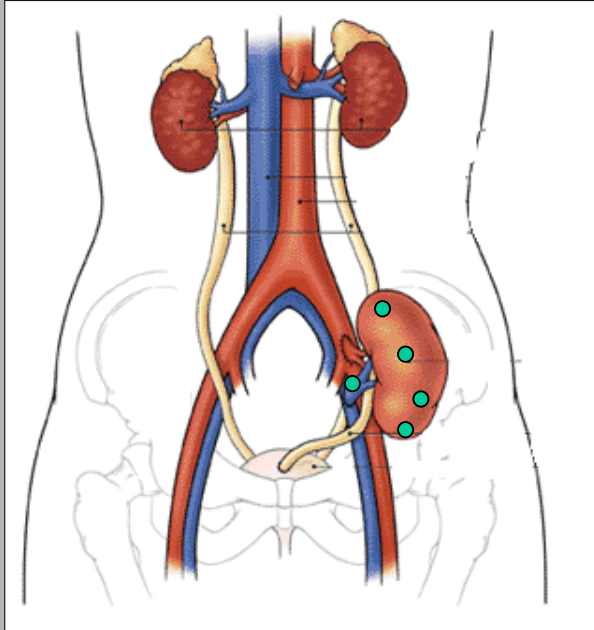
- Längdmått
- Ekogenicitet
- Vätskeansamlingar
- Dilatation
- Resurin
- Perfusion
- Resistensindex
- Spektraldoppler  
i de intrarenala och  
längs njurartären/anastomosområdet



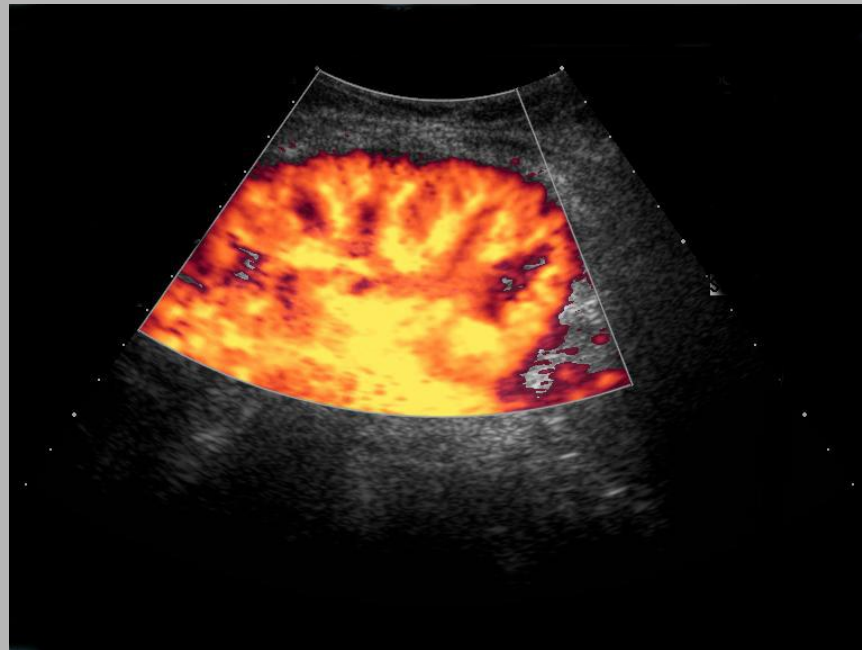
## Njurartärstenos



Bilateralt längd mått.  
Spektaldopplerundersökning  
från de intrarenala artärer och  
längs njurartären.  
Aortic Ratio ligger  $>3.5:1$

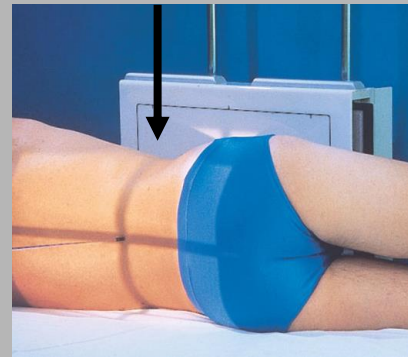


Spektraldopplermätningar tas från de intrarenala njurartärerna ● och längs njurartären i både transplanterade och nativa njurar. Man behöver inte vinkelkorrelera för resistensindex, enbart om man vill uppge en flödes hastighet.

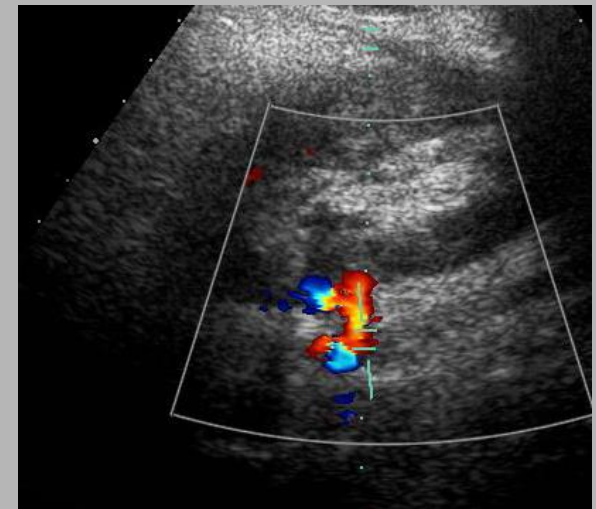
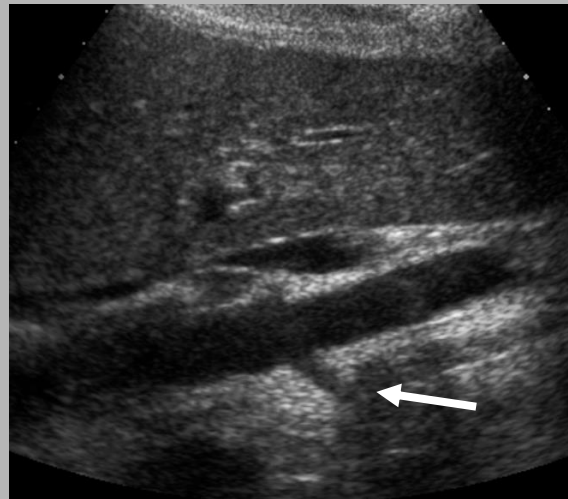
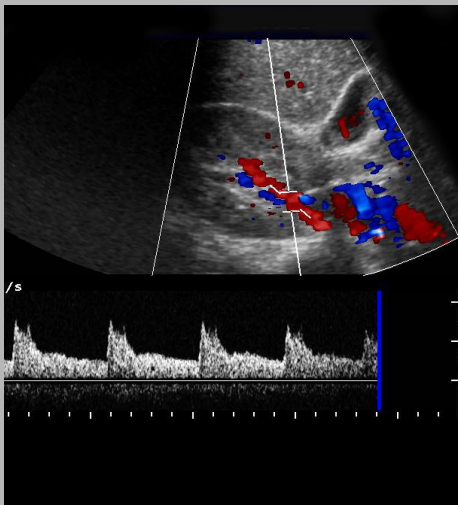


