

# Belli Başlı Patolojiler

Hidronefroz (HN)

Üriner Sistem Enfeksiyonları (ÜSE)

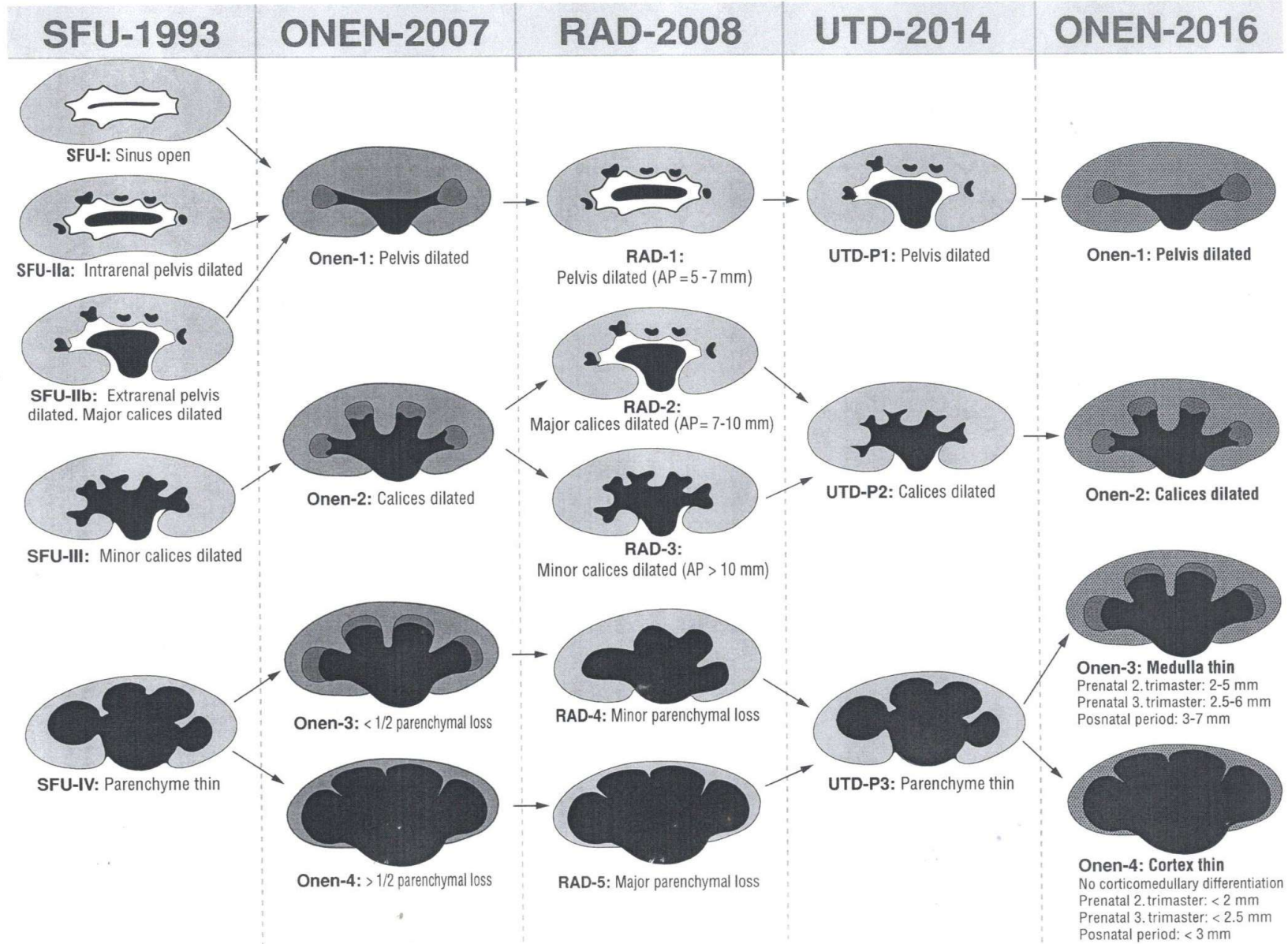
# Hidronefroz (UTD)

- Tanısında US' un sensitivitesi çok yüksektir (%100).
- **Çocukta HN 'un Önemi:**
  - AP çap >10mm + kaliksiyal dilatasyon varsa, CAKUT için prediktivite yüksektir.
  - Obstrüktif hidronefrozların %10-12 sinde cerrahi gerekir.
  - Çocuklarda VUR nedeni ile de meydana gelebileceğinden üreter takibi yapılmalı, özellikle VÜB dikkatle incelenmelidir.
- Semptomatik HN (1-2) / asemptomatik HN (3-4) nedeni araştırılmalıdır.
  - ağrı
  - enfeksiyon
  - taş

# HN Evreleme

- US, HN takibinde çok önemlidir.
- Radyolog mutlaka ölçümleri doğru yapmalı ve görüntülemelidir.
- Klinisyen raporla yetinmemeli, hastadan görüntü istemelidir.
- Evreleme için henüz fikir birliği mevcut değildir.
- Önen
- Pelvis AP çap
- SFU (Fetal Üroloji Derneği)
- Radyolojik
- UTD

## Comparison of hydronephrosis grading systems



Önen tarafından yayınlanan bu şemada 4 ayrı evreleme karşılaştırılmaktadır. Bize göre histopatoloji ile en uyumlu olanı 2016 Önen Evrelemesidir.

# HN I (Önen) (Prominent Pelvis)

Pelvis vizüalize



AP 1.8mm

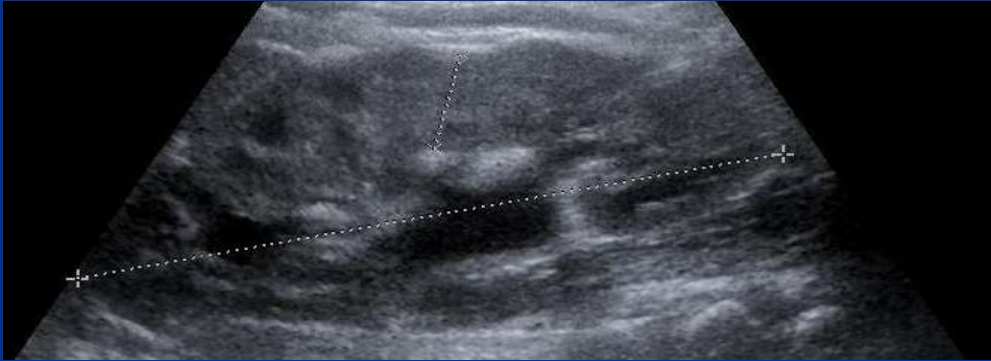


AP 3.9mm

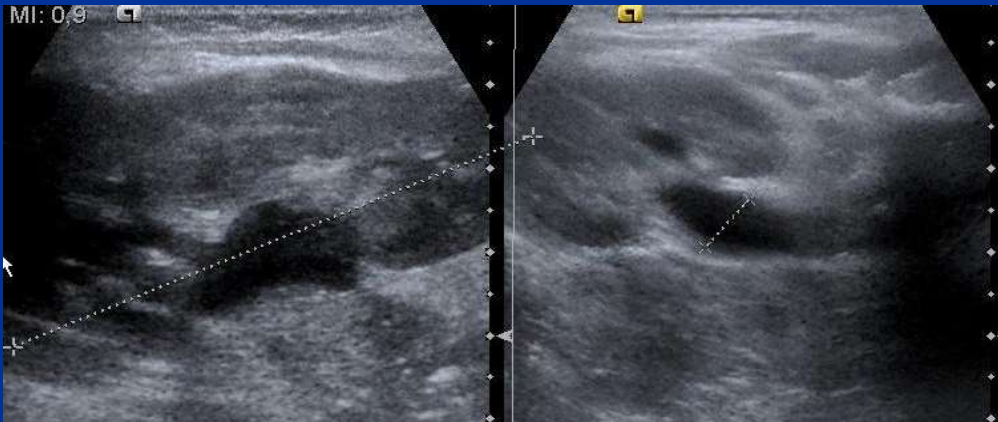


# ■ HN II (Önen)

- Pelvis ve kaliksler vizüalize
- Forniksler yarım ay formunda (normal)



AP 8.4mm



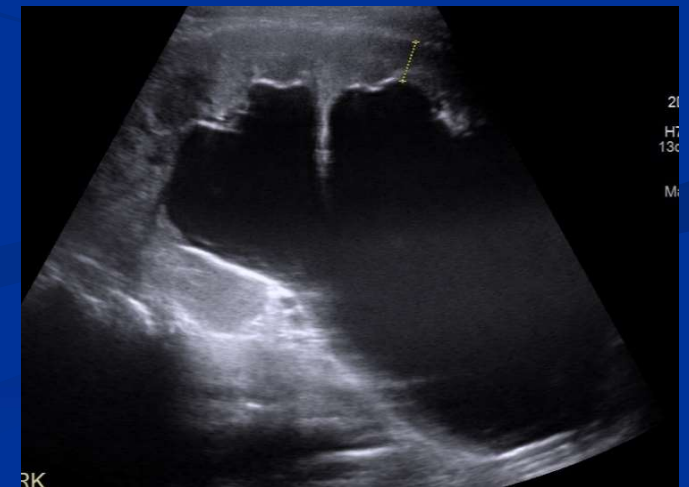
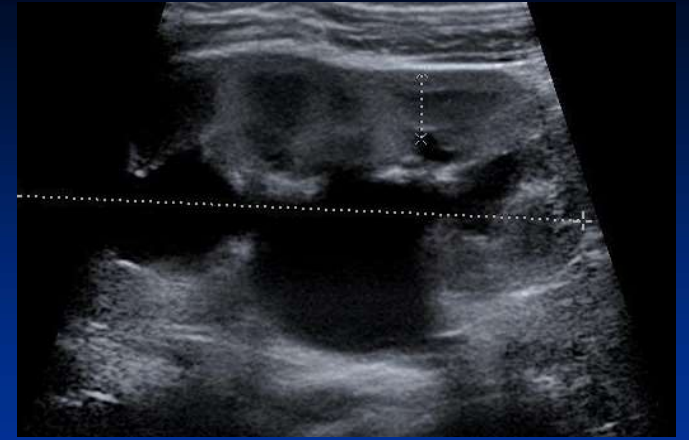
# HN III (Önen)

- İntrapelvik basınç artınca kaliksler uzuyor ve genişliyor.
- Forniksler yarım ay formlarını kaybedip düzleşiyor.

Kalikslerin karşısındaki medüllalar yumuşak (akciğer kıvamında) olduğu için kalikslerin basısı nedeni ile kısaltmaya başlıyor.

Apeksler siliniyor ve medüllalar piramit formunu kaybediyor; parankim inceliyor (hafif hidronefroz grade III).

İntrapelvik basınç artışı devam ederse kaliksler çomaklaşıp medüllaları tamamen siliyor (ağır hidronefroz grade III).

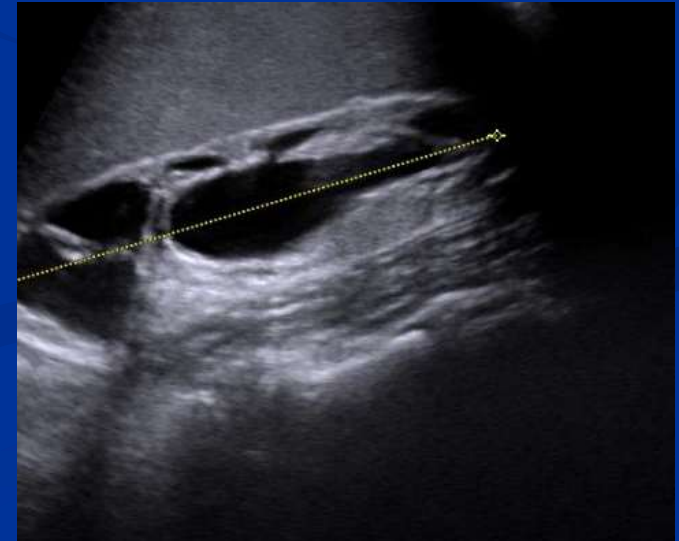
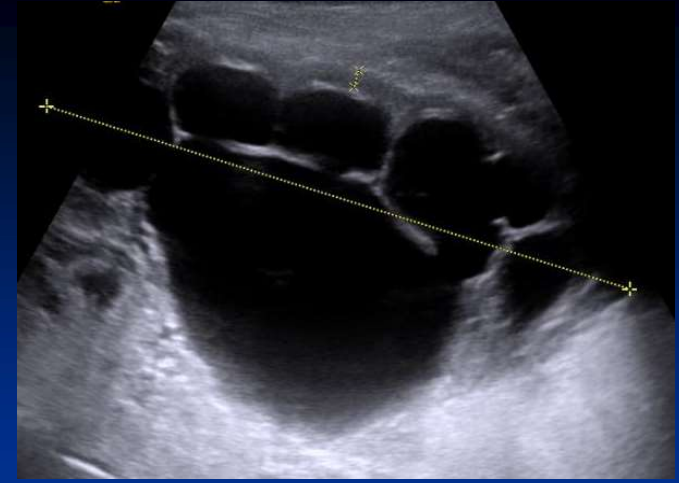


# HN IV (Önen)

Korteks medüllalara göre daha sert (karaciğer kıvamında) olduğu için basınca bir süre dayanıyor.

Sonunda korteks de incelmeye başlıyor ve ekojenitesi artıyor:

- Grade 0: Kc, dalak parankime göre daha düşük
- Grade I: Kc parankimi ile izoekojen
- Grade II: Kc parankime göre daha ekojen
- Grade III: Sinüs ekosuna yakın





# Hidronefroz

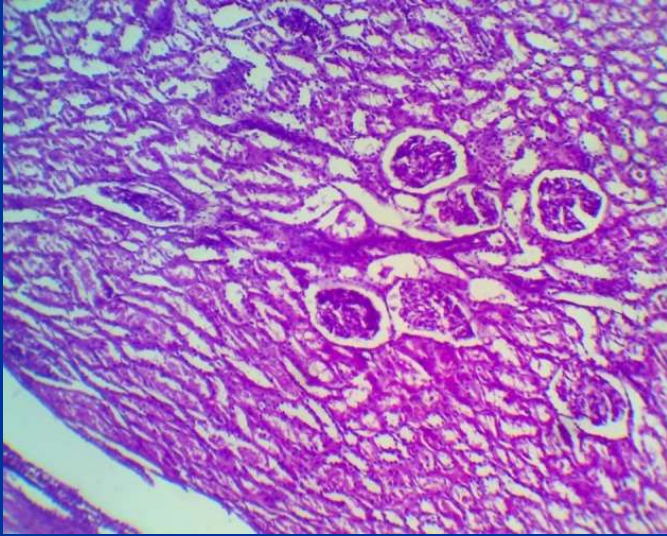
- US evrelemesi DMSA' da renal fonksiyon ile korelasyon gösterir. Hidronefroz (III, IV) sebat ederse veya evresi artarsa renal fonksiyon düşer.
- Başarılı piyeloplastiden sonra hidronefroz gerilerken diferansiyel renal fonksiyonda artış olur.
- Hidronefrozun US ile özenli bir şekilde takip edilmesi (İVP' leri ve VCUG' leri olduğu gibi) gereksiz sintigrafileri azaltmaktadır.
- Evre IV HN' da geç müdahale yüzünden kalıcı fonksiyon kaybı oranı:
  - % 8-16.

# HN'3 ve HN' 4 DE HİSTOPATOLOJİ

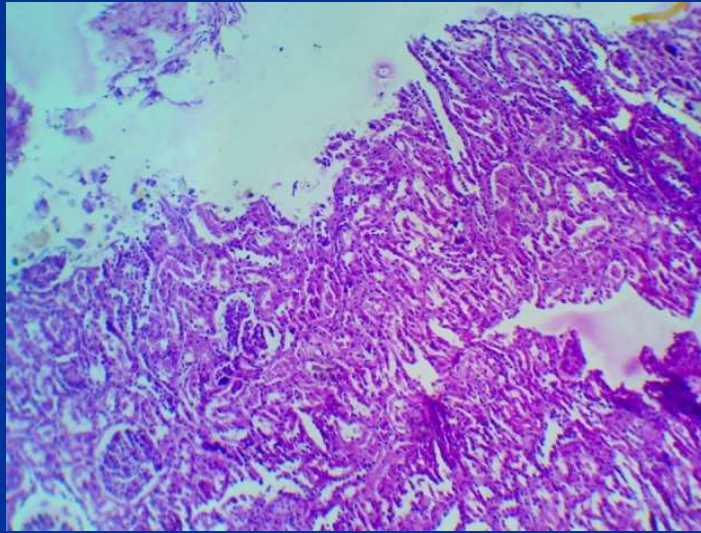
normal glomerüler-tübüler yapılar  
DRF > %35 PP sonrası + %7

tubulalarda dilatasyon,  
interstisyel enflamasyon  
DRF < %35 PP sonrası + %5

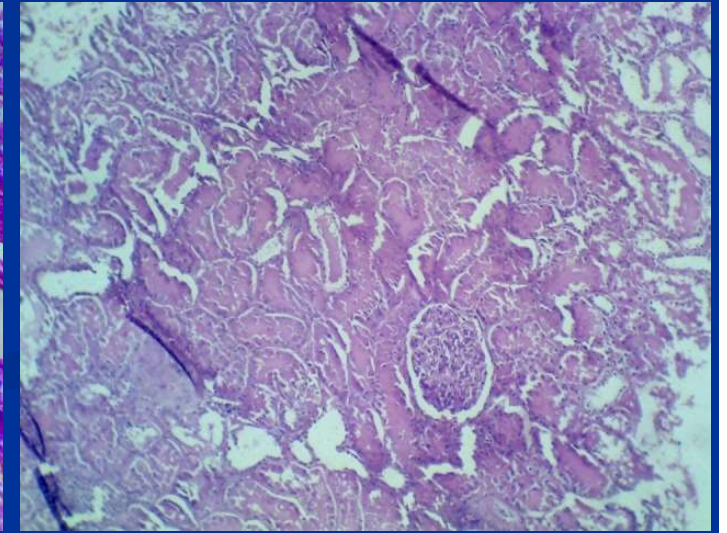
tubulalarda, glomerüllerde atrofi,  
interstisyel fibrozis  
DRF < %35 PP sonrası + %2



HN III, başlangıç



HN III, ileri



HN IV

*Moghazi S, 2005*

*Piyeloplasti yaptığı hastalarda biyopsi almış, pre ve postoperatuar renal fonksiyonları histopatolojik bulgularla karşılaştırmıştır.*

Hidronefroz takibinde radyoloğun görevi böbrek parankiminde irreversibl değişiklikler başlamadan piyeloplastinin zamanlamasına katkıda bulunmaktadır.