Perfusion ———> Powerdoppler  
—————> Kontrastförstärkt ultraljud

Bra doppler vinkel skapas med rätt transducer och patientplacering.



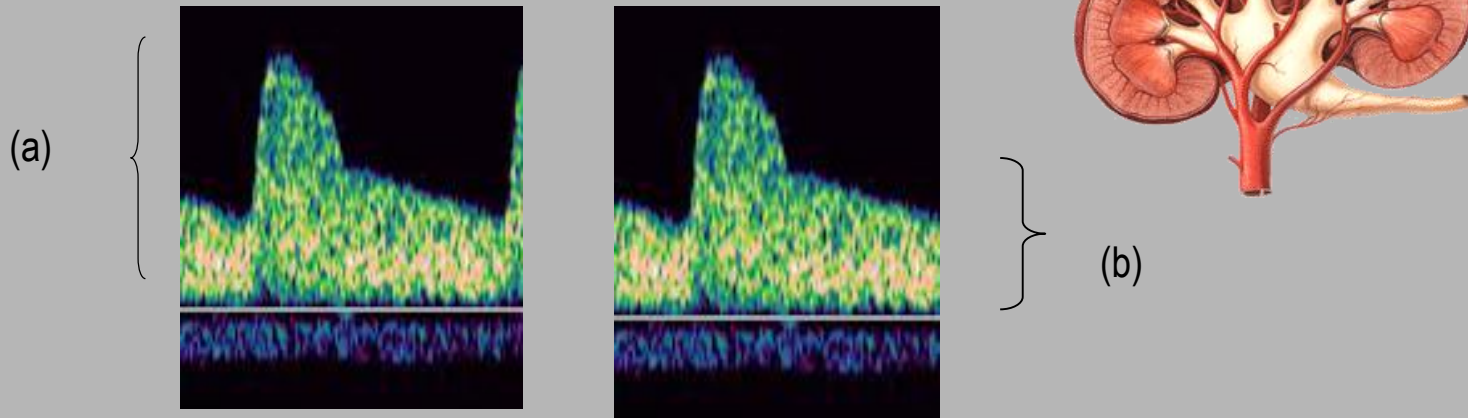
Ett teknik exempel.  
Patienten i vänster sidoläge,  
Undersökt coronalt  
för njurartärer



Man måste vinkelkorrelera med njurartären  
för att uppge en flödes hastighet!

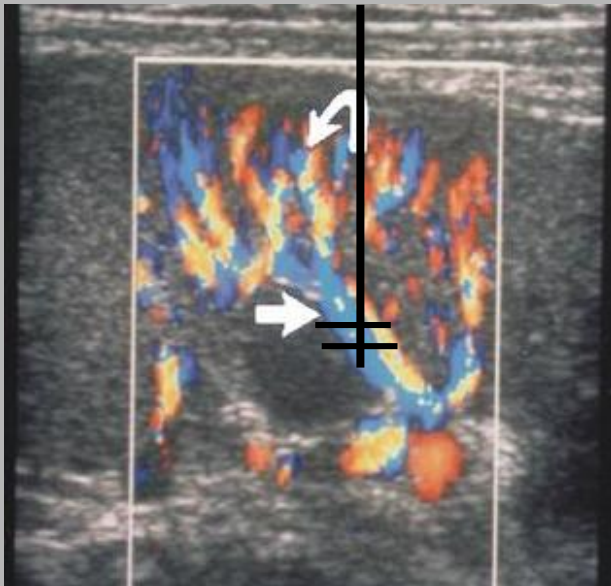
Undersökt coronalt , vänster njurartär

Njuren är en "low resistance bed"



Resistenindex (RI) ger oss en indikation om hur njuren mår.  
Njurar är en s.k. "low resistance bed" organ; måste jämt ha blodförsörjning .  
Spektralkurvan visar blodflödet till njuren när hjärtat slår, systole (a) och bra  
blodförsörjning när hjärtat slappnar av diastole (b).