# HN' de Piyeloplasti Endikasyonları

## ■ A. Önen (Çocuk Ürolojisi 2021)

- Renal fonksiyonda %10 azalma
- Renal fonksiyonun %35 altına düşmesi
- HN 3 + semptom (ağrı, taş, enfeksiyon)
- HN 3 + karşı böbrekte büyüme (>%20)
- Persistan HN 3 (3 yıl)
- Persistan HN 4 (1 ay)



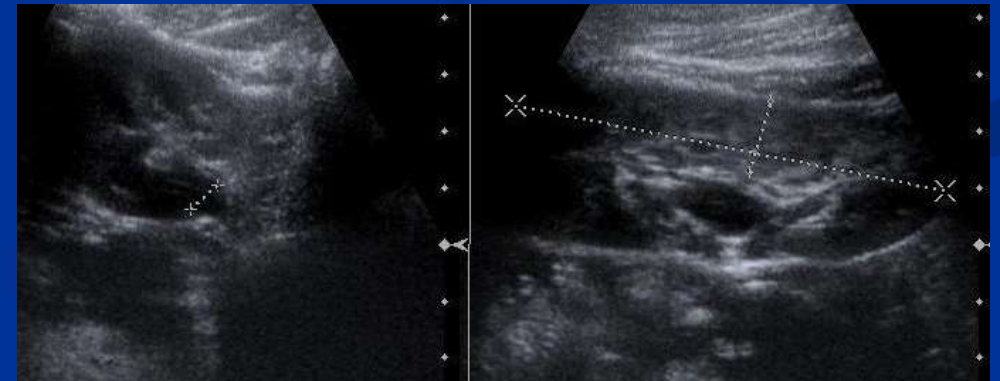
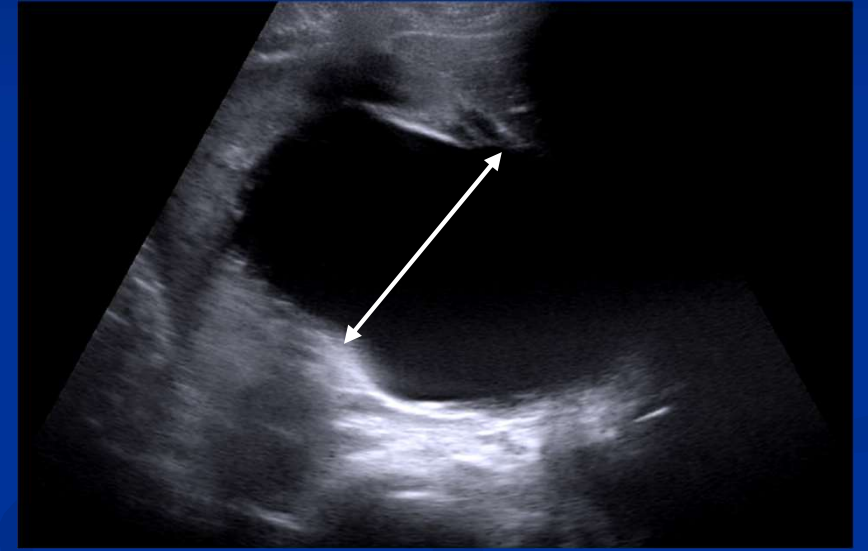
HN 3 + taş

## ■ Jenny Yiee (Pediater Nephrol 2008)

- AP çap > 30mm
- AP çap > 20mm+ kaliseal dilatasyon
- Renal Fonksiyon <%30
- Renal fonksiyonda azalma
- Progresif HN
- Semptom (ağrı, enfeksiyon)

# Pelvis: AP Çap (intrarenal)

- Transvers kesitlerde (intrarenal en geniş yerden veya hilustan) ölçüm yapılır.
- **Dezavantajları:**
- Operatörler arası tutarsızlık fazladır
- (Back SJ 2018)
- Pozisyondan (supin / pron) etkileniyor.
- Respirasyonla bile kalibre değişikliği gösteriyor.
- Mesane doluluğundan etkileniyor.
- Hidrasyonla artış gösteriyor.



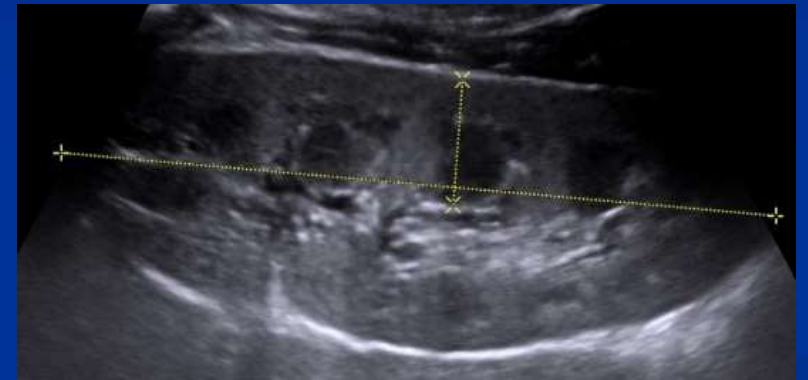
AP 6.4mm



# AP Çap: Hidrasyonun Etkisi

AP 7.5 mm

standart  
hidrasyon





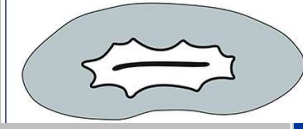




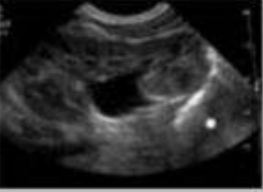


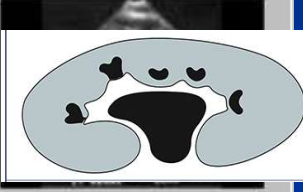






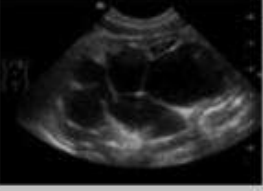


AP 25.6 mm

hiper-  
hidrasyon





# SFU Grading of Infant Hydronephrosis

	Pattern of renal sinus splitting	IVP Appearance	Ultrasound Variants			
SFU Grade 0	No splitting	TO BE ADDED				
SFU Grade 1	Urine in pelvis barely splits sinus	TO BE ADDED				
SFU Grade 2	Urine fills <i>intrarenal</i> pelvis					
SFU Grade 2 <a href="#">Colorized</a> <a href="#">Explanation</a>	Urine fills <i>extrarenal</i> pelvis major calyces Dilated					
SFU Grade 3 <a href="#">Colorized</a> <a href="#">Explanation</a>	SFU Gr 2 and <i>minor</i> calyces uniformly dilated and parenchyma preserved					
SFU Grade 4	SFU Gr 3 and parenchyma thin					

# SFU Evrelemesi

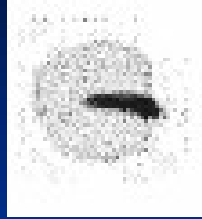
En eski evrelemedir. Antenatal hidronefroz için çıkarılmış, zamanla doğum sonrası için de kullanılmıştır.

HN 1, HN 2a ve 2b tarafımızdan da kullanılmaktadır.

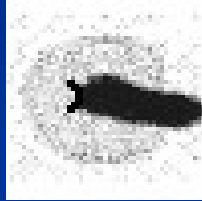
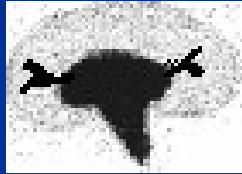
Ancak HN 3 tarifi sıkıntılıdır; bir önceki slaytta gösterildiği gibi pelvis ve minör kaliksler üniform dilate ise parankimin incelmemesi mümkün değildir. Nitekim derneğin koyduğu örnek resimlerde -tarifin aksine- parankimde incelme görülmektedir.

Ayrıca HN 4' de parankim incelmesinin derecelendirilmesi de yapılmamıştır.

# Radyolojik Evreleme



HN I  
Pelvis görülebiliyor (visibl)  
AP: 5-7mm



HN II  
Pelvis + kaliksler görülebiliyor  
AP: 7-10mm

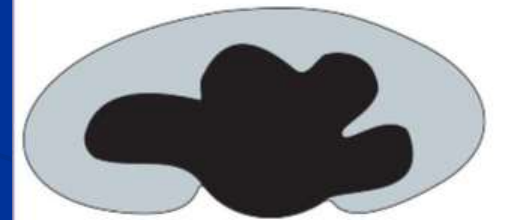
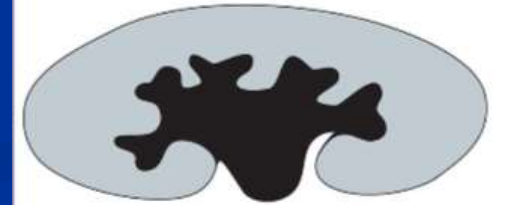


HN III  
Kaliksler belirgin dilate  
AP: 11-15mm



HN IV  
Parankimde hafif incelme  
AP: >15mm

HN V  
Parankimde ileri incelme



# Radyolojik Evreleme

SFU' dan esinlenmiştir. Ek olarak pelvis AP çapları verilmektedir. Pelvis AP çapı HN takibinde güvenilir bir parametre değildir.

Parankim incelmesi pelvisin intrarenal mi, yoksa ekstrarenal mi oluşuna göre de değişir. Aynı çap (örn: 10mm) intrarenal pelviste parankimi inceltebilirken, pelvis ekstrarenal karakterli ise parankim korunmuş olabilir.

HN 3' de parankim incelmesi olduğu halde gözardı edilir (SFU' daki gibi).

HN 4 (hafif) ve HN 5 (ağır) de parankim incelmesi için objektif bir kriter kullanılmamaktadır.

# Önen Evrelemesi

HN I  
Pelvis dilate



HN II  
Pelvis + kaliksler dilate  
Parankim normal

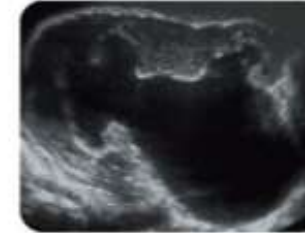


HN III  
Pelvis + kaliksler dilate  
Medüllalarda kılcalma  
Parankimde incelme

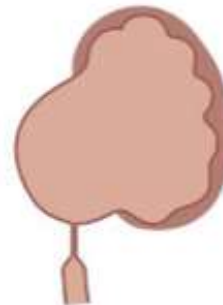
YD: <7mm

1y: <8mm

2y: <10mm



HN IV  
Pelvis + kaliksler dilate  
Medüller tamamen silinmiş  
Kortekste incelme



slim.



# Önen Evrelemesi

AP çapın önemi yoktur.



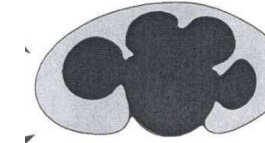
HN 1 ve HN 2 resimlerinin tashihi gerekmektedir.

HN 3: Patolojinin başlangıcı olup histopatoloji ile birebir uyumludur: Kaliksler dilate olunca medullaların apeksleri silinmeye, parankim incelmeye başlar.

HN 4: Medüllalar tamamen silinmiştir.

Önen ayrıca antenatal ve postnatal HN evrelemesinde parankim kalınlıkları için (bizce pratik olmayan) detaylı cut off değerleri vermiştir.

# UTD Evrelemesi

Old nomenclature	New nomenclature	Before birth		New nomenclature	After birth > 48 h
		Second trimester	Third trimester		
Mild	UTD A1	APD 4 to <7 mm	APD 7 to <10 mm	UTD P1  UTD-P1: Pelvis dilated	APD 10 to <15 mm or central calyx dilatation
Moderate	UTD A2-3	APD ≥ 7 mm or abnormal kidney parenchyma, calyces, ureters, bladder, or amniotic fluid	APD ≥ 10 mm or abnormal kidney parenchyma, calyces, ureters, bladder, or amniotic fluid	 UTD-P2: Calices dilated	APD ≥ 15 mm or peripheral calyx dilatation or ureter > 4 mm (with APD ≥ 10 mm or calyx dilatation)
Severe				UTD P3  UTD-P3: Parenchyme thin	

# UTD Evrelemesi

ABD' de kadın doğumcuların, pediyatrik radyologların, ürologların, nefrologların bütün evrelemeleri harmanlayarak yaptıkları yeni, fakat karmaşık bir evrelemedir. Hidronefroza birlikte üreter dilatasyonu, mesane bozuklukları ve de amnios mayi volümü evrelemeye dahil edilmiştir.

Pelvis AP çapı ile birlikte sonografik olarak ayırımı hiç de kolay (ve anlamlı) olmayan santral ve periferik kaliks dilatasyonu kriterini kullanır.

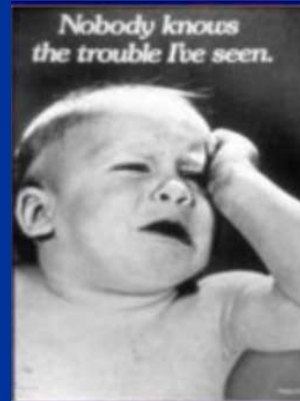
HN 1 ve HN 2, SFU ve Radyolojik Evrelemeleri' ndeki gibidir.

HN 3 de parankim incelmesinin kalitatif veya kantitatif bir değerlendirmesi yapılmamıştır.

# ÜSE' DE GÖRÜNTÜLEME

Nice (2007) ve AAP (2011) guideline' larından sonra algoritmada değişiklik olmuştur:

alttan üste yaklaşım.....VCUG (eskiden ön planda idi)  
üstten alta yaklaşım.....DMSA ve US (şimdi ön planda)



Ultrasonografinin önem kazanması, İVP' nin tarihe karışmasına yol açtığı gibi üriner enfeksiyonlarda gereksiz VCUG' (Voiding Sisto-Üretro Grafi) lerin sayısının ileri derecede azalmasına neden oldu.

# ÜSE: GÖRÜNTÜLEMEDE YENİ STRATEJİ

- 1-VUR' un kendisini değil de,  
böbrekte yaptığı kalıcı hasarı yakalamak ve önlemek!
- 2-Renal skar riski yüksek olan çocukları saptamak!
- 3-Radyasyonu, morbiditeyi, kostu minimize etmek!
- 4-VCUG endikasyonunu saptamak.



# ÜSE:RENAL SKAR İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

**yaş / cinsiyet:**

---1 yaştan küçük erkek çocukları

---1-2 yaştan büyük kız çocukları

**ailede üropati hikayesi**

**high grade VUR (IV,V)**

**ilk US ve DMSA' da skar saptanması**

**DES (Disfonksiyonel Eliminasyon Sendromu)**

**DV (Disfonksiyonel Voiding)**

---diürnal enürezis

---düşük debili idrar

---idrara retansyonu

**enfeksiyonun tekrarlanması**

**septisemi, bakteriyemi**

**linik bulguların (tedaviye rağmen) 2-3 günde gerilememesi**

**laboratuvar:**

---nonkoli enfeksiyonu

---kreatinin

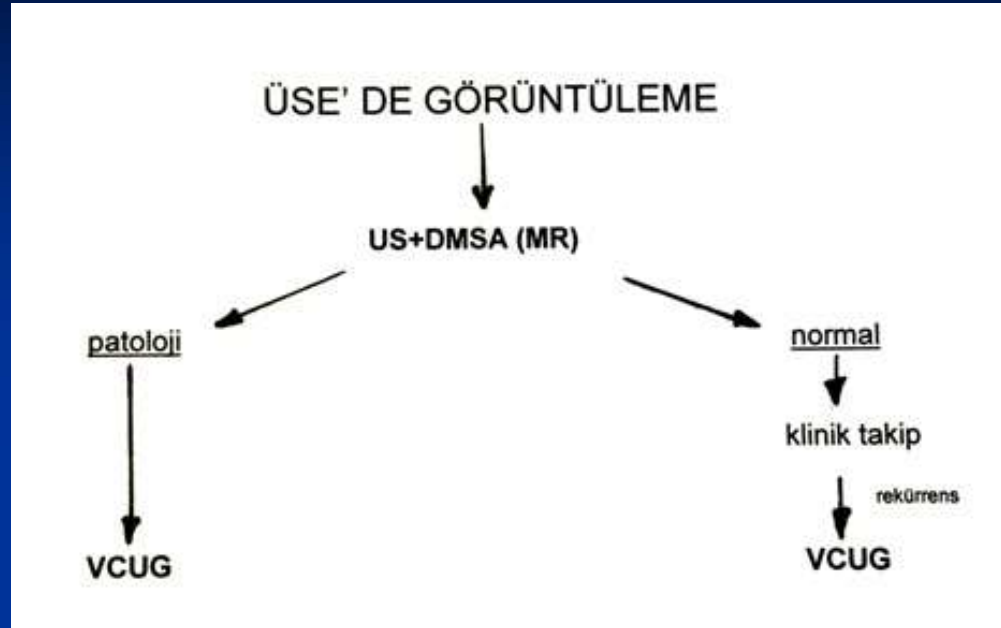
---prokalsitonin  $>0.5\text{ng/ml}$

---CRP  $> 50\text{mg/l}$

---piyüri

**US: strüktürel değişiklikler**

# YENİ ALGORİTMA



US ve DMSA normal ise (işeme disfonksiyonu da yoksa) klinik takip yeterli.  
Çünkü bu iki tetkik normalse:

- KBY gelişme ihtimali ileri derecede düşüktür.
- VUR III, IV, V' i atlama ihtimali %1' in altındadır.
- VUR I, II' de ise böbrek hasarı ihtimali çok azdır.

US veya DMSA' dan birinde veya her ikisinde patoloji varsa VCUG gerekir.

# VUR' UN US İLE TANISI

- Veziko-Üreteral Reflü' yü saptamada US' un değeri tartışmalıdır:

- *Overland MR, J Ped Urol 2023*

- sensitivite %21, spesifite %84 (retrospektif bir çalışma)

- *Doğan GM, J Surg a Med 2022*

- sensitivite %87, negatif prediktivite %88 (deneyimli pediyatrik radyolog tarafından, tüm parametrelerin kullanıldığı bir çalışma)

## *Sowdhamini SW 2015*

- 2 aydan küçük ÜSE' li çocuklarda US nin değeri

VUR	sens	npv
I, II	%33	%76
III	%52	%89
IV, V	%87	%99

# VUR: Renkli Doppler

US ile reflüyü direkt olarak tanıyan biricik yöntemdir.

Üreteral jet sırasında , mesaneden distal üretere ters akım görüntülenir.

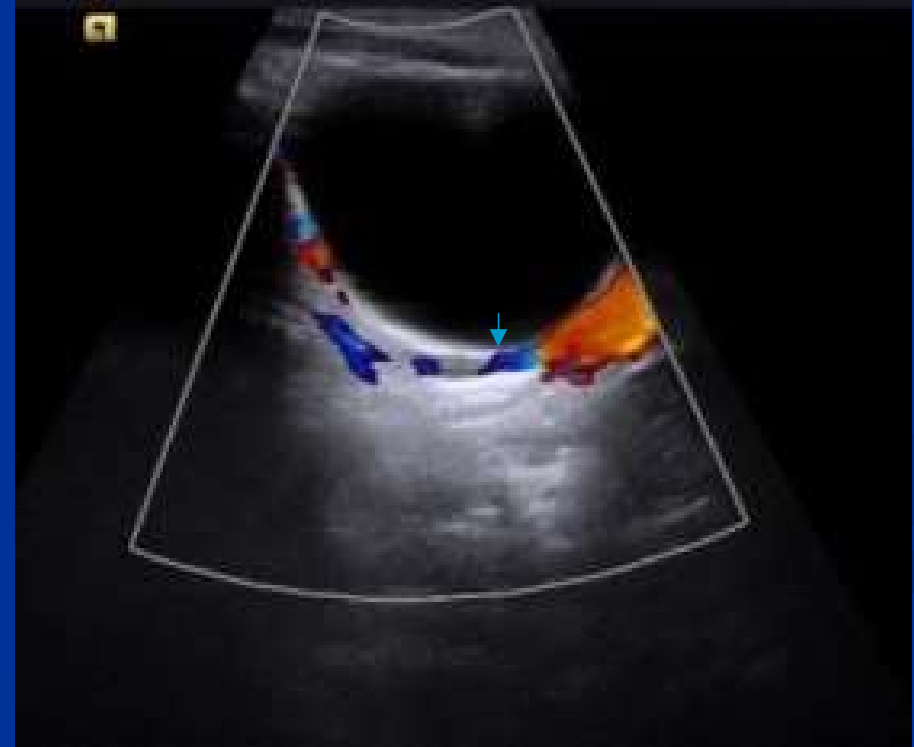
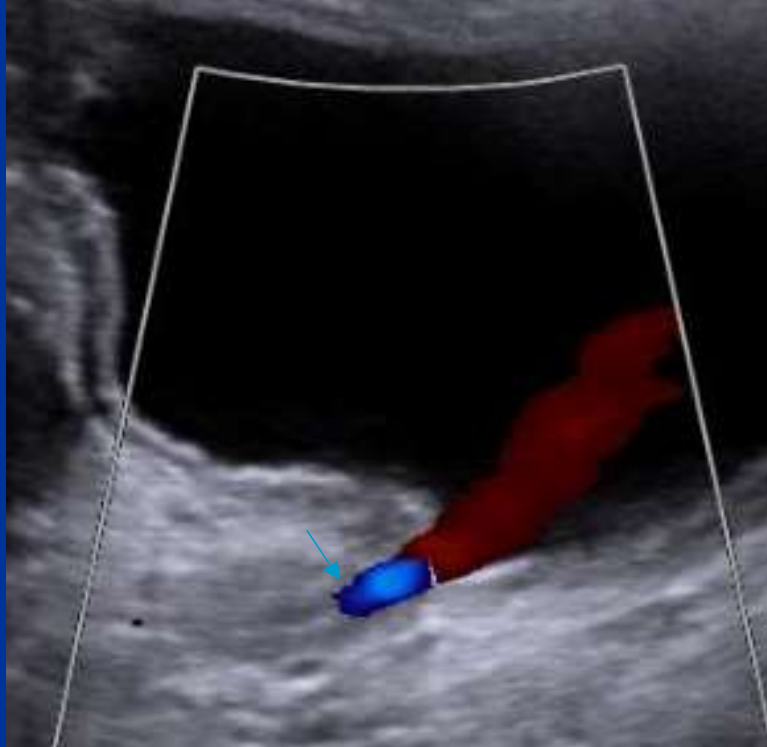
Çocukta hareket artefaktı nedeni ile oldukça zordur.

Yapılabilirse sensitivitesi (%90) ve spesivitesi (%93) yüksektir.

Evreleme yapılamaz.

Miksiyon sırasında görüntü almak imkansızdır.

Reflülü çocukların takibinde kullanılabilir.



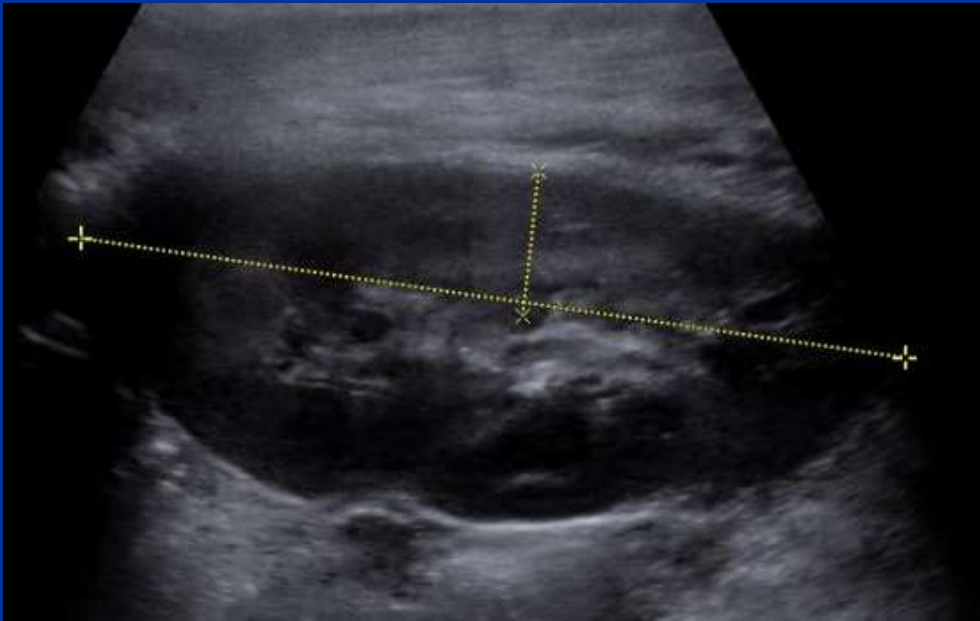
# ÜSE US: STRÜKTÜREL DEĞİŞİKLİKLER

Bu bölümde sıralanan parametrelerin her biri tekrarlayan renal skar için risk faktörü olabilir.

# Böbrekler

Akut (Ateşli) Dönemde

Büyük Böbrek  
(uzunluklar oranı  $>0.80$ )



Sağ bb: 63mm



Sol bb: 54mm

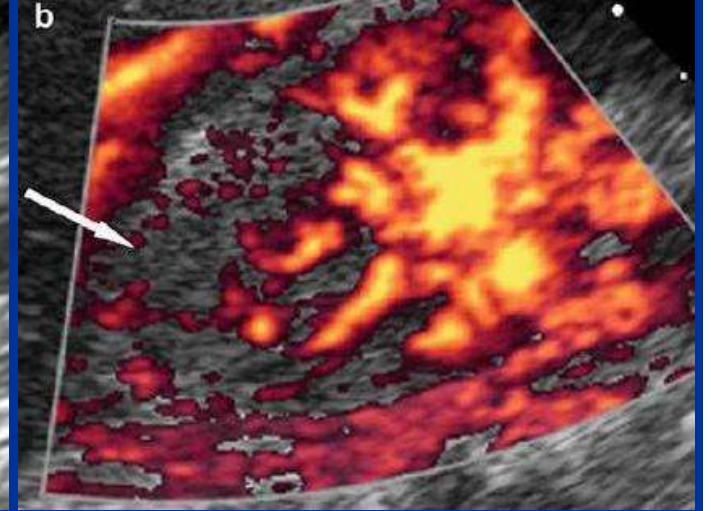
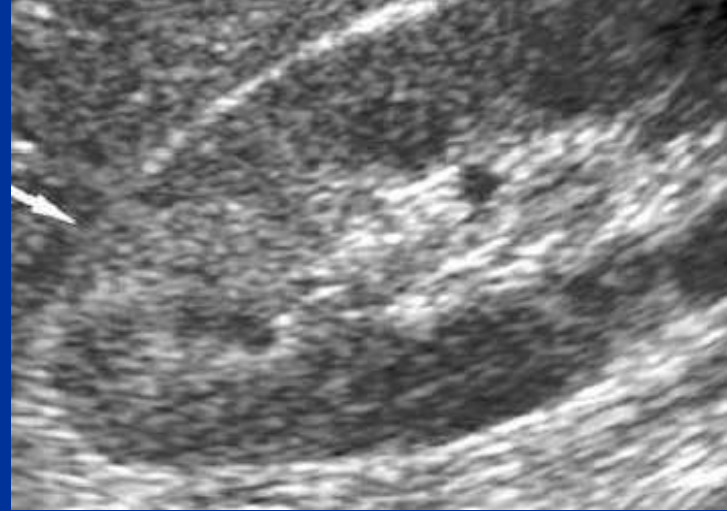
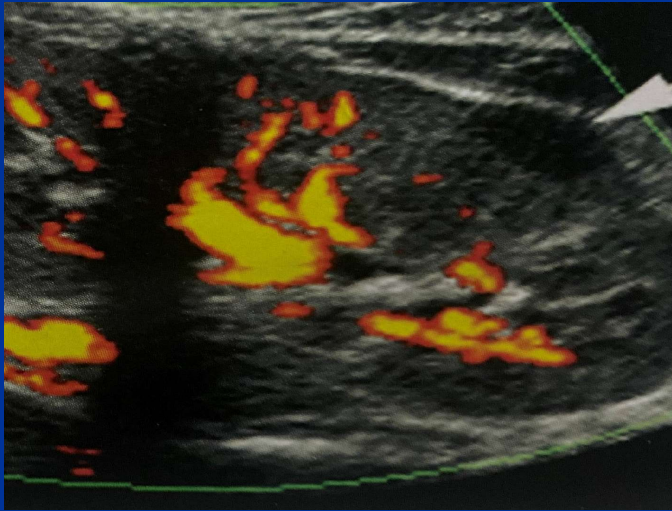
Oran: 0.85



# Böbrekler

## Abse

Akut ateşli dönemde fokal piyelonefrite bağlı, hiperekojen, power Doppler' de perfüzyon azlığı gösteren nodül vardır. Ağır olgularda nodül içerisinde hipoekojen nekrotik erime görülür.



Rumack C, 2011

M. Riccabona, 2008

# Böbrekler

Hidronefroz II, III, IV



HN II

(AP > 10mm + kaliseal ektazi)



HN III



HN IV

## Transiyent Hidronefroz:

İnceleme sırasında pelvisdeki dilatasyonda spontan artış olur: Yüksek grade' li reflü için anlamlıdır.

## Slayt 31

---

D2

DR2; 20.03.2024

# Böbrekler

## Ürotelyal Kalınlaşma

Hidronefrozun gerilemesine, hidrasyonun azlığına da bağlı olabilir. Özellikle hipoekojen kalınlaşma piyeliti düşündürmelidir.



# Böbrekler

Kaliseal Kist/Divertikül  
Parankimin sinüs komşuluğunda yer alır.



Basit Kist  
Üst polde büyük kist ileri (evre IV)  
hidronefroza veya kistik erime  
gösteren adrenal hemorajiye de  
bağlı olabilir.



MKDB (Multikistik Displastik Böbrek)  
Karşı böbrekte anomali olasılığı: %30





# Böbrekler

## Duplikasyon Anomalisi

Böbrek karşı böbreğe göre büyüktür.  
Sinüsü parankim köprüsü ile ayrılmıştır;

Üst ve alt segmentlerde değişik derecelerde pelvi-kalikseal ektazi (hidronefroz) olabilir.

Üst segmentin ureterini takip etmek gerekir;  
mesanede ureterosele açılıyor olabilir.

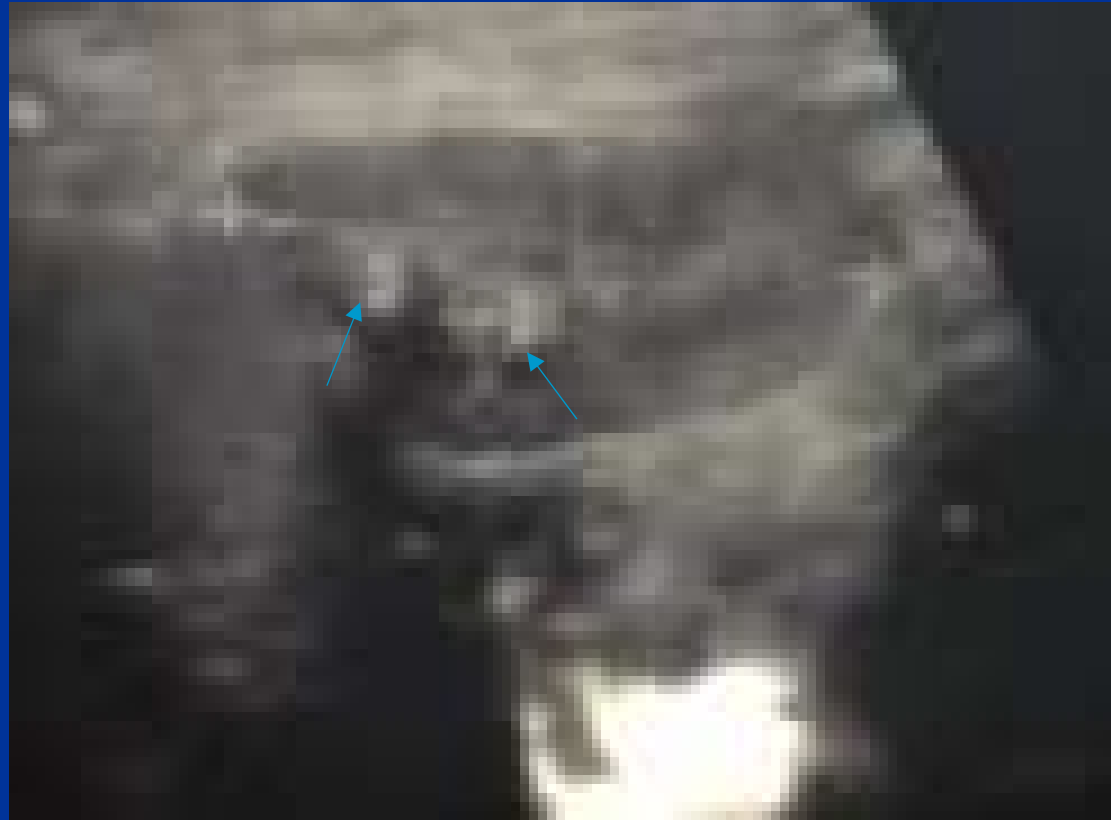
Üst segment ileri atrofik ise görülemeyebilir.  
MRÜ gerekir.



# Böbrekler

Taş (lar)

Enfeksiyona yol açacakları gibi enfeksiyon sonucu da oluşabilirler.



# Kronik Piyelonefrit

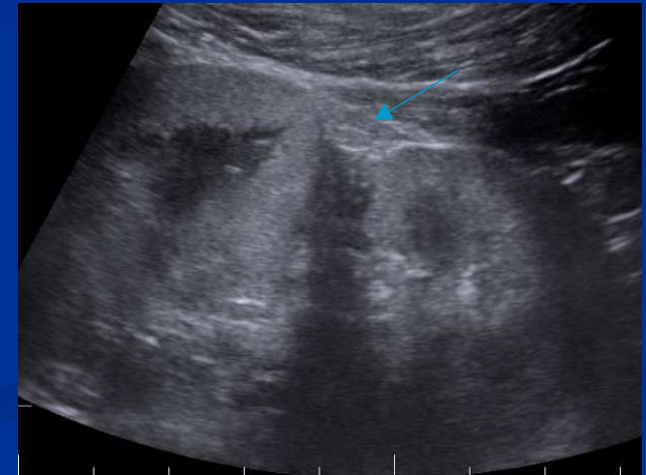
## Diffüz:

Böbrek diğerine göre küçük olabilir. Parankimi fokal veya difüz olarak incedir. Dış kontur düzensizdir. Kortiko-medüller ayırım güçlüğü, komşu kalikslerde dilatasyon ve deformasyonlar vardır.

## Fokal (Skar):

US, DMSA' da görülen skarların ancak %40' ını yakalayabilir.

Dış konturda (medüllerinin tabanı hizasında) fibrotik çöküntü vardır. Parankimal bileşke defekti ise medüllaların arası hizasında yer alır. Ekojenik oblik çizgi şeklinde sinüse kadar uzanabilir.



# BÖBREKLER

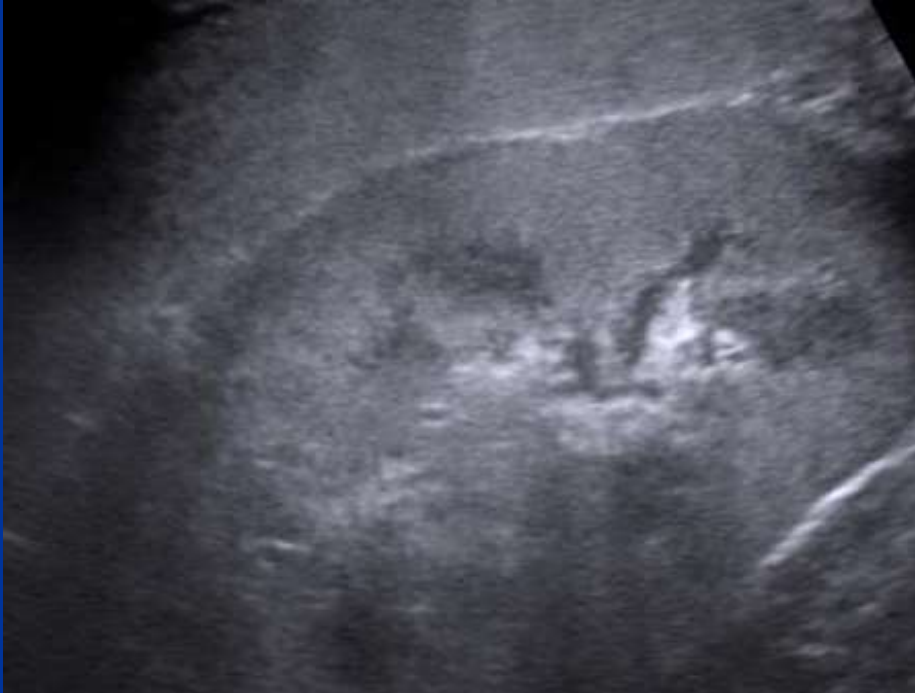
## Parankim Ekojenitesi Değişiklikleri

### 1-Diffüz (Ekojen Korteks)

Tekrarlayan enfeksiyonlara sekonder gelişir.

Korteks ekojenitesi komşu karaciğer ve dalak parankimine göre artmıştır.

Grade 1: Karaciğer ile izoekojen



Grade 2: Karaciğerden daha ekojen



- 2-Fokal
- Enfeksiyonlara sekonder olarak gelişir.
- Korteks ve medüllalarda fokal ekojenite değişiklikleri (artma veya azalma)
- Kistik dejenerasyonlar
- Kortiko-medüller ayırım güçlüğü







# BÖBREKLER

## Rotasyon Anomalileri

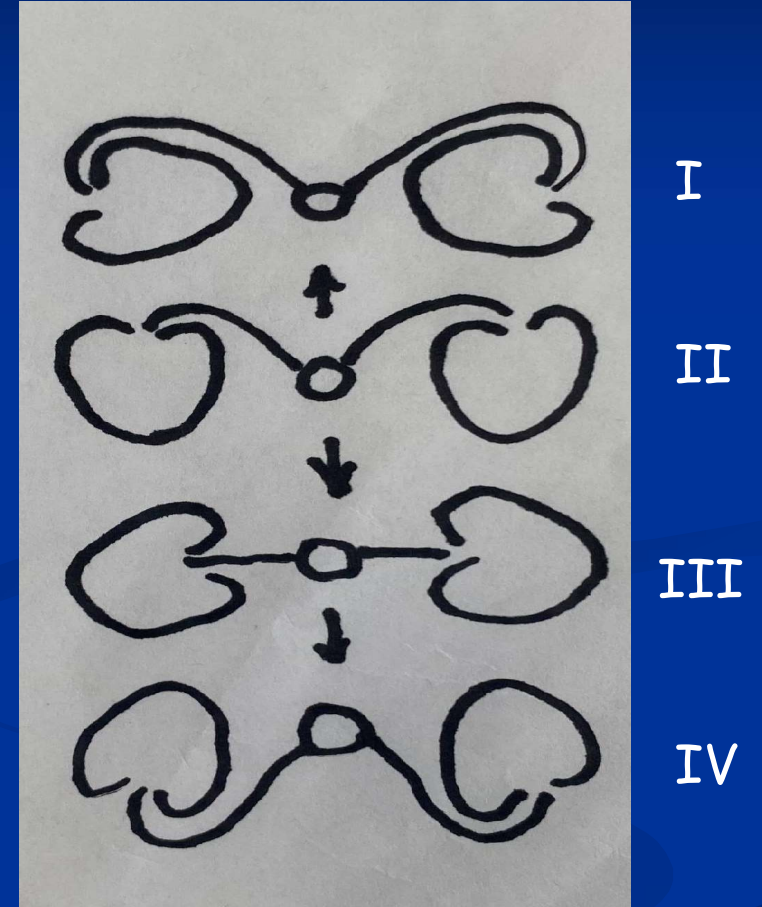
Böbreklerin hilusu antenatal erken dönemde anteriyora bakar (II)

Böbrekler (6-9. haftada) kranyale doğru migrate olurken hilusları da antero-mediyaie döner (III).

Dönüş yetersiz olursa hilus anteriyora bakmaya devam eder (intrauterin rotasyon eksikliği) (II)

Dönüş aşırı olursa hiper-rotasyon denir; hiluslar posteriyora bakar (IV)

Hiluslar laterale bakıyorsa ters rotasyon denir (I)



Caffey, 2004;  
Vol: 2, S: 1758

# BÖBREKLER

## Göç Anomalisi: Ektopik Böbrek

Böbrek intrauterin migrasyonunu tamamlayamamıştır.  
Birlikte rotasyon eksikliği de olur.  
Reflü riski (%70), karşı böbrekte anomali riski (%50) yüksektir.