## Spektraldopplerknappar Resistensindex (RI)



Tryck färgdopplerknappen

Tryck cursor

(vinkelkorrelering behövs inte för RI)

Tryck spektraldoppler/PW-knapp

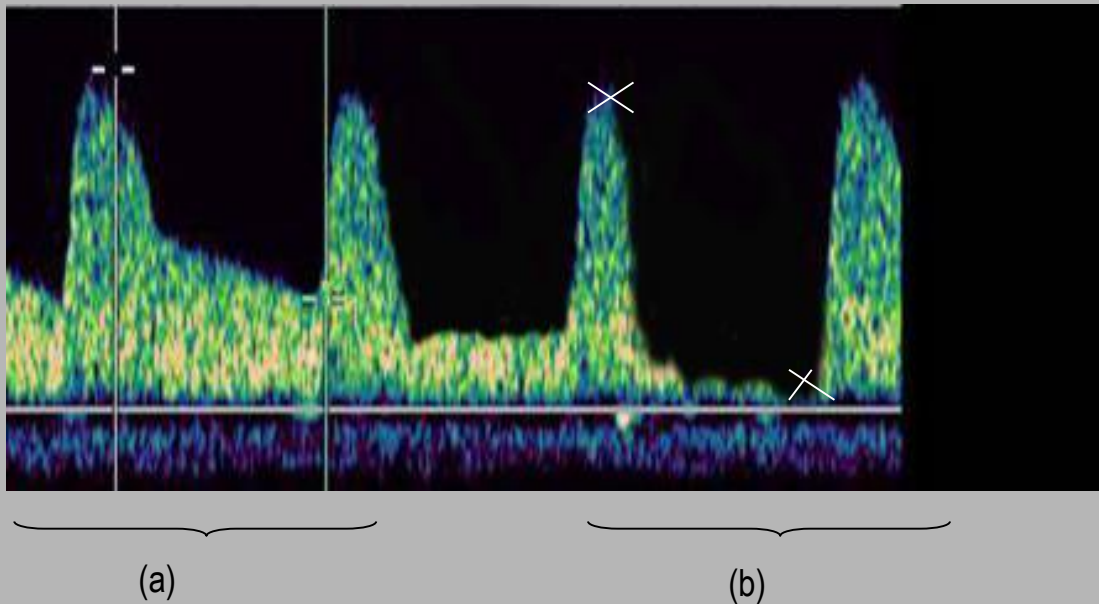
Tryck freeze-knapp

Tryck caliper. Automatiskt visas verktyg för att mäta Resistensindex

# RI

(a) Normal spektralkurva med bra diastoliskt flöde.

(b) Om det föreligger hydronefros, eller vävnadsreaktion kan det bli ökad resistens i njurvävnad och när hjärtat slappnar av, orkar inte blodet ta sig in i njuren. Den diastoliska delen av kurvan blir reducerad. (b) vilket ger oss ett högt resistensindex.





Normal Resistensindex anses vara cirka 0,60-0,70.

Övre normalgräns betraktas vara över 0,80, dock har en viss procent av patienterna normalvärde över 0,80.

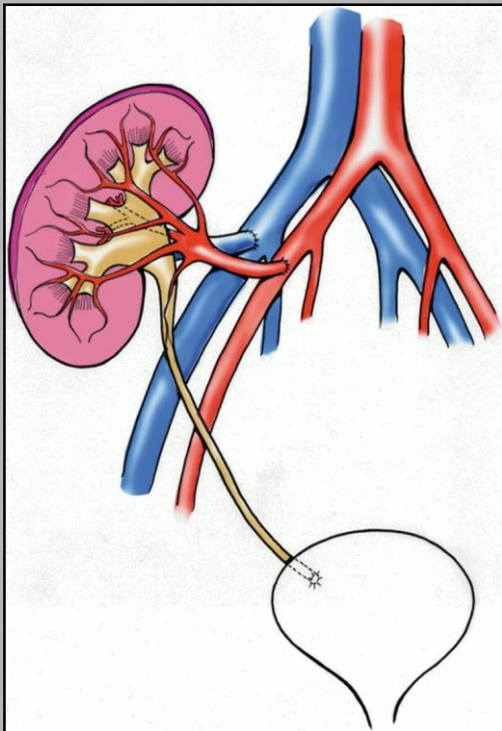
För att bedöma Resistensindex måste den jämföras med index uppmätt efter transplantation.

Stigande RI, upp till eller över 0,9 indikerar njurtransplantat-svikt (dysfunktion) men är ofta ospecifikt och måste värderas tillsammans med tiden då dysfunktionen (svikt) började, kliniska bilden och de biokemiska provtagningarna.

I transplanterade njurar använder vi oss av flödes hastighets ratio mellan stenområdet och den intilliggande arteria iliaca. Glöm inte att vinkelkorrelera. Borde inte vara över 1,8 m/sek

Den betraktas cirka  $>3.5:1$  för signifikant sten  
Stenos uppstår nästan alltid 1 cm intill anastomos

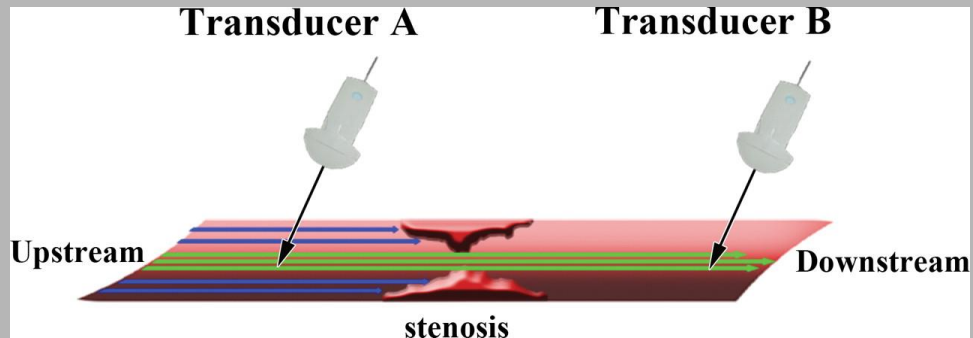
## Checklista för transplanterad njure



1. Morfologisk undersökning
2. Resurin
3. Vid dilatation, mätning av calyces och AP-diameter njurbäckenet
4. Power-Doppler för perfusion
5. Ta flera spektral- doppler resistensmätningar (RI) från övre, mellersta och nedre pol. Bedöm kurvan för "Tardus parvus" (se längre fram om stenosis)
6. Kör kursorn längs njurartären och speciellt anastomosområdet (*måste* vinkelkorreleras) Lyssna efter blåsljudet.
7. Ratio av njurartär/art.iliaca .
8. Jämförelse med tidigare undersökningar

Man kan ta hjälp av ultraljudskontastmedel i båda transplanterade och nativa njurar.

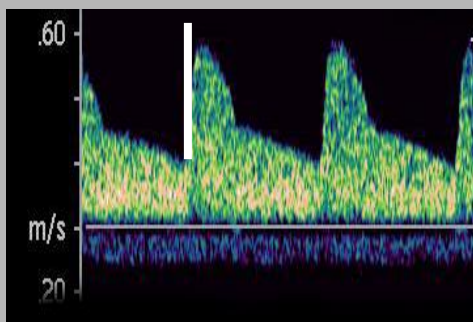
## Stenos i transplant och nativa njurar



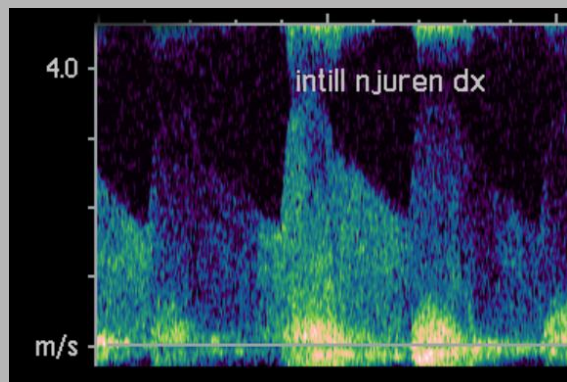
Det finns direkt och indirekt stenosis.

Direkt - Cursorn ligger i själva stenosen.

Indirekt - Cursorn är proximalt (upstream) eller distalt (downstream) om stenosen.

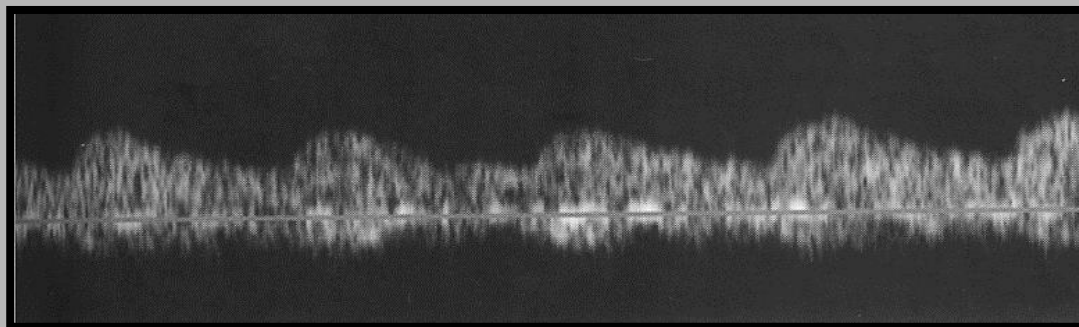


Normal kurva



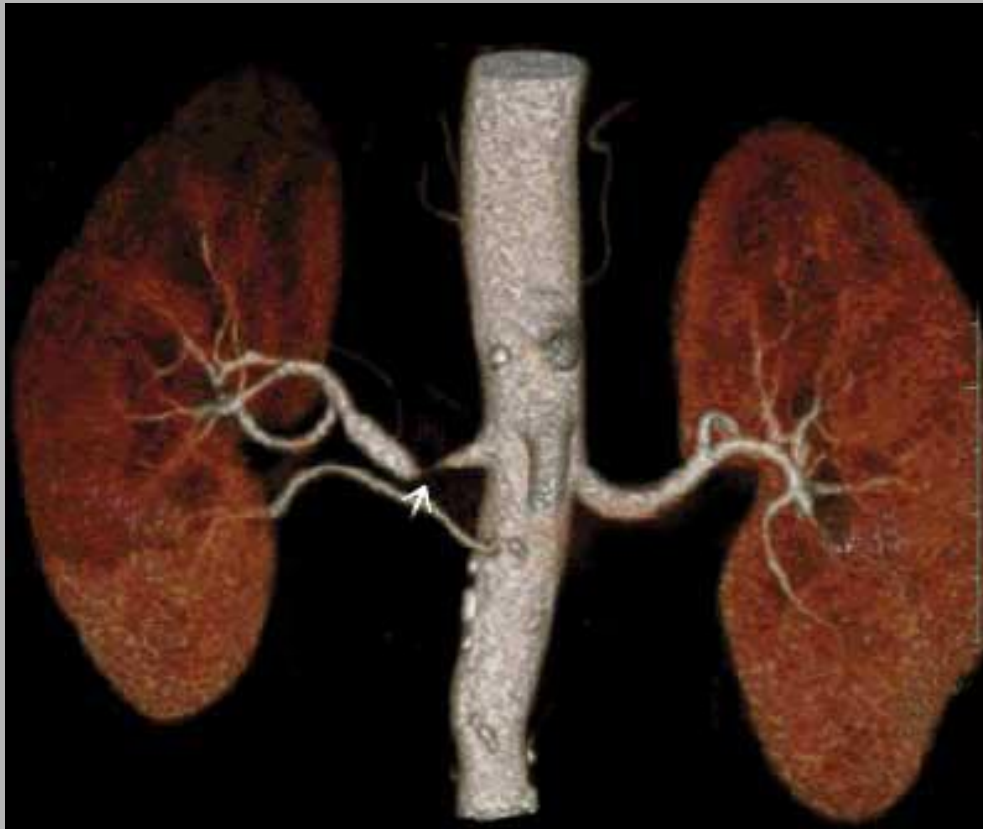
Direkt tecken på stenosis .