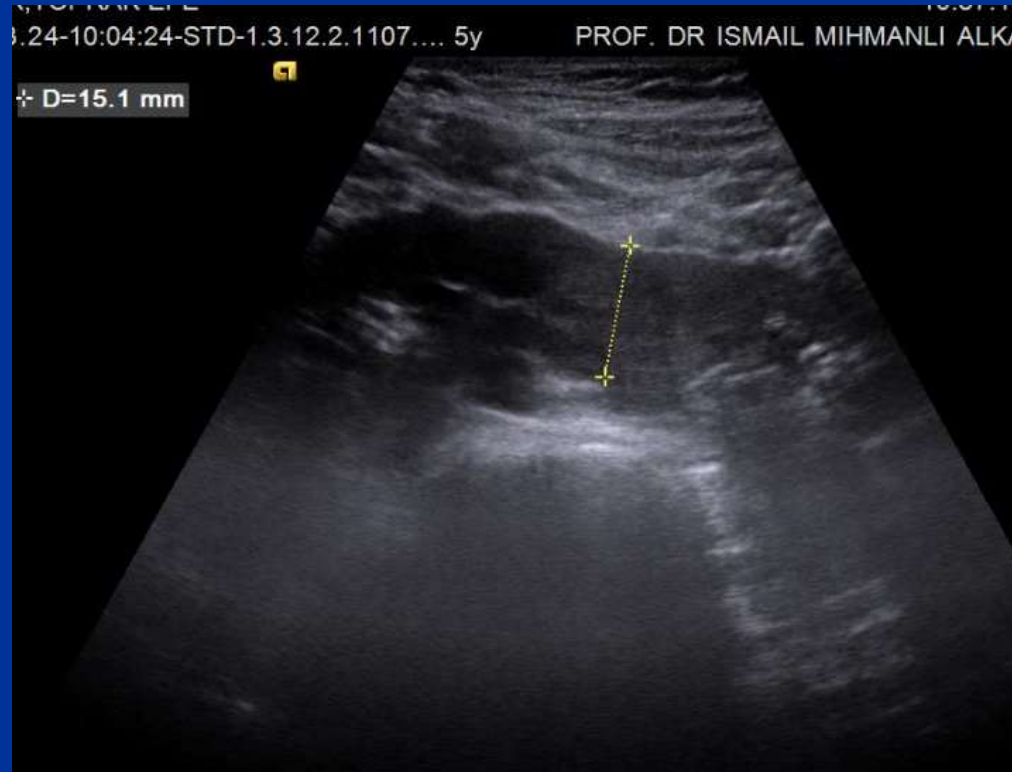
Mesane posteriyorunda yerleşmiş, hipoplazik ve ektopik böbrek

# At Nalı Böbrek

Böbreklerin alt polleri vertebral kolon önünde parankim köprüsü veya fibröz bant (US ile görülmez) ile birleşmiştir.

Sagital ve oblik kesitlerde böbreklerin alt polünü görüntülemek, uzunluklarını ölçmek çok zor olur.

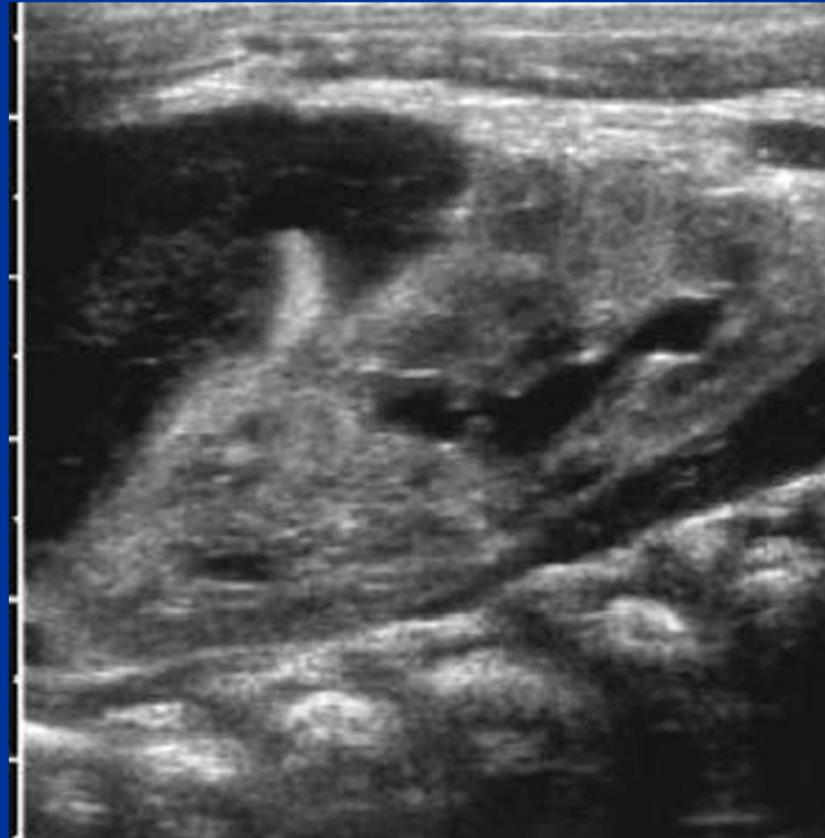
Üreterlerden birinde veya ikisinde parankim köprüsünün basısı nedeni ile dilatasyon, böbrekte hidronefroz olabilir.



# BÖBREKLER

## Ürinoma

Hidronefroz ve hidroüreter ile birlikte dir.  
Kaliksin rüptüre olup idrarın kapsül dışına sızması ile oluşur.  
Böbrek displaziktir (korteks ekosu artmış, korteks-medülla ayrımı güçleşmiştir, kistler de gelişmiş olabilir).

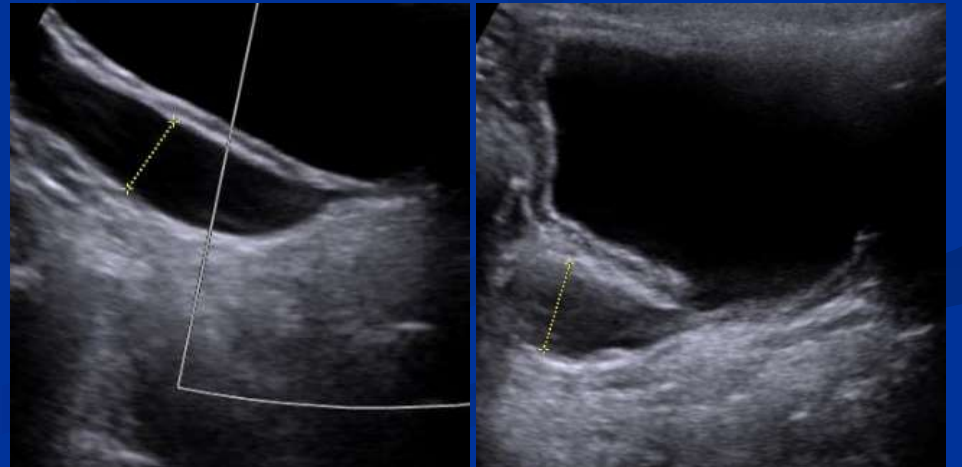


*M. Riccabona, European Journal of Radiology, 2006*



# ÜRETERLER

- dilatasyon (distalde) >3.5mm üzerinde ise (VUR III, IV, V) olasılığı %80
- ürotel kalınlaşması
- VÜB açısının geniş olması (n: <45 derece)
- intramural segmentin kısa olması (n: >7mm)
- orifiste golf çukuru görünümü (n: koniform)
- primer megaüreter (birlikte VUR olasılığı %30)



# ÜRETERLER

- İnfravezikal obstrüksiyon:
- Bilateral ektazi vardır.
- Ektopik üreter:
- Mesane boynunu ve inferiyorunu göstermek zordur. Perineal yaklaşım faydalı olabilir.
- Taş:
- İyi hidrasyon taşın proksimalinde ektazi oluşturacağından üreter takibi kolaylaşır.
- Taşın proksimalindeki ektazi gerilirse duvar belirginleşir (ürotel kalındır).



Ektopik üreter  
(perineal yaklaşım)

# Üreteral Jet

## Spektral Analiz

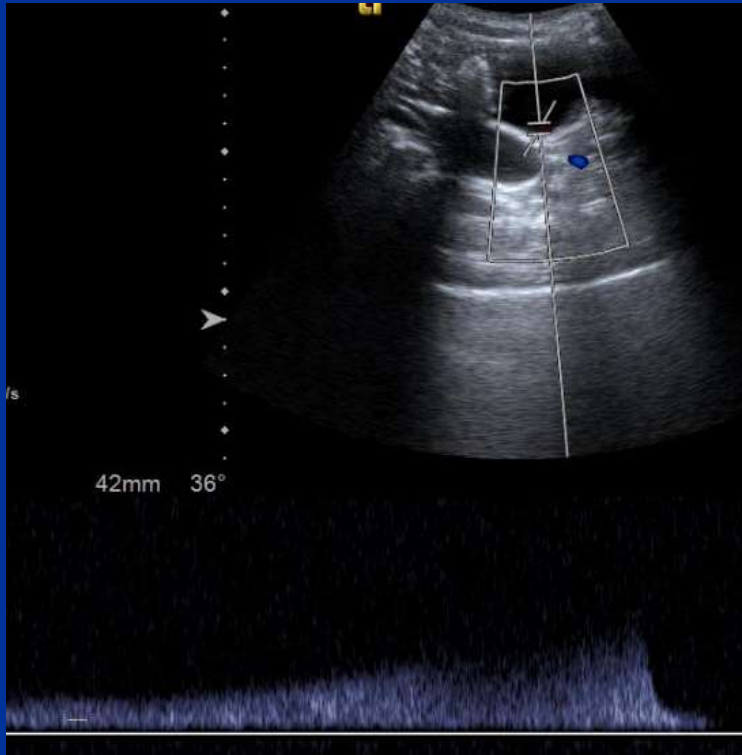
**monofazik (immatür):** infantlarda ve VUR' da

**kompleks (matür) (bifazik, trifazik, polifazik):** normallerde

**mikst (monofazik %30 + kompleks) VUR' da**

Sensitivite %88, spesifite %83 yüksektir.

Çocuklarda hareket artefaktı nedeni ile zordur.



# Subüreterik Enjeksiyon

Reflü tedavisi için retrovezikal üreterlerin arka duvarına sıkılan submüköz enjeksiyon materyalinin boyutları ve volümü hesaplanır. Enjeksiyon nedeni ile proksimalde dilatasyon artmış mı, üreteral jet devam ediyor mu? (Obstrüksiyon oluşmuş mu?)



Subüreterik enjeksiyon  
Üreteral jet var



# MESANE

## Enf / İnfravezikal obstrüksiyon:

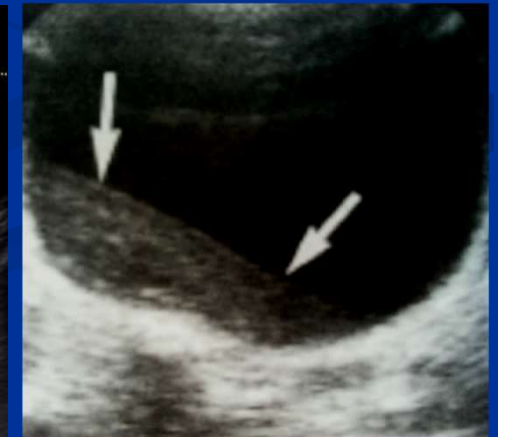
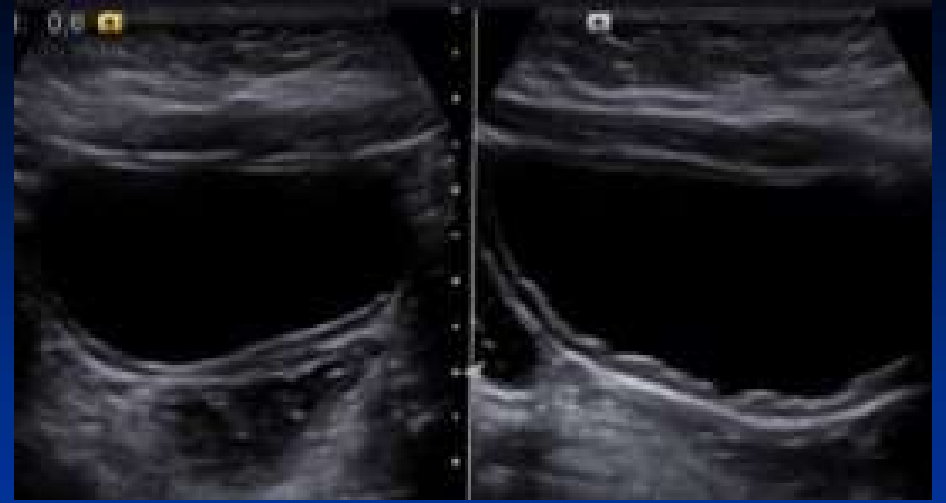
- cidar kalınlaşması
- trabeküler hipertrofi
- multipl sakkül-divertikül
- ekojen mobil partiküller ve debris

## Disfonksiyon

- çoğu kez US + üroflowmetri yeterli
- volümün beklenenden  $> \%130$  veya  $< \%65$  olması
- PMR  $\%10'$  dan fazla olması

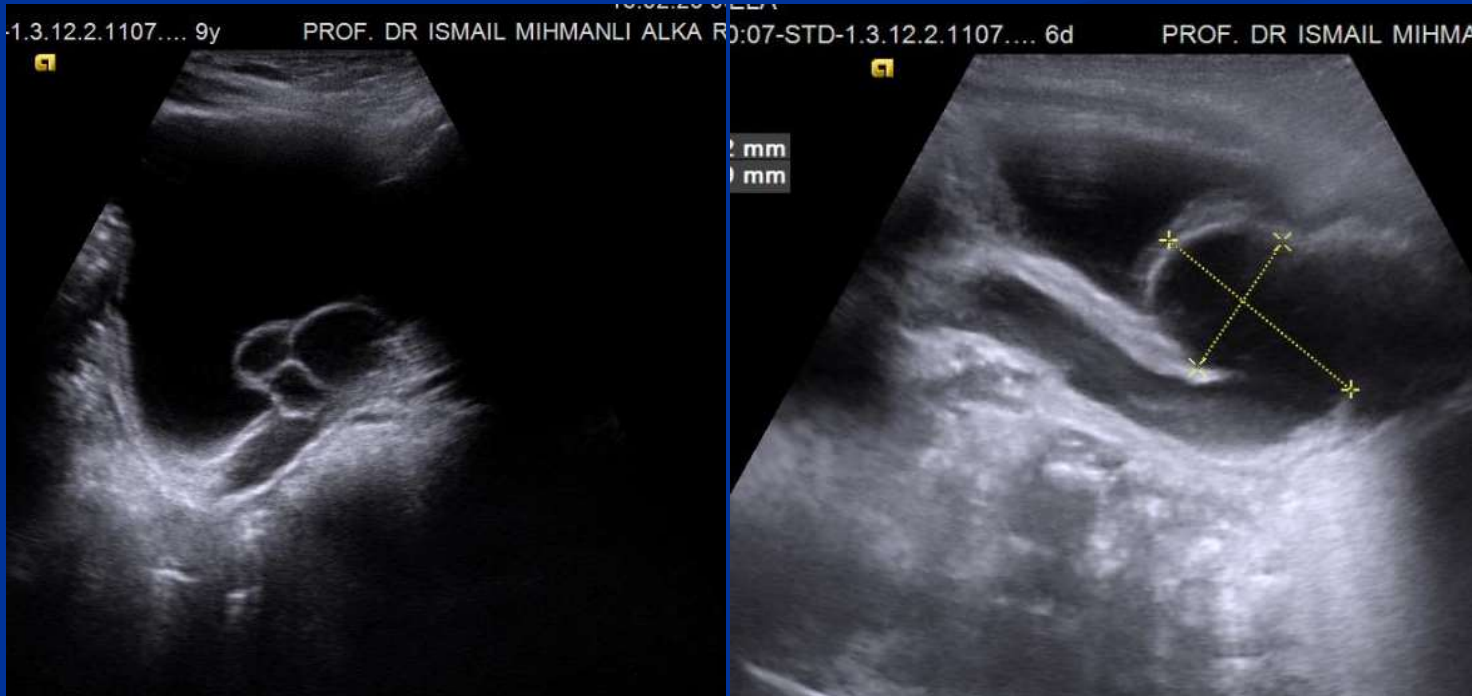
## Anatomik Değişiklikler

- üreterosel
- Hutch divertikülü



# Üreterosel

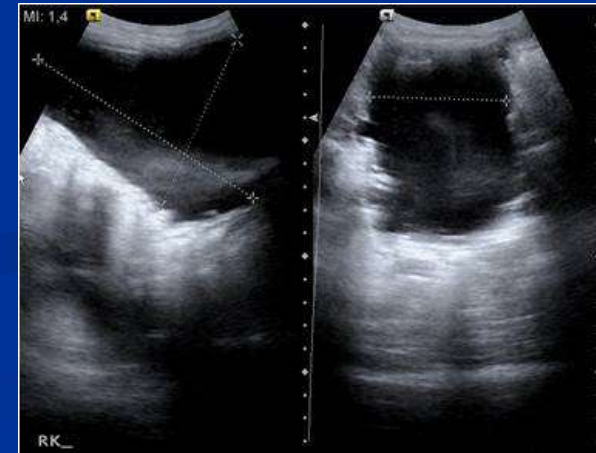
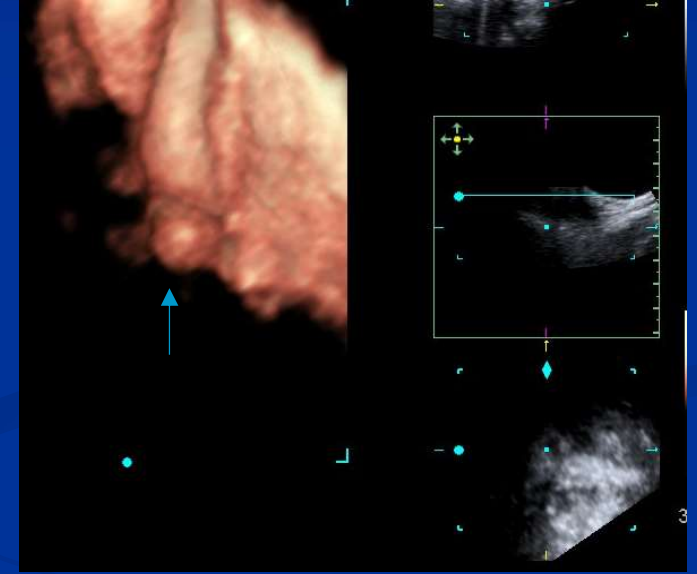
- Üreterin intramural / subepitelyal segmentinin keseleşmesidir
- Eversiyon gösterirse periüreteral divertikül ile karışabilir.
- Ektopik: Daha çok duplike böbrekte üst segmentin üreterinde olur
- Ortotopik: Tek sistem varsa görülür.
- Komplikasyonları:
  - MKDB
  - İnfravezikal obstrüksiyon
  - Karşı böbrekte obstrüksiyon





# Divertikül

- Mukozanın müsküler tabaka içerisinden, duvar dışına herniyasyonudur.
- Konjenital: Postero-lateralde, üreter orifislerine yakın olur (Hutch divertikülü)
- Nrojen mesanede: ise çok sayıda divertikül görülür.
- İnce boyunlularda komplikasyon (enfeksiyon, ta, tm) daha fazladır.



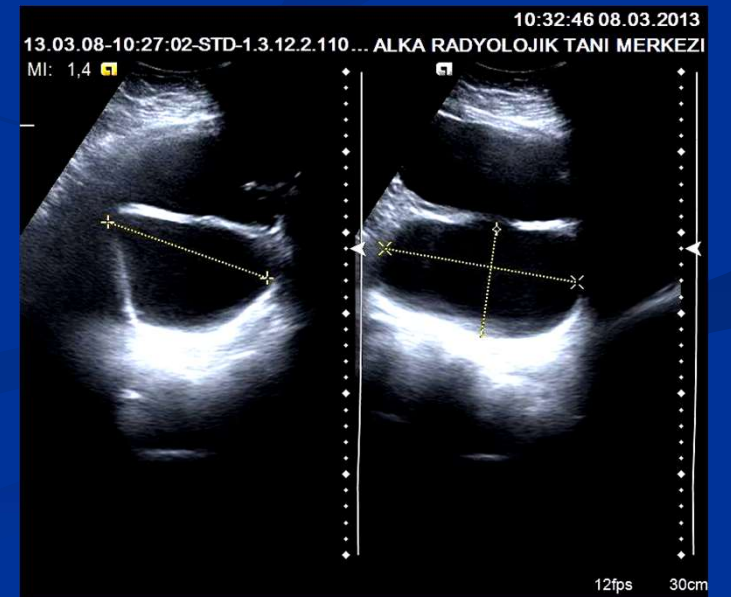
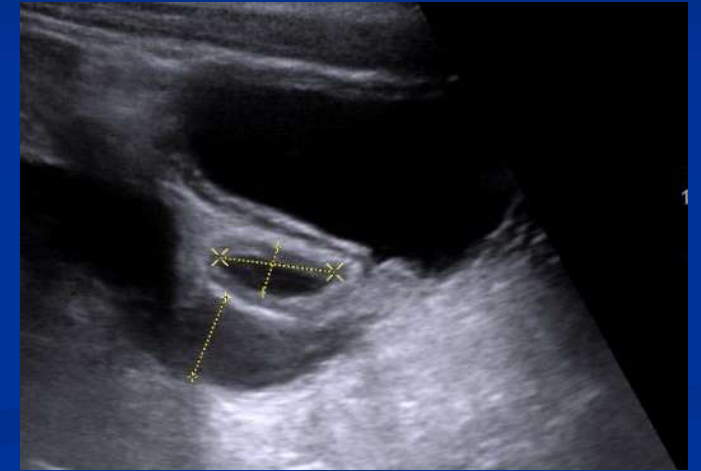
## Hutch Divertikülü (Konjenital İdiyopatik Divertikül)

Üreter darlığına veya reflüye neden olabilir.