Tydligt högfrekvent doppler blåsljud hörs när kursorn ligger i en stenosis. I stenosisområdet ses hög systolisk hastighet och i diastole (spektral broadening)

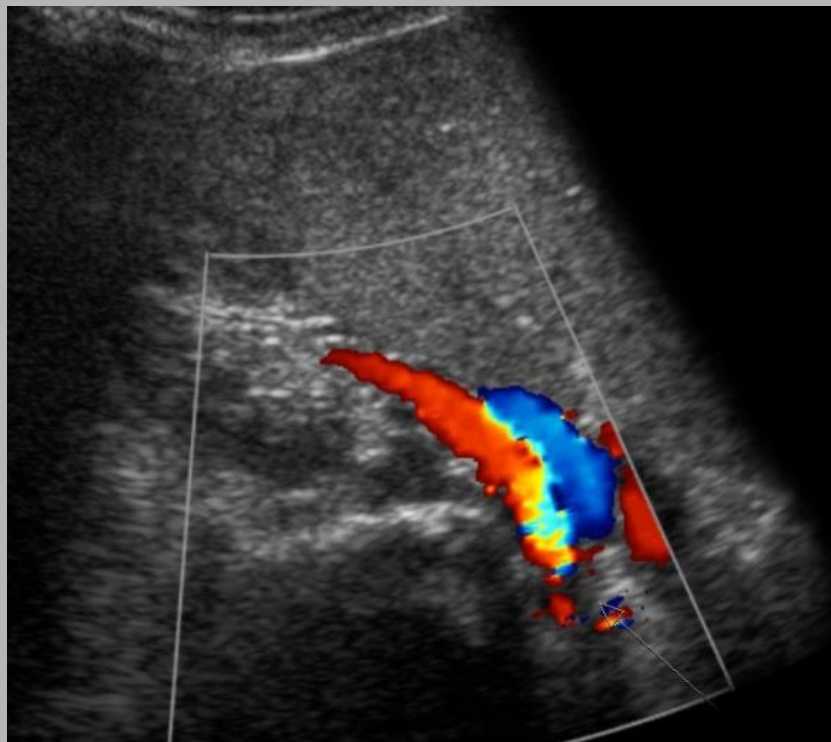


Indirekt tecken till signifikant stenosis

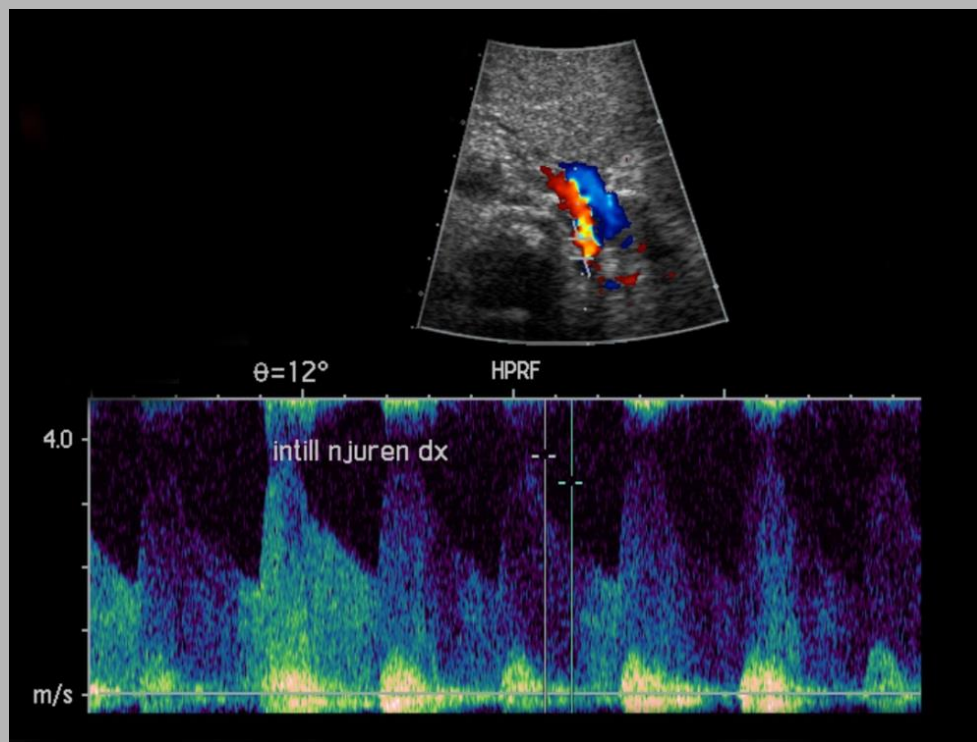
"Tardus-parvus kurva".



>60% stenosis betraktas när Njurartär till Aortic Ratio ligger >3.5:1 eller en > 2 m/sek flödes hastighet längs njurartären. Viktigast är att lyssna efter blåsljudet vid spektraldoppler.



2 åring med njurartärstenos

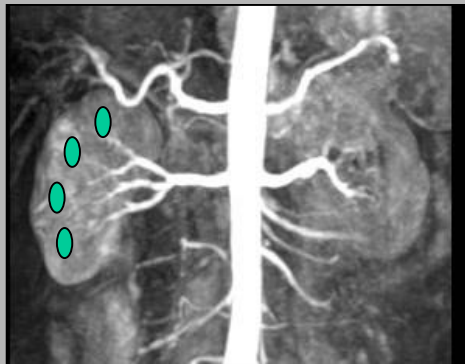


Vinkelkorrelera är ett måste!!!

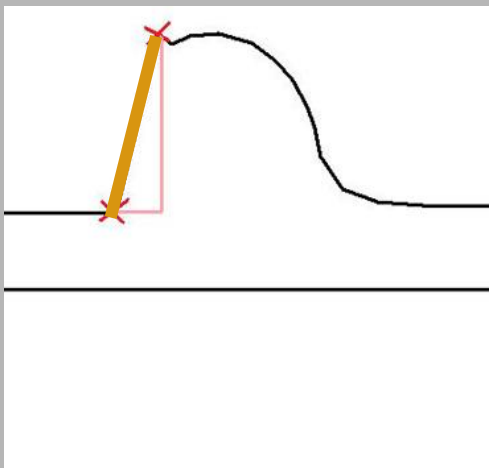
Höger njurartär, bra vinkel till artären

Grå ner i scale för att hitta turbulentflöde med hög hastighet vilket leder er till en stenosis.