İçinde idrar yoksa (kollabe durumda) gözden kaçabilir. İdrarla dolu iken distal üreter ektazisi ile karışabilir.

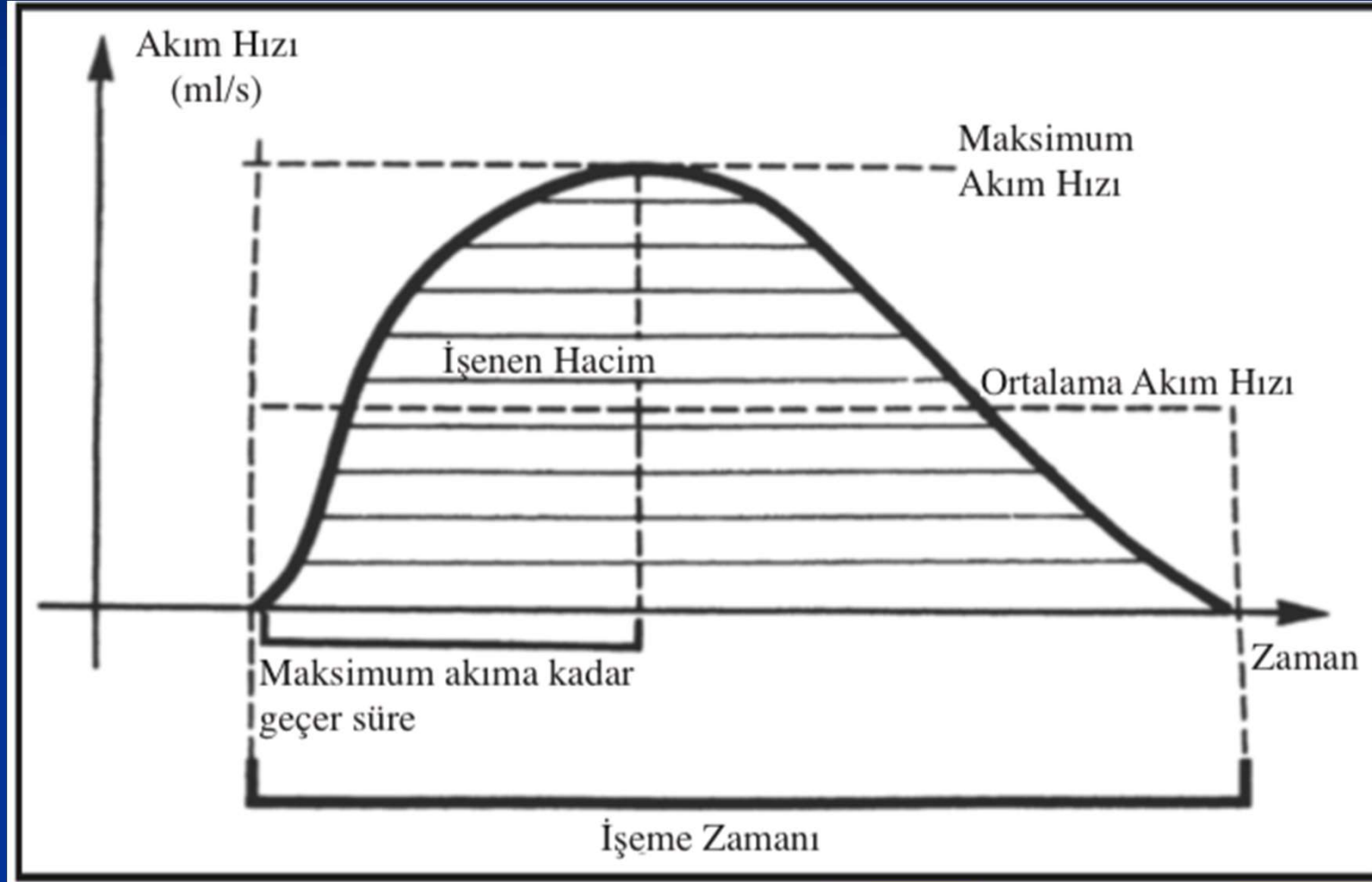
Mesane dolunca daha iyi vizüalize olur.

Miksiyon sırasında volümü mesane volümünü geçebilir.



# Üroflowmetri

US ile birlikte mesane disfonksiyonu hakkında çok yararlı bilgi verir.  
Normal işeme patterni çocukların %90 ında çan şeklindedir:

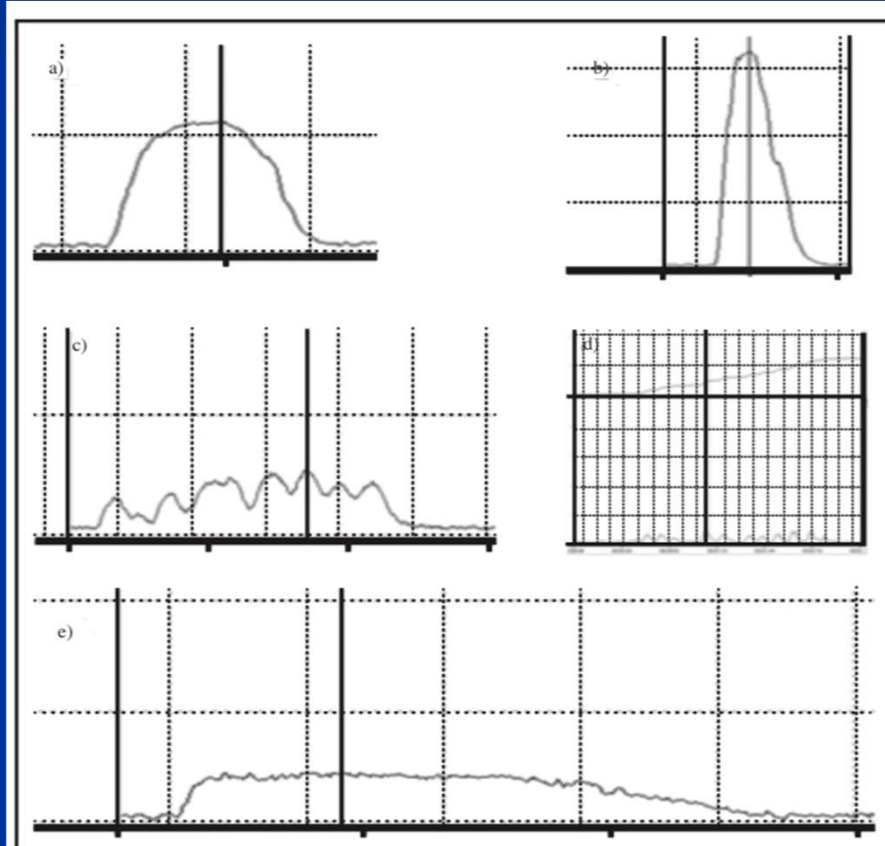


Normal bir üroflowmetri eğrisinden elde edilen parametreler

## Patoloik İşeme Eđrileri

İşeme disfonksiyonu olan çocukta bu eğrilerden, altta yatan patoloji hakkında fikir edinilir.

Normal  
(an)



hiperaktif  
mesane  
(kule)

Eksternal sfinkter  
hiperaktivitesi  
(staccato)

detrüsör  
yetmezliđi  
(kesintili)

infravezikal  
obstrüksiyon  
(plato)

řekil 2. Normal ve patolojik işeme eđrileri.

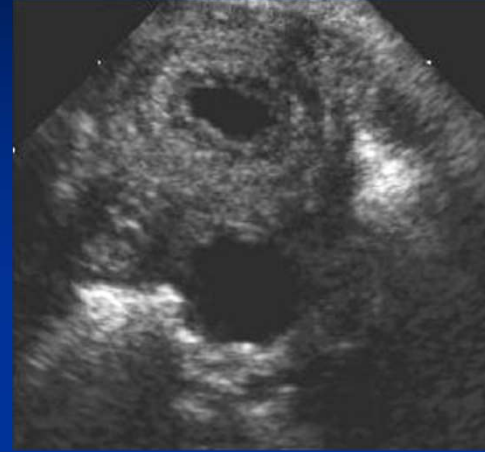


# PUV (Posteriyor Üretral Valvül)

- Acil postnatal US ve cerrahi müdahale gerekir.

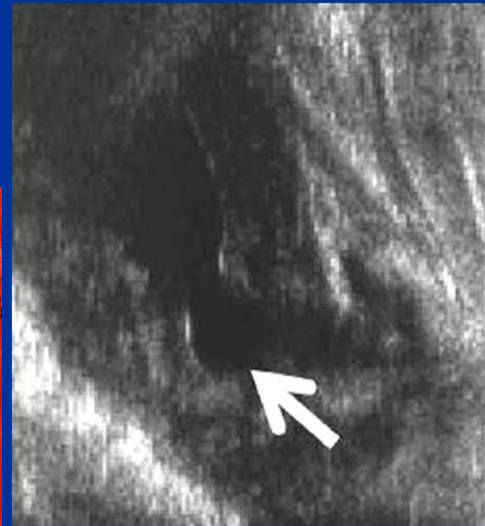
- **Mesane:**

- duvarı kalın
- iç konturu irregüler
- sakkül ve divertiküller
- anahtar deliği (keyhole)



- **Üreterler:**

- ektazi (obstrüksiyona veya VUR' a bağlı)



- **Böbrekler:**

- HN
- displazi
- ürinoma

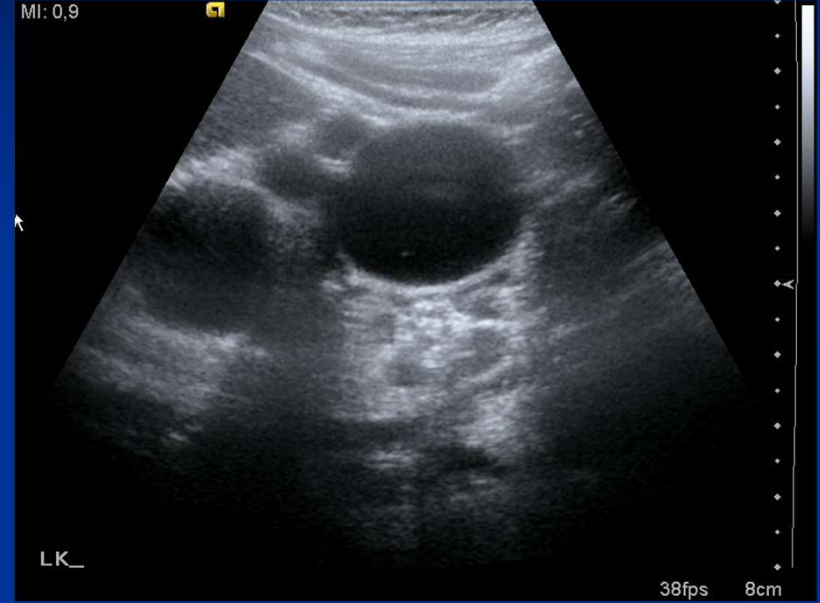


# Diğer Patolojiler



# Multikistik Displastik Böbrek (MKDB)

- Embriyonik hayatta üreter stenozu veya atrezisi nedeni ile oluşur.
- Hidronefrotik tip (oluşumu 20. haftadan sonra ise)
- Korteks ekojenitesi artmıştır
- Parankim-sinüs, korteks-medülla ayrımı yapılamaz.
- Değişik sayıda, boyutlarda basit kistler vardır.



# MKDB

Zaman içerisinde kistler küçülebilir, böbrek total atrofiye gidebilir.



2 hafta



3 ay



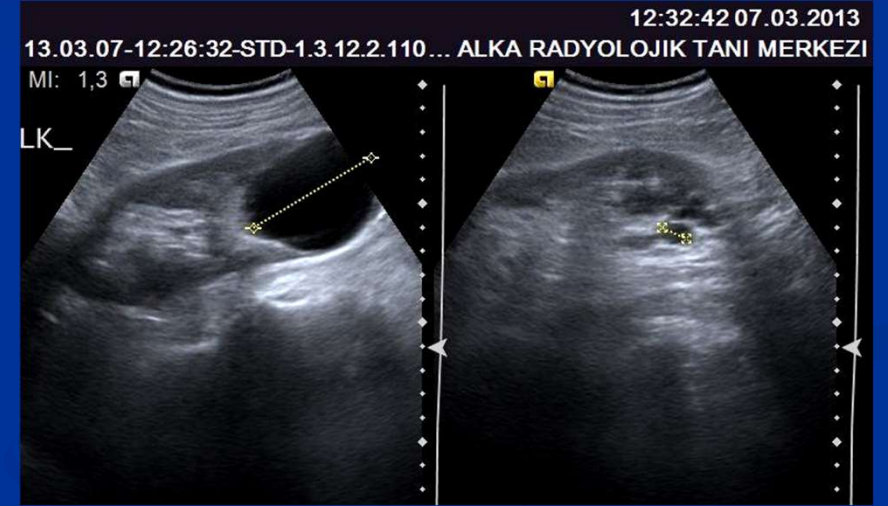
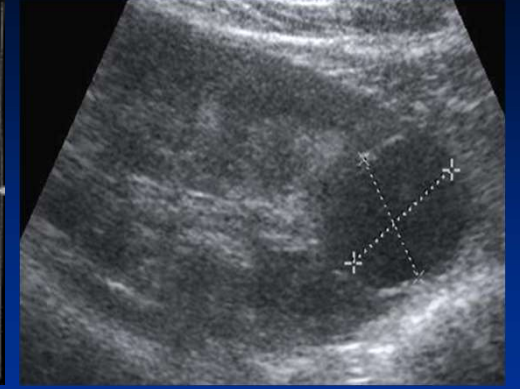
9 ay



12 ay

# Basit Kistler

- Çocuklarda nadirdir
- **Ayırıcı Tanı:**
  - Kistik ektazi (HN 4) gösteren üst segment
  - Kistik dejenerasyon gösteren adrenal hematom
  - Kaliseal kist ve divertikül (taşa ve enfeksiyona zemin oluşturur)
- Parapelvik kistler
- hidronefrozu taklit edebilir. Sıvı yüklemesi yapınca HN artarken kistler stabil kalır.

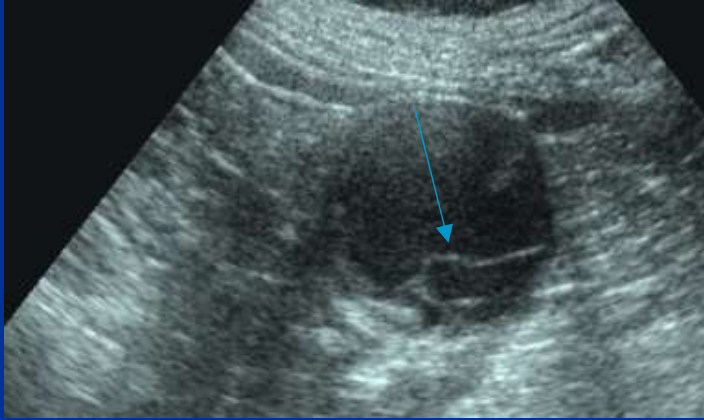




# Kompleks Kistler

Kalın cidarlı, 1mm' den kalın septalı, cidar iç yüzünde veya septa yüzeyinde (özellikle yapışma yerinde) solid elemanlar, kaba, amorf kalsifikasyonlar vardır. Neoplazi ayırıcı tanısı için kontrastlı MR gerekir.

Posthemorajik fibrinöz (ince) septa



# Polikistik Böbrek Hastalığı (PKBH)

## Otozomal Resesif

- İnfantil (3-6 ayda)
  - Jüvenil (1-5 yaşında) kaybedilir.
  - Az sayıda olgu erişkin yaşa ulaşabilir.
- 
- Böbrekler simetrik büyük, hiperekojendir.
  - Kortiko-medüller ayırım yapılamaz.
  - Tubuluslarda fuziform genişlemeler vardır.
  - Karaciğer tutulumu her zaman vardır. İki organın tutulumu ters orantılıdır.



# Polikistik Böbrek Hastalığı (PKBH)

## Otozomal Dominant

- 40-50 yaşlarda klinik bulgu verir.
- Antenatal: büyük, hiperekojen böbrekler
- Postnatal:
  - Küçük yaşlarda tek tük basit kist görülür.
  - Böbrek boyutları artmıştır.
  - Yaş ile birlikte kistlerin sayısı ve boyutu artar.
  - Korteks-medülla, parankim-sinüs ayrımı güçleşir.
  - Korteks ekojenitesi artmıştır.
  - Punktat hiperekojeniteler de görülebilir.
- Komplikasyon:
  - neoplazi
  - taş





# Böbrek Parankim Hastalığı

## ■ Akut:

- Böbrekler büyüktür.
- Parankim kalınlaşıp sinüsü daraltır.
- Korteks ekojenitesi artmıştır.
- Medüllalar belirginleşmiştir.
- Hiçbir bulgu olmayabilir.



## ■ Kronik:

- Böbrekler simetrik küçüktür.
- parankim-sinüs, korteks-medülla ayrımı güçtür.
- Piyelonefrit (ayırıcı tanı):
  - dış kontur düzensiz
  - kaliklerde lokal ektazi-deformasyonlar



# Medüller Kalsinozis

- Medüllalarda izole ekojenite artışı
- Hafif ve erken evrelerde:
  - medüllalarda punktat hiperekojen depozitler
- Daha ileri olgularda:
  - periferel hiperekojen bant
- Olgular ağırlaştıkça:
  - santral kesimler de hiperekojen görünüm alır, piramitlerin apeksinde kalsifikasyonlar oluşur (kalikseal kalkül ile ayırıcı tanısı yapılamaz).

## Clinical Trial

### Causes of increased renal medullary echogenicity in Turkish children

A Nayir et al. *Pediatr Nephrol.* 1995 Dec.

Hide details



> *Pediatr Nephrol.* 1995 Dec;9(6):729-33.  
doi: 10.1007/BF00868724.

### Authors

A Nayir<sup>1</sup>, A Kadioğlu, A Sirin, S Emre,  
E Tonguç, I Bilge

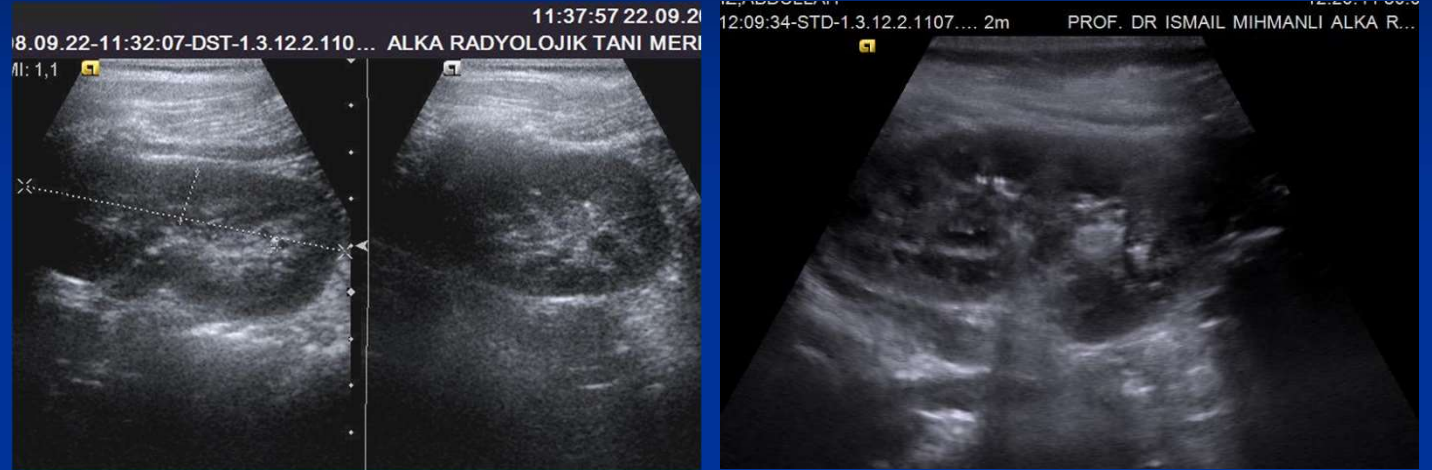
### Affiliation

<sup>1</sup> Department of Paediatric Nephrology,  
Istanbul University School of Medicine,  
Turkey.



# Kaliseal Mikrokalkül (<3mm)

- Yüksek çözünürlü problar 0.3-0.4mm den büyük kalküller görülebilmektedir.
- Sinüsün normal ekojenitesinden ayırdetmek için en az iki düzlemde görüntülenmelidir.



## Clinical importance of renal calyceal microlithiasis in children

Ilmay Bilge et al. *Pediatr Int.* 2013 Dec.

Hide details

> *Pediatr Int.* 2013 Dec;55(6):731-6.  
doi: 10.1111/ped.12186.

### Authors

Ilmay Bilge<sup>1</sup>, Alev Yılmaz,  
Sinan M Kayiran, Sevinc Emre,  
Alev Kadioglu, Ensar Yekeler,  
Avseaul Sucu, Avdan Sirin





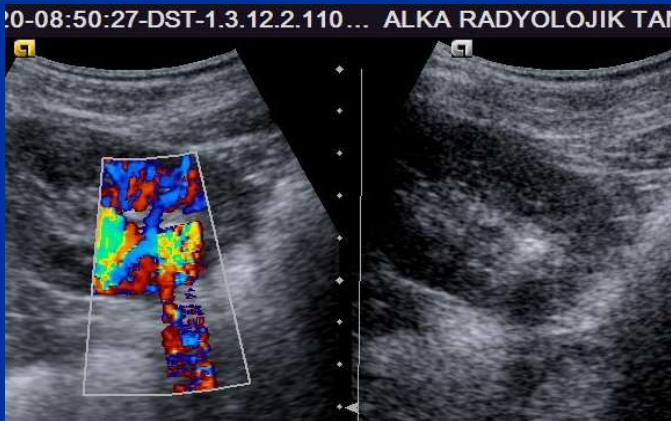
# Nefrolitiazis

sensitivite: % 93

spesifite: %96

BT' ye göre düşüktür (taşın lokalizasyonuna, büyüklüğüne göre değişir).  
Bazen sinüs yağ dokusu ile karışabilir. Hidronefroz varsa tanısı daha kolaydır.

Böbreğin sinüsünde, keskin kenarlı hiperekojen alan. Dorsal ses gölgesi,  
renkli Doppler' de pırıltı artefaktı verir.



Pırıltı (twinkling) artefaktı



kalsiyum sütü



PÜB taşı + HN 3

# Üreter Taşları

Proksimal 2-3cm deki, distal 3-4cm lik (retrovezikal) segmentteki ve ilyak çaprazdakiler nispeten kolay görülür.

İlyak çapraz kaudali en zayıf segmenttir.

İyi hidrasyon taşın proksimalinde ektazi oluşturacağından üreter takibi kolaylaşır.

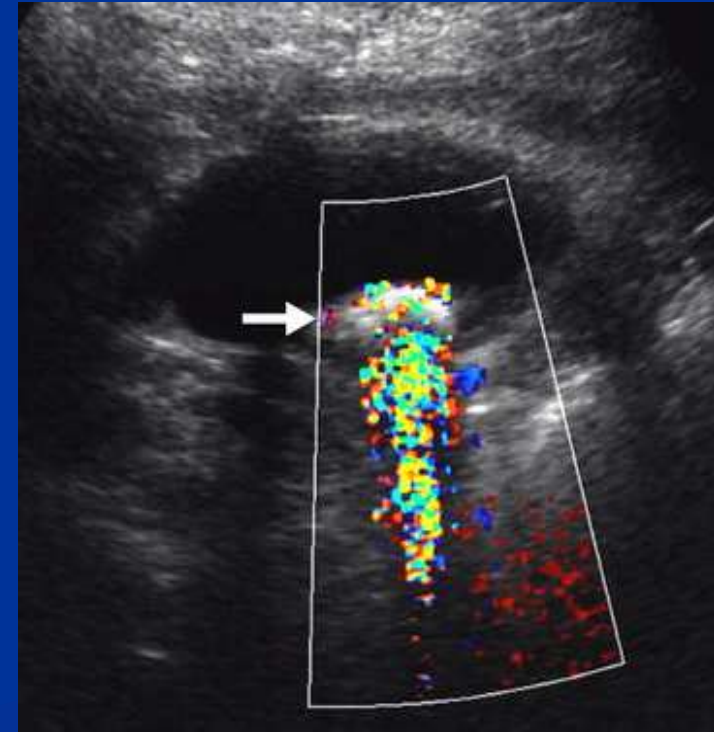
Taşın proksimalindeki ektazi gerilirse üreter duvarı belirginleşir.



# Mesane Taşı

Büyükçe olanların tanısı kolaydır. Çocuklarda daha seyrekdir. Augmentasyon yapılmış mesanede çok sık görülür.

Milimetrik kalküller mesane arkasındaki ses parlaklığı ile karışabilir. Pozisyonla yer değişikliği kontrol edilmelidir.



Twinkling (pırlıltı) artefaktı



# Tümörler

## Anjiyomiyolipom

Düzcün konturlu, round / ovoid kitle

Yağ içeriği nedeni ile sinüse yakın parlak-hiperekojen yapıdadır.



# Wilms

2-5 yaş arasında siktir

Çocuklarda en sık rastlanan abdominal tümördür.

Parankime göre daha ekojendir. Hemoraji ve nekroz nedeni ile heterojen olabilir. Ekspansif büyüme gösterebilir.

Ayırıcı tanı: nöroblastom



# Nöroblastom

2 ay-2 yaş arasında sıktır

Çocukta ikinci en sık rastlanan abdominal tümördür.

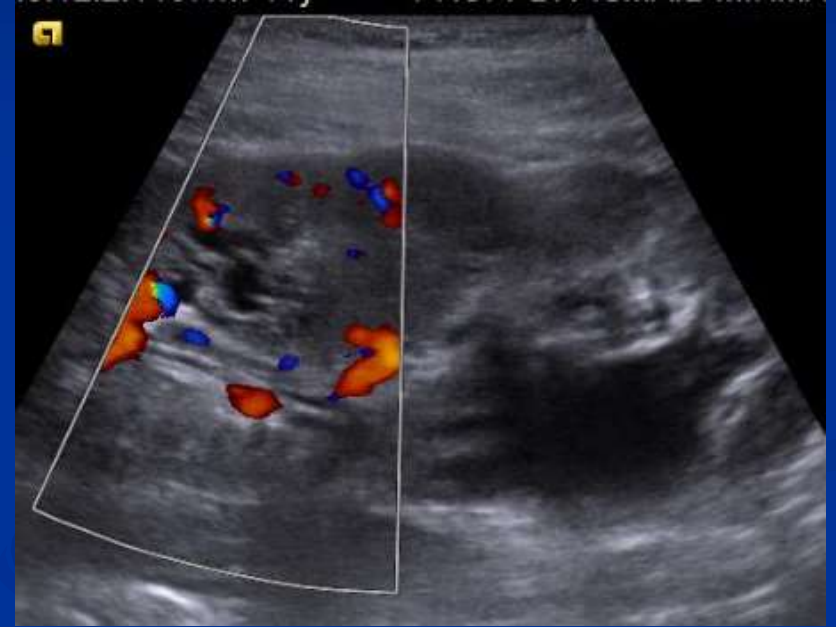
Böbreği kaudale ve laterale deplase eder.

Erken safhada aort çevresini sarar.

Kalsifik alanlar içerir (Wilms ayırıcı tanısı)

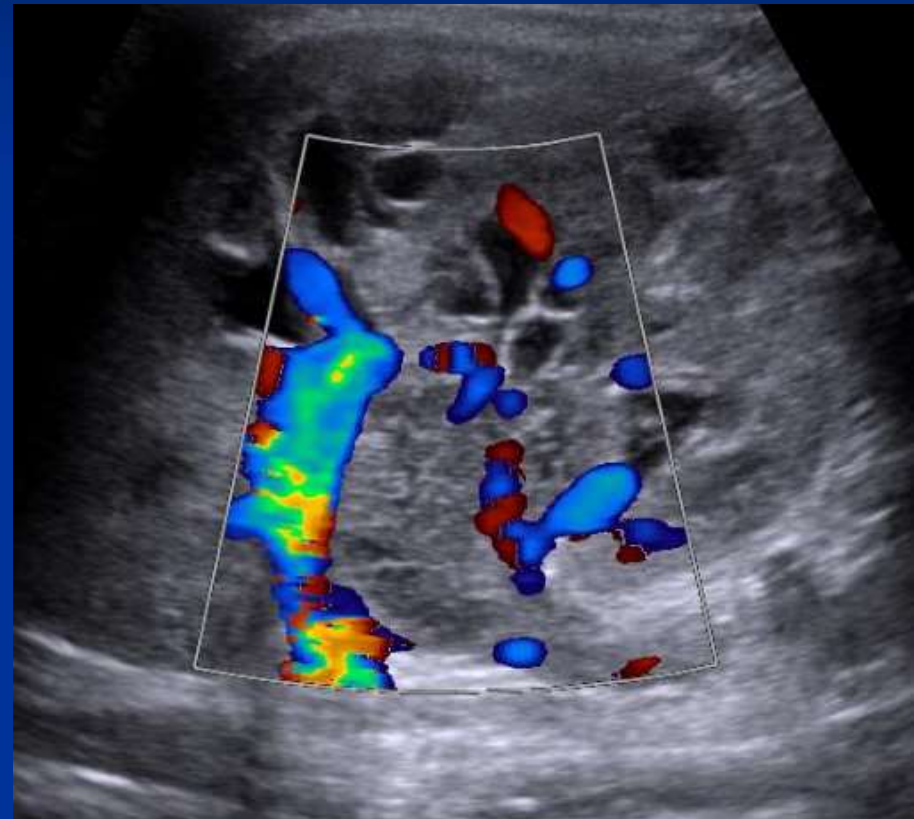


# Multikistik Nefroma



3-4y, erkek çocuklarda daha sıktır  
Kalın fibröz kapsüllüdür.  
İyi diferansiye kistik Wilms kabul edilir.  
MR: Septalar kontrast tutar.

# Multikistik Nefroma



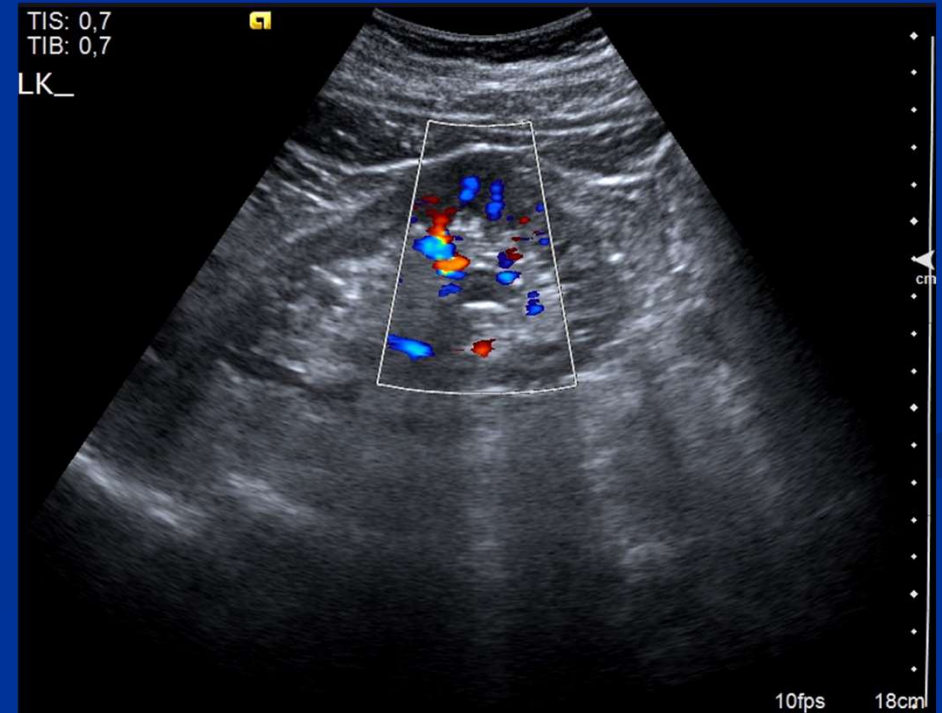
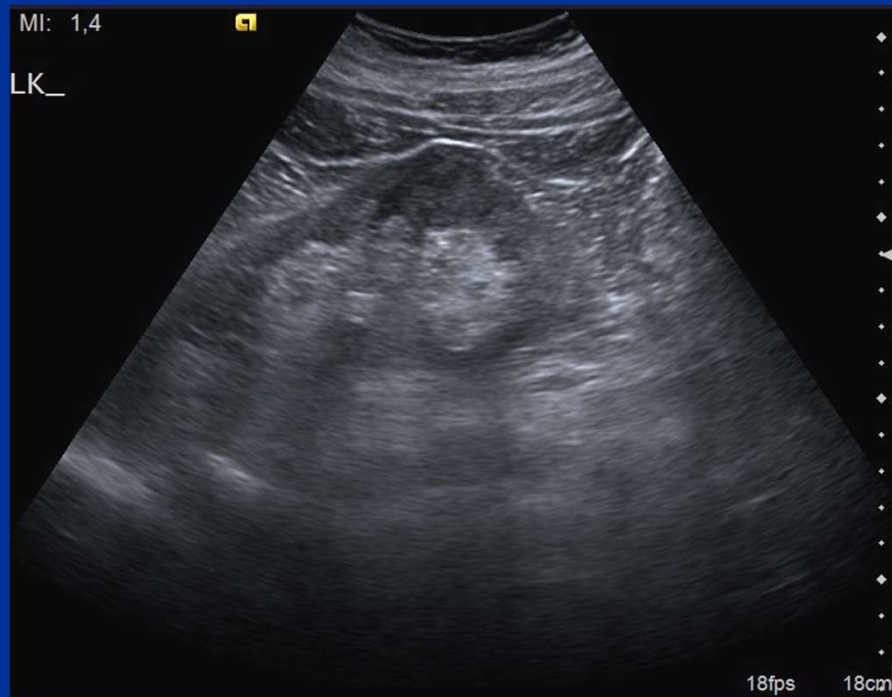
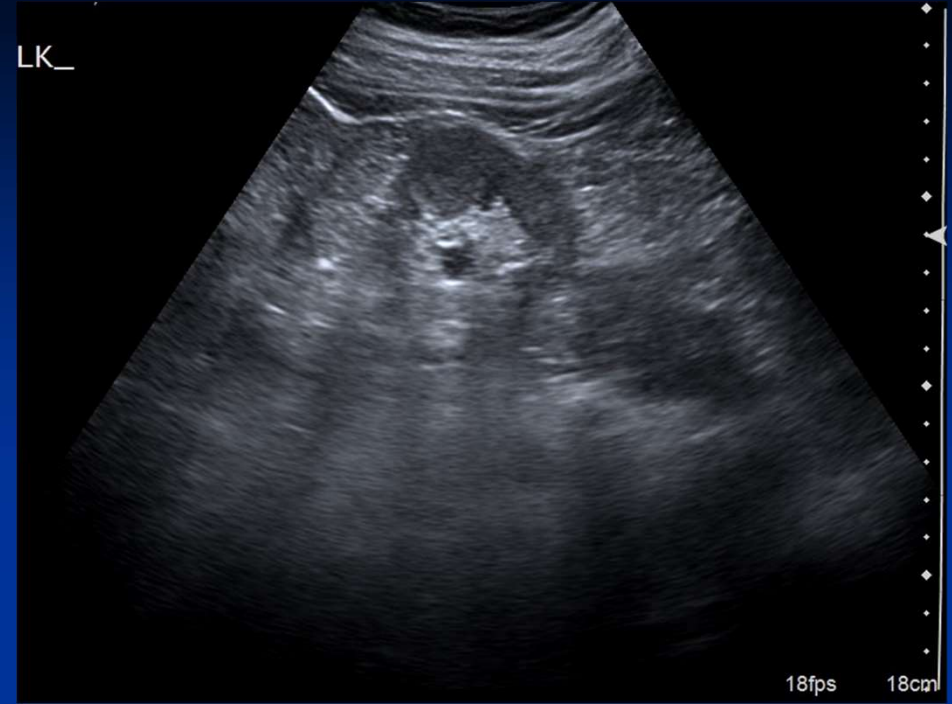




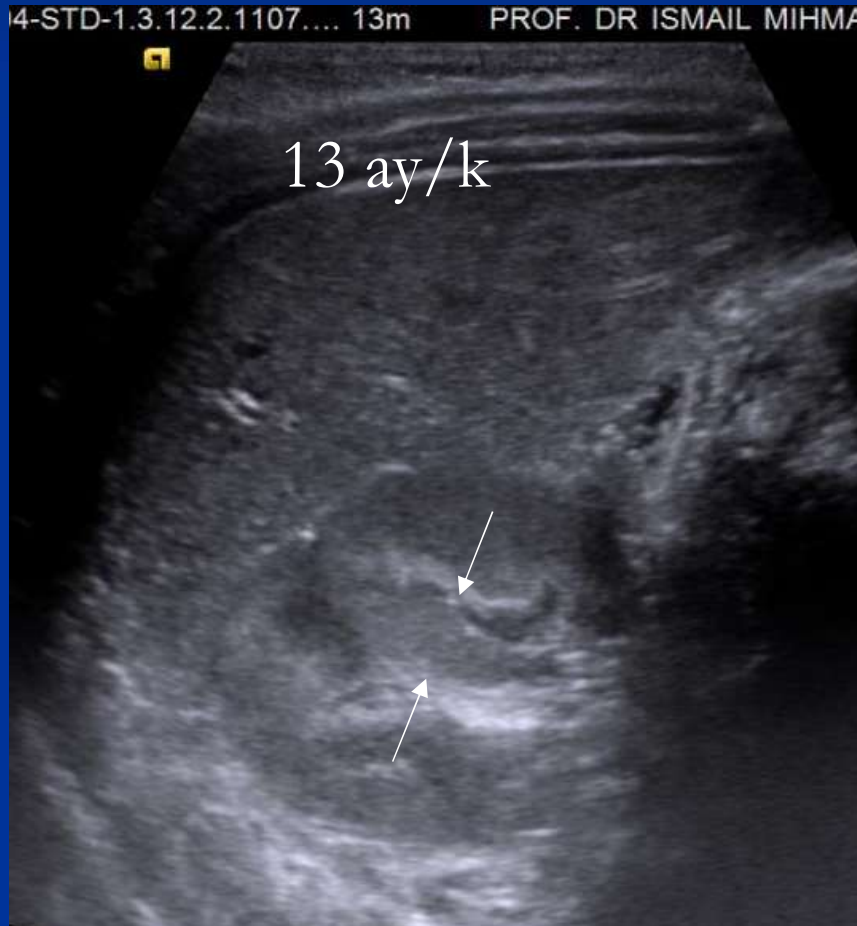
# Psödotümör

- konjenital lobe büyüme
- fötal lobülasyon
- Bertin kolon hipertrofisi

Medüller piramid içerebilir.  
Renkli Doppler: interlober damarlar görülür.