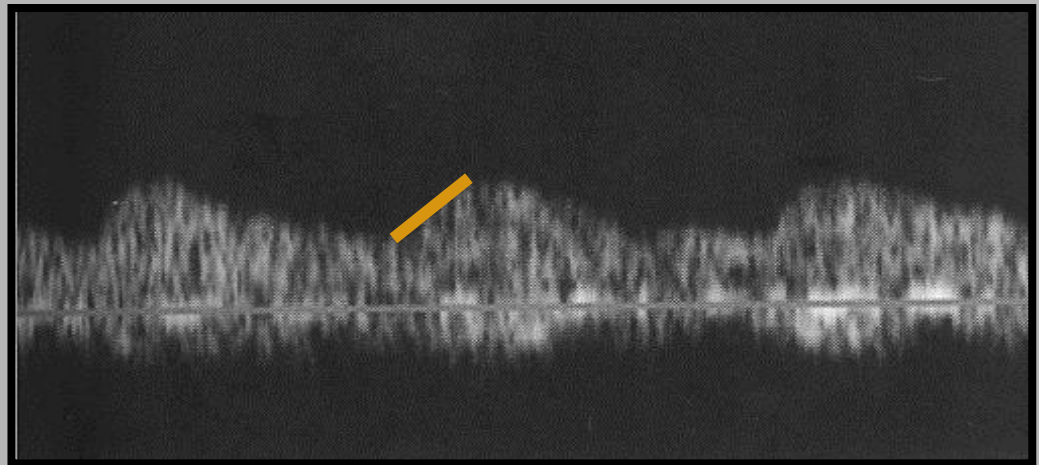




Tardus-parvus kurva: Indirekt tecken till signifikant stenosis



Normal accelerationstid.(gul linje)



Hemodynamisk signifikant stenosis

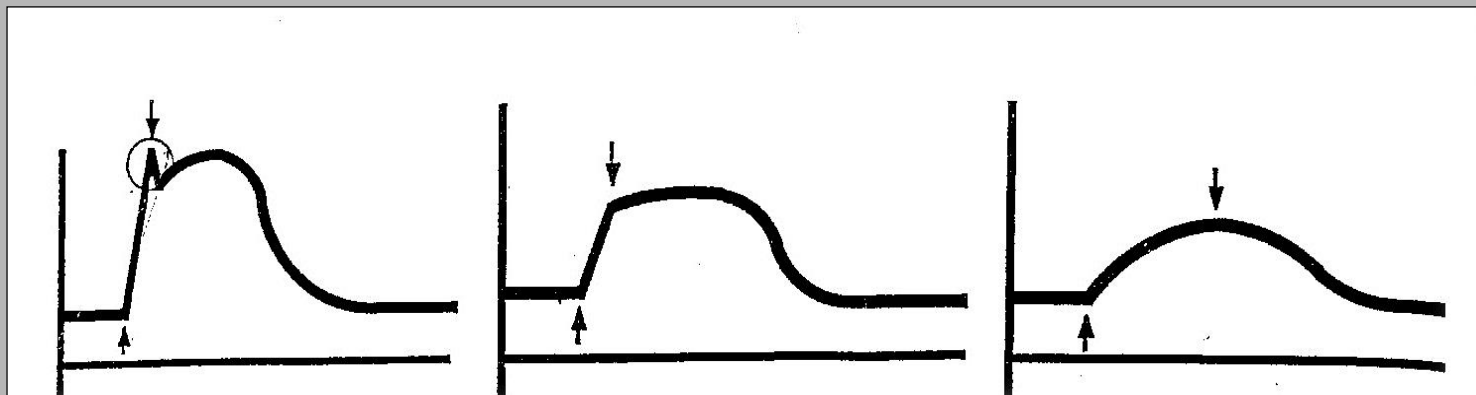
Lågt resistensindex <0.5)

Låg flödeshastighet.

Lång accelerationstid.(gul linje)

Vid enbart subjektiv bedömning av Tardus- parvus kurvan får man cirka 95% känslighet (accuracy) för signifikanta stenoser.

Vid enbart undersökning av njurartären och peak systolisk hastighet över 1,8 m/sek. har man cirka 62 % känslighet för stenoser.

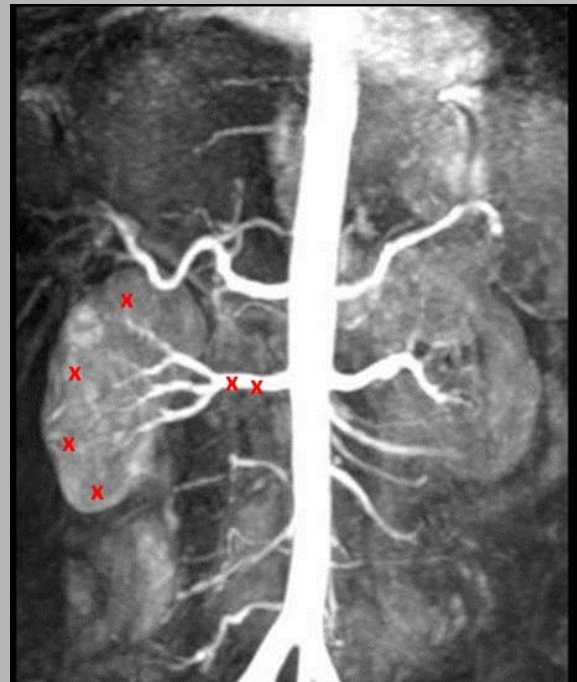


0%-59% stenosis

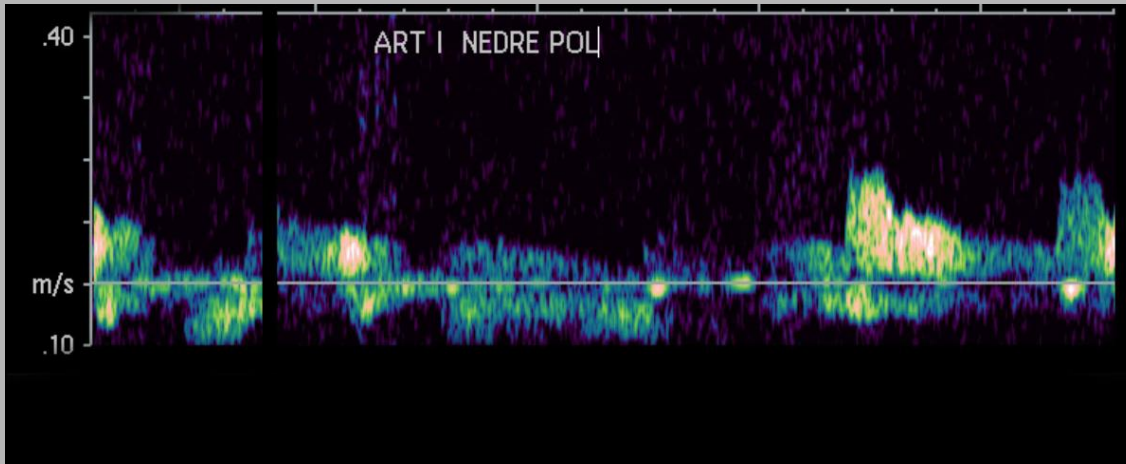
60- 79%- stenosis

Signifikant stenosis över 80% eller mer.  
"tardus-parvus kura."

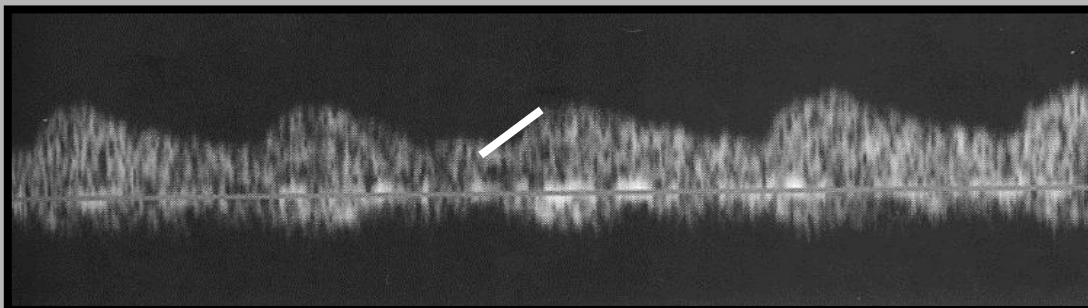
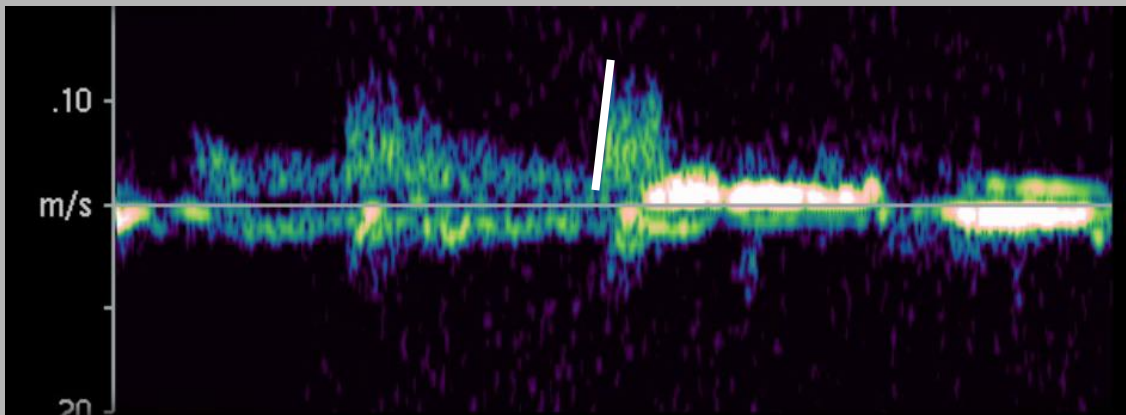
# Patientfall



25 årig man med SLE  
Högt kreatinin och terminal njursvikt, för närvarande PD-dialys  
Inkommer nu åter pga. lungödem och troligen en uremisk



Patienten hade jättesvårt att hålla andan men bilateralt uppvisar kurvorna bra accelerationstid vilket talade emot en signifikant njurartärstenos. Således ingen "Tardus parvus" kurva