# Hipertrofik Bertin Kolonu



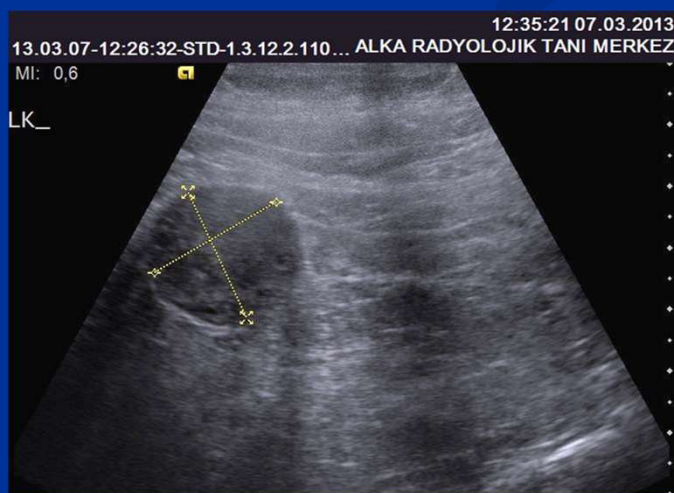
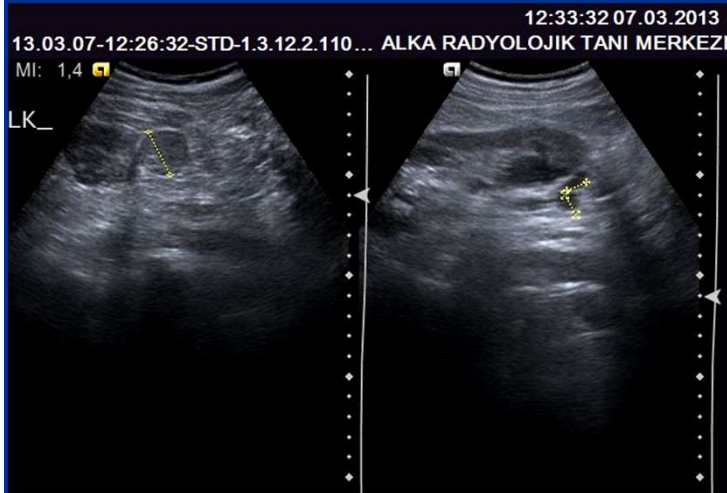
# Renal Hücreli Karsinom (RCC)

Çocukta çok nadirdir. Radyoterapi veya kemoterapiye bağlı ikinci malignite olarak gelişir.

Sferik-ovoid formda, düzgün konturlu, milimetrik nekrotik-kistik alanlar içeren solid kitledir. Korteks ile izoekojen veya hafif hiperekojen olabilir.

Renkli Doppler:

- kitle ile içerisinde patolojik vaskülarite olabilir.
- renal vende, VCI' de trombüs varlığı araştırılmalıdır.





# Mesane Tümörü

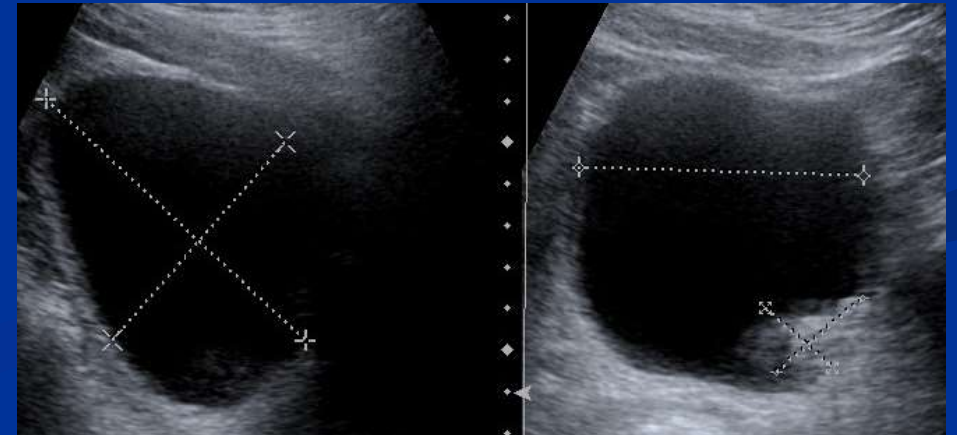
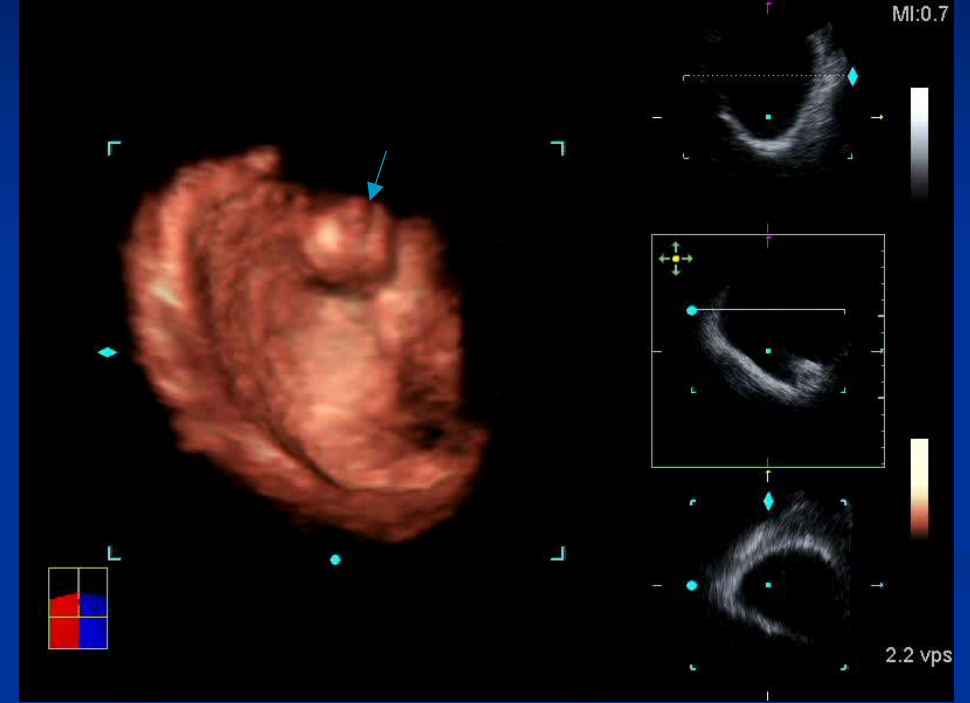
Çocuklarda seyrekdir.

**Polipoid:** sensitivite %95

-Benign

-Malign: Rabdomiyosarkom

**İnfiltran:** cidarda difüz kalınlaşma.  
tanısı daha zordur.





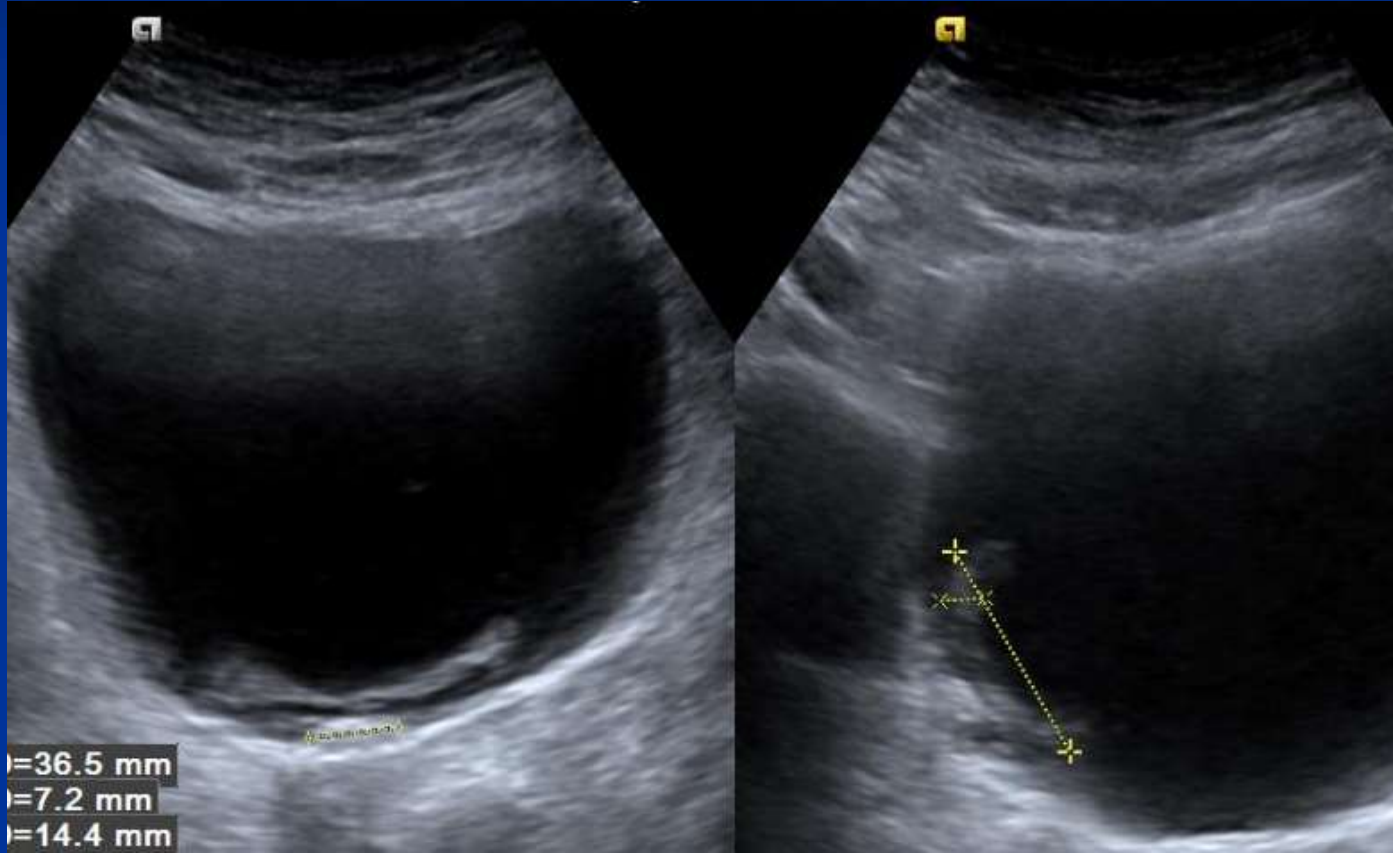
# Mesane Urakus Remnant

Granülomatöz yapıda olanlar tümörle karıştırılmamalıdır. Fundus ön duvarından çıkarak orta hatta umbilikusa doğru uzanır. Kistik yapıda da olabilir. Mukoza intakttır.



# Koagulum

Tümörden farkı pozisyonla yer deęiřtirmesidir.



supin

lateral dekübitüs

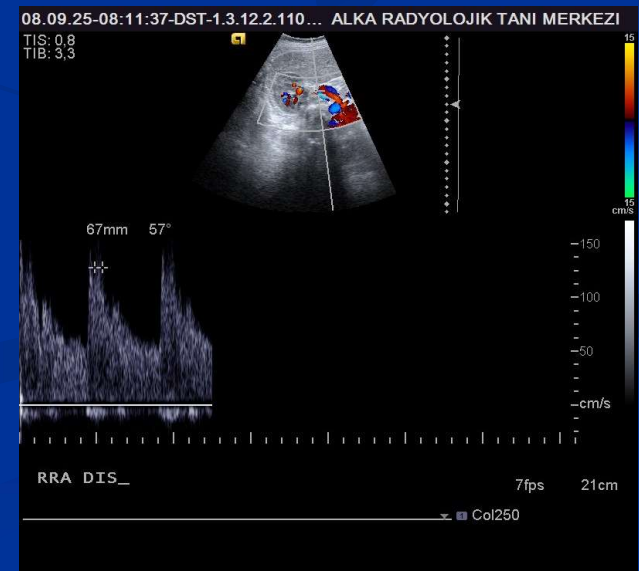
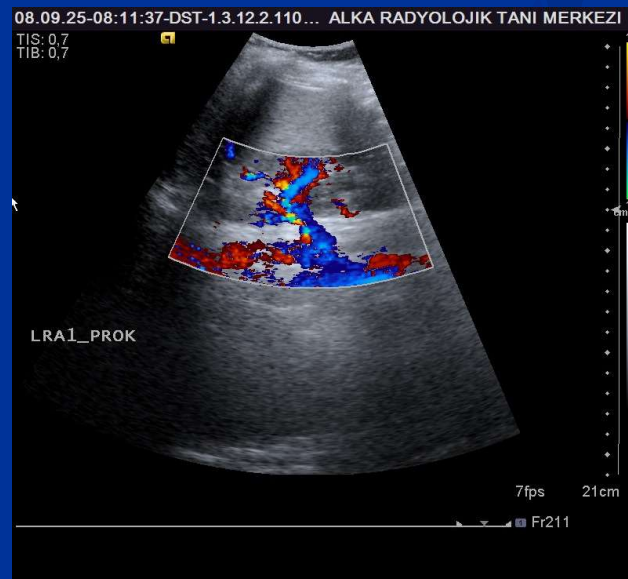
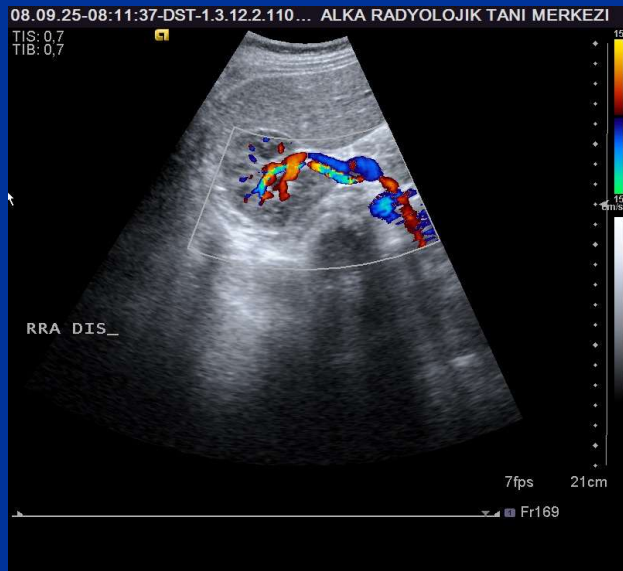
# Renovasküler Hipertansiyon (Renal Arter Stenozu)

## Gri skala:

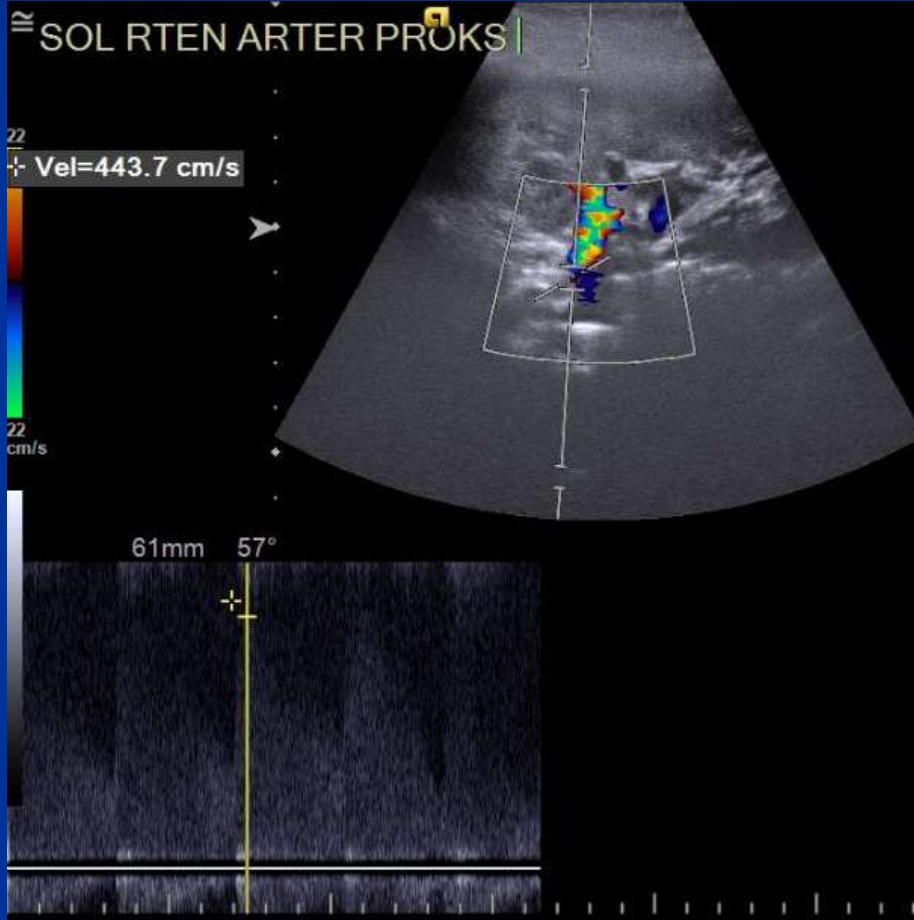
Böbreklerden biri küçüktür  
Korteks ekojenitesi artmıştır (nefroskleroz)

## Renkli Doppler:

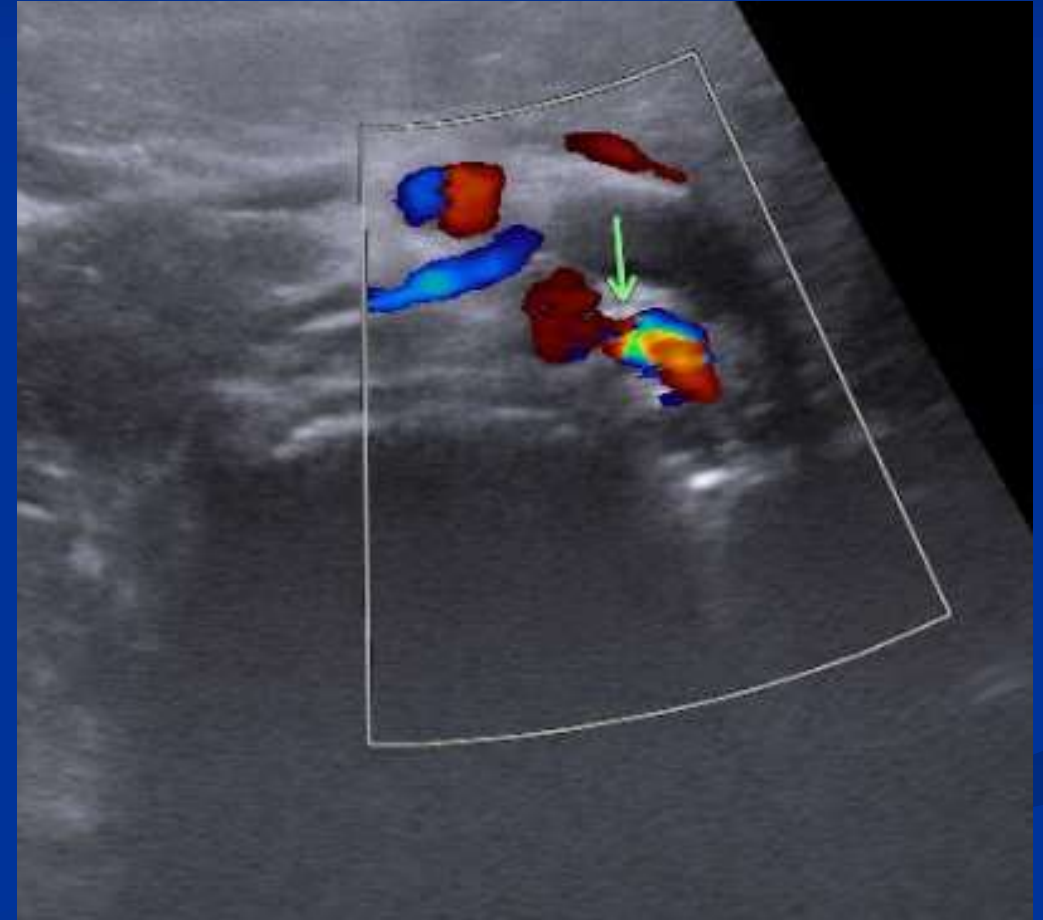
- aorttan itibaren her iki renal arter, varsa aksesuar dallar takip edilir
- çıkıştan itibaren proksimal, mid ve distal bölümlerde tepe sistolik hızlar ölçülür ( $n < 180 \text{ cm/sn}$ ).
- RAO  $n < 3.5$  (%60' tan fazla darlık varsa duyarlılık ve özgünlük yüksektir)



# Renal Arter Stenozu



Spektral incelemede daralmış segmentte peak sistolik akım hızı artmıştır (443cm/sn). Spektral pencere geniş ve kapalıdır (türbülans).