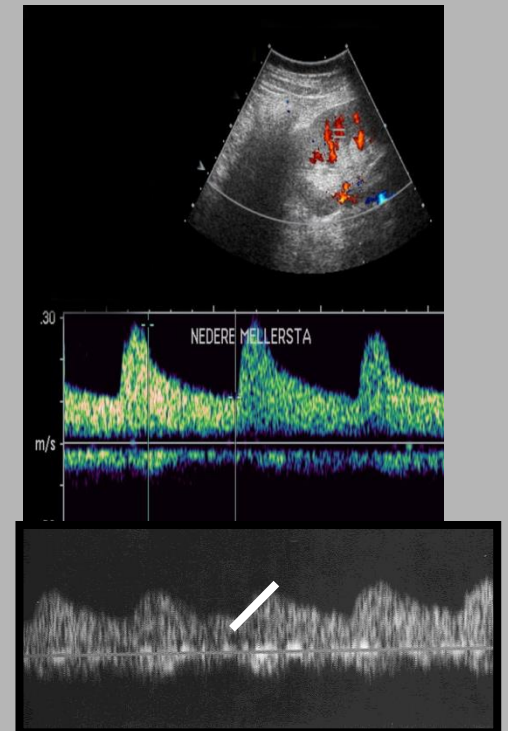
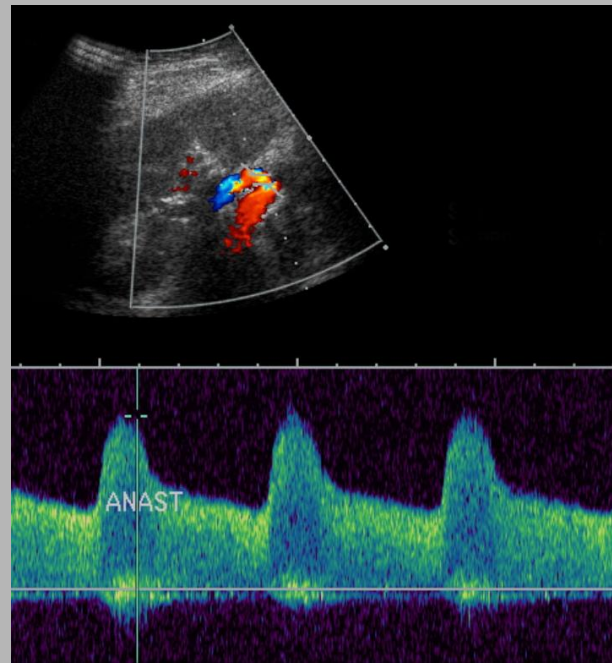
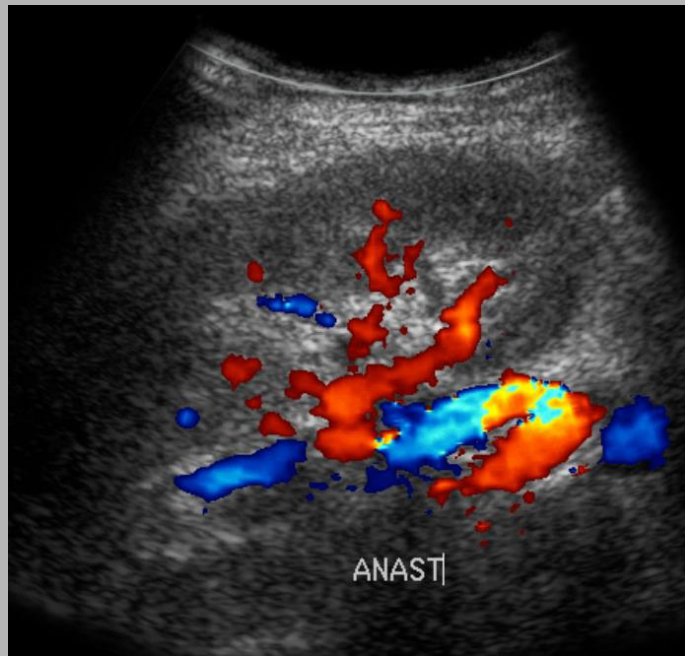


Patologisk "Tardus parvus" Kurva talande för signifikant stenosis.



5 dagar senare skulle de utföra en Coronarangiografi. Gjorde också en semiselektiv aortografi av arteria renalis som bekräftade ultraljudsdiagnos. Ingen njurartärstenos bilateralt. Viktigt med bra spektraldoppler accelerationstid.

## Patientfall njurtranplantat.

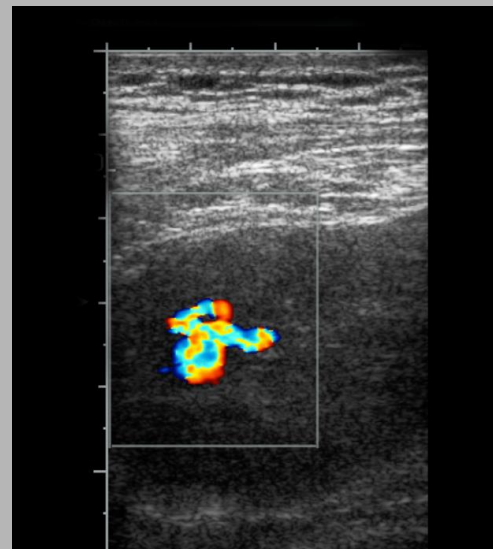
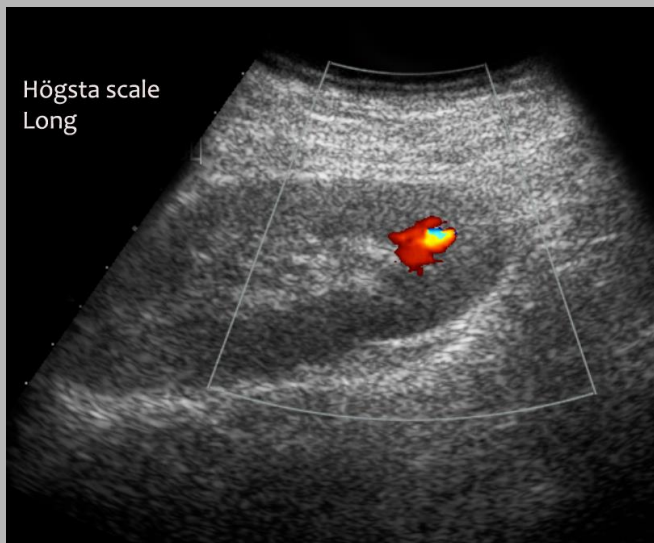


Transplanterad njure där artären svänger kraftigt.

Lite lägre accelerationstid men inga tecken till

”Tardus parvus spektraldopplerkurva” Således ingen signifikant stenosis. Uppvisade samman b-mode och spektraldoppler bild i många år.

En intrarenal arteriovenös fistula sekundär till tidigare biopsi kan ge blåsljud.



Om patienten har genomgått en tidigare biopsi av transplantatet kan det vara en god ide att även undersöka njuren med en färgdoppler inställd på en väldigt hög scale. (gå upp med scaleknappen till den högsta nivån och filtrera bort alla flödes hastigheter och lämna enbart de högsta. Då kan man hitta en AV fistula och höra ett blåsljud.



*The end*