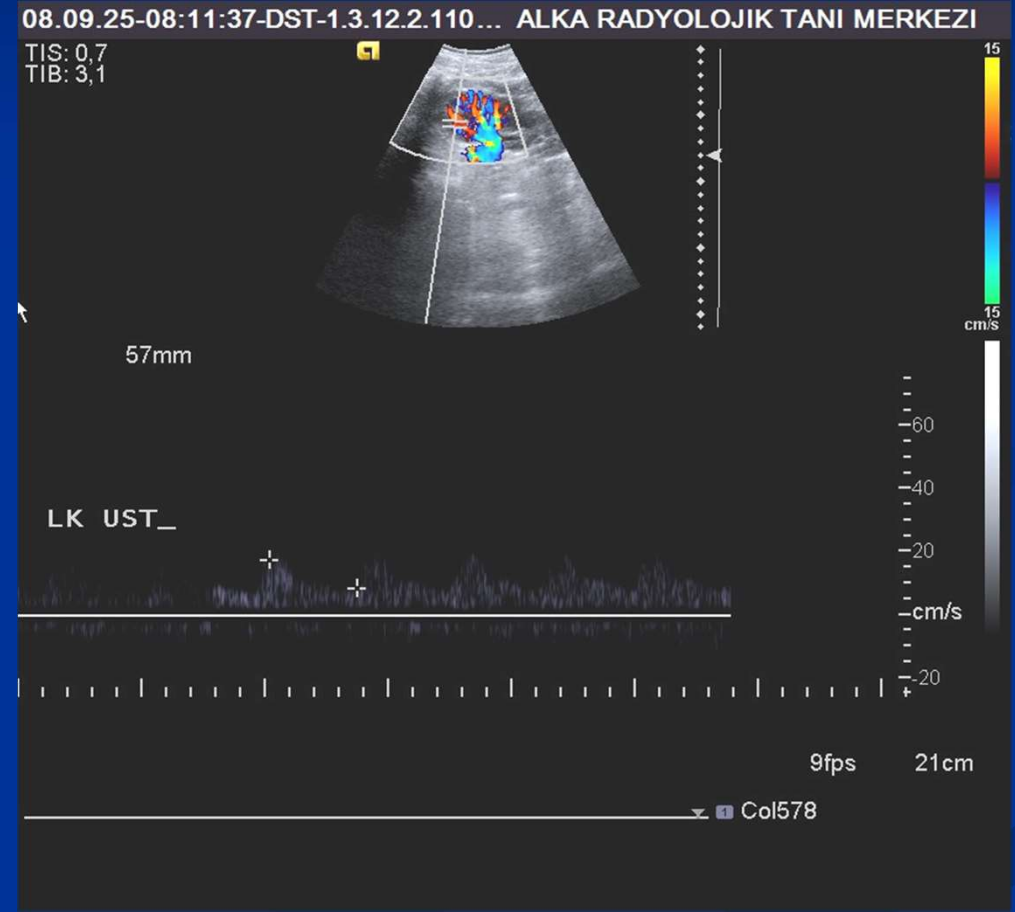
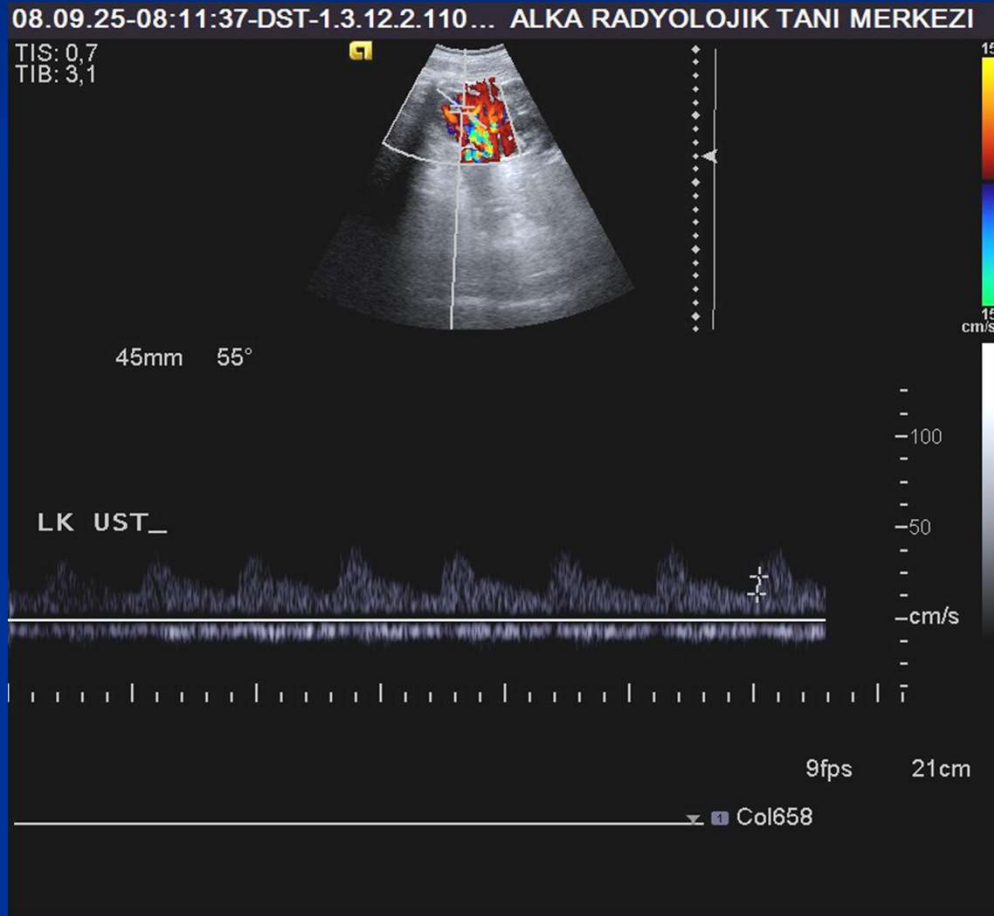


Renkli Doppler' de renal arterin aorta çıkımında darlık, hemen distalinde türbülans görülmektedir.

# İntrarenal arterlerde indirekt bulgular araştırılır:

Akselerasyon Zamanı  $n < 70 \text{msn}$   
Akselerasyon İndeksi  $n > 300 \text{cm/sn}^2$   
AZO  $n < 1.35$

Rezistif İndeks (RI)  
prematüre  $< 0.90$   
YD ve süt  $\text{çc} < 0.80$   
Küçük  $\text{çc} < 0.70$



Pozitif Doppler bulguları varsa: anjiyoplasti  
yoksa: BT veya MR Anjiyografi (daha az invazif)  
anjiyografi ve renal ven örnekleme (altın standart)

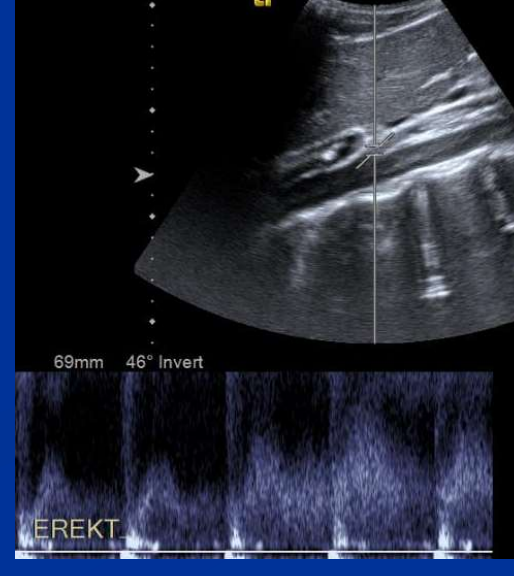
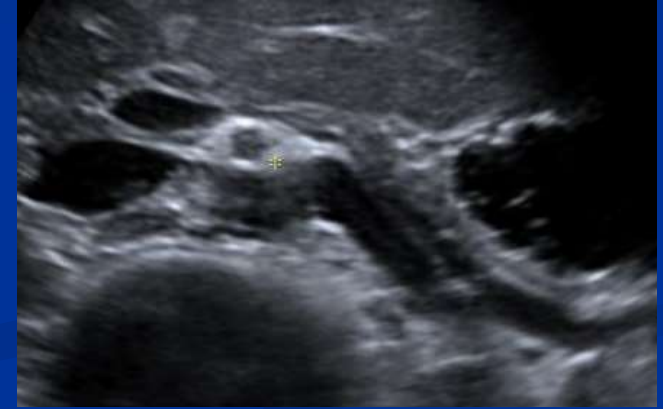
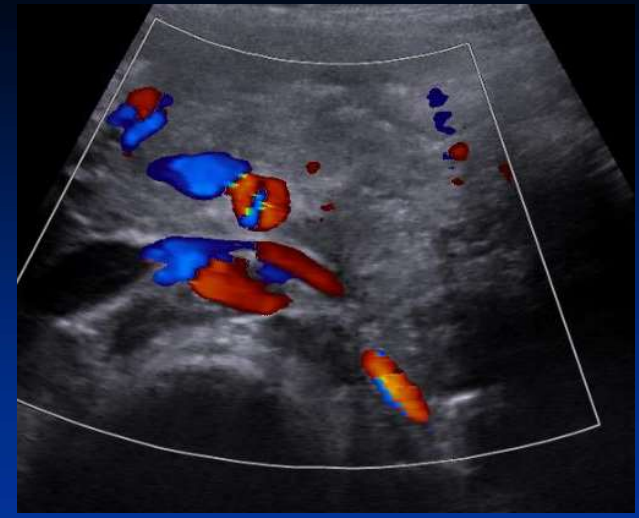


# Nutcracker Fenomeni

Anteriyor: sol renal ven aort ile a.m.süp. arasında sıkışır.  
Posteriyor: retro-aortik

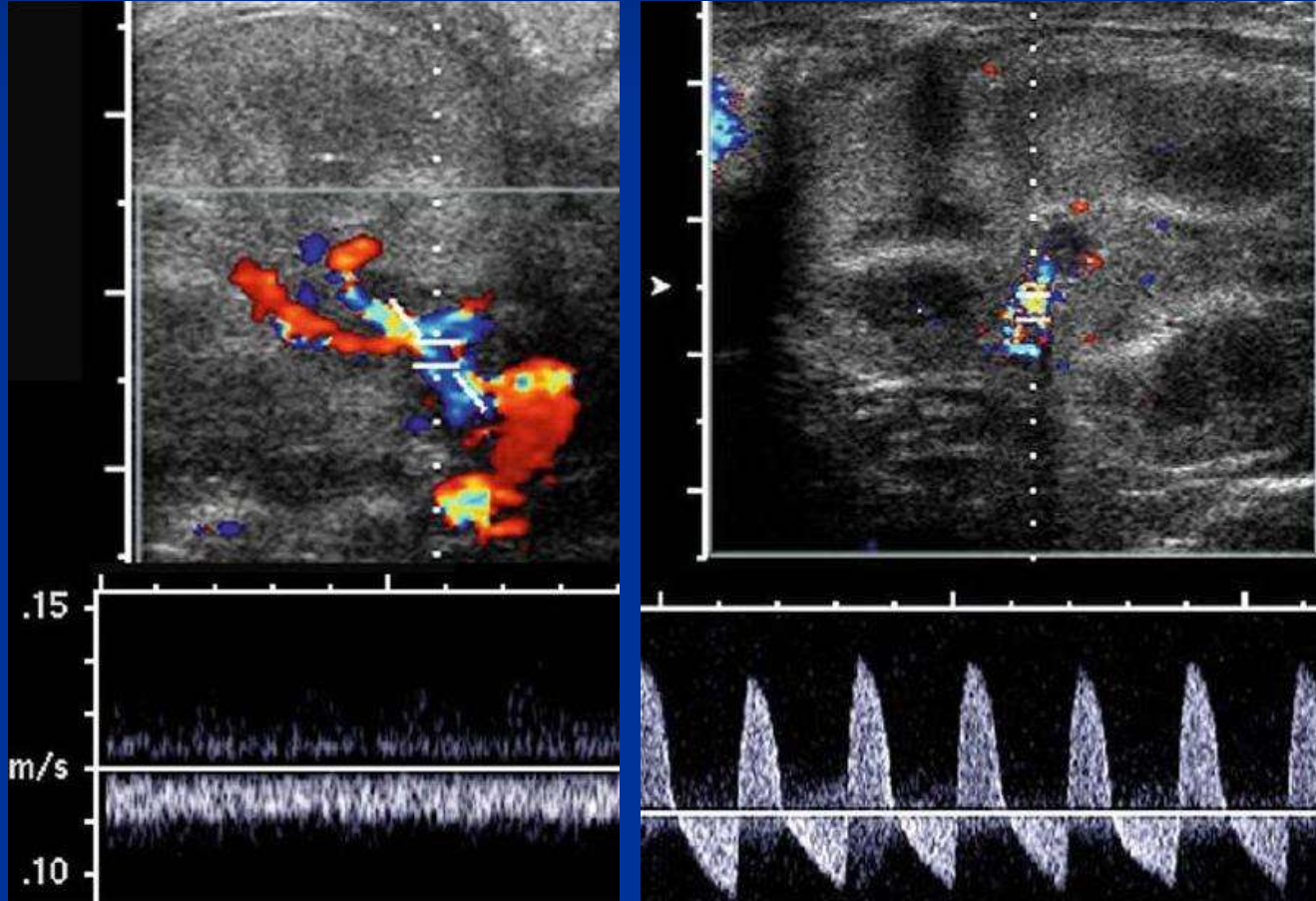
	Supin (n)	Erekt (n)
aorto-mes. / hiler PV oranı	<4.2	<5.2
hiler /aorto-mes. çap oranı	<4.0	<5.6
ams /aort açısı	<45	<38

Suat Fitoz, J. Ultrasound in Med. 2007



# Renal Ven Trombozu

## Erken Dönem



Önce arkuat venler ile interlober venlerde başlar.

Böbrekler şiş, hiperekojen, yamalı görünümündedir. Korteks-medulla ayrımı güçtür

### Renkli Doppler:

r. ven içerisinde renkle dolunmaz veya çok zayıftır.

### Spektral İnceleme:

r. vende monofazik düşük hızlı akım görülür.

r. arter: diyastolik ters akım

# Renal Ven Trombozu

Geç dönem:

böbrek atrofiye gidebilir.

Fonksiyonlar normal kalabilir.

Arkuat ve interlobüler venlerde kalsifiye trombüsler görülebilir.



# Renal Transplant (Tx) Takibi

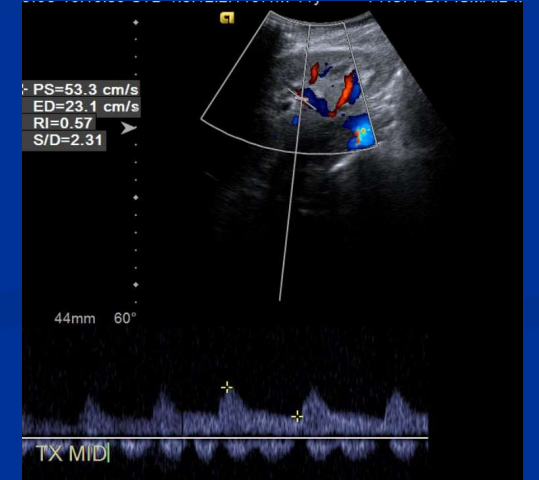
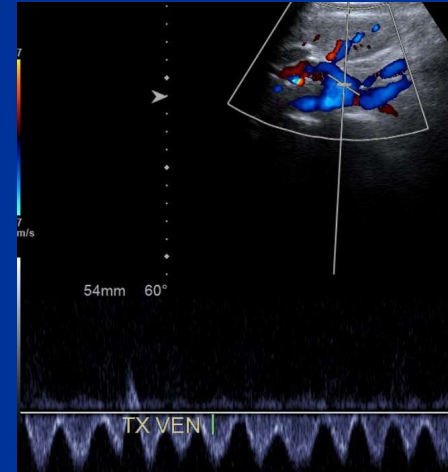
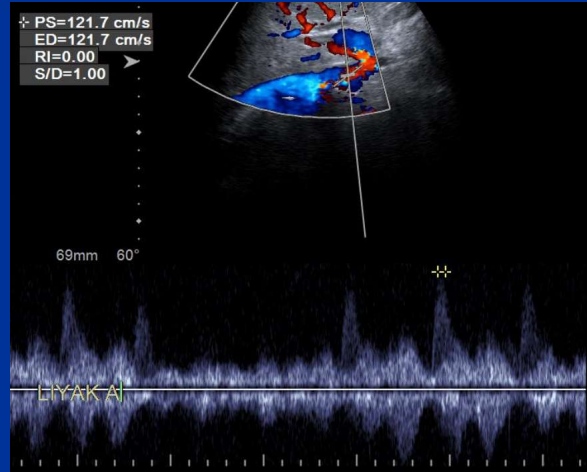
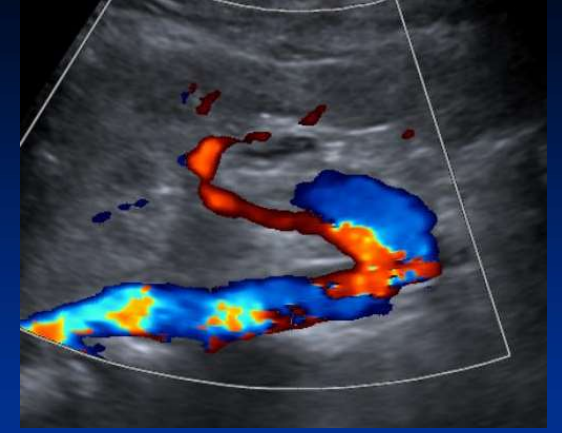
- Sağ (veya sol) ilyak fossada
- Gri skala: boyut, parankim ekojenitesine bakılır
- Doppler: Rİ disfonksiyonu göstermez. Giderek artması,  $>0.80$  kötü prognoz belirtisidir.
- Kesin tanı biyopsi ile konur.

## Fonksiyon Kaybı Nedenleri:

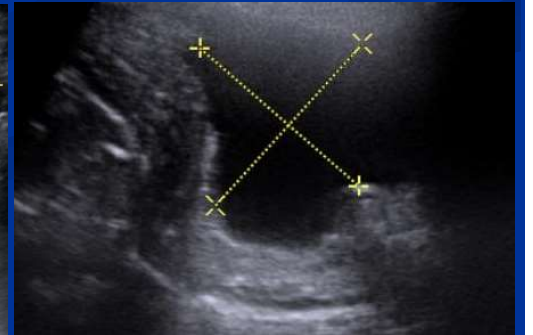
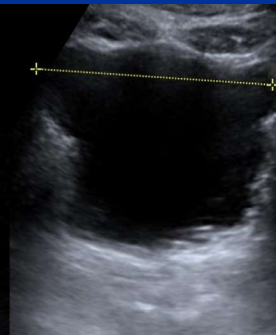
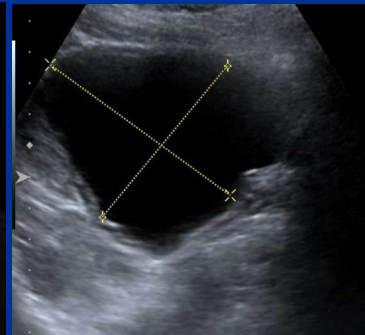
- Parankimal (US ile ayırıcı tanı mümkün değil)
  - -rejeksiyon
  - -akut tübüler nekroz
  - -immünsüpresif toksisitesi
  - -piyelonefrit
- Vasküler (renal arter veya ven stenozu)
- Ürolojik (üreteral obstrüksiyon)



Tx



PUV' lu hastada nörojen mesane nedeni ile transplant üreterinde de ektazi gelişmiş. Korteks ekojenitesi hafif artmış, parankimde yamalı görünüm, basit kist gelişmiş.





# (Tx) Akut Rejeksiyon Takibi

Rumack C, 2013

Doppler kursorü interlober arter içinde

Op. dan 2 gün sonra

normal akım deseni

Op. dan 1 hafta sonra

diyastolik akım kayboluyor.

end diyastolik reverse akım

kreatinin artışı

oligüri

Antirejeksiyon tedavisinden 12 saat sonra

diyastolik akım geri dönüyor

Antirejeksiyon tedavisinden 1 hafta sonra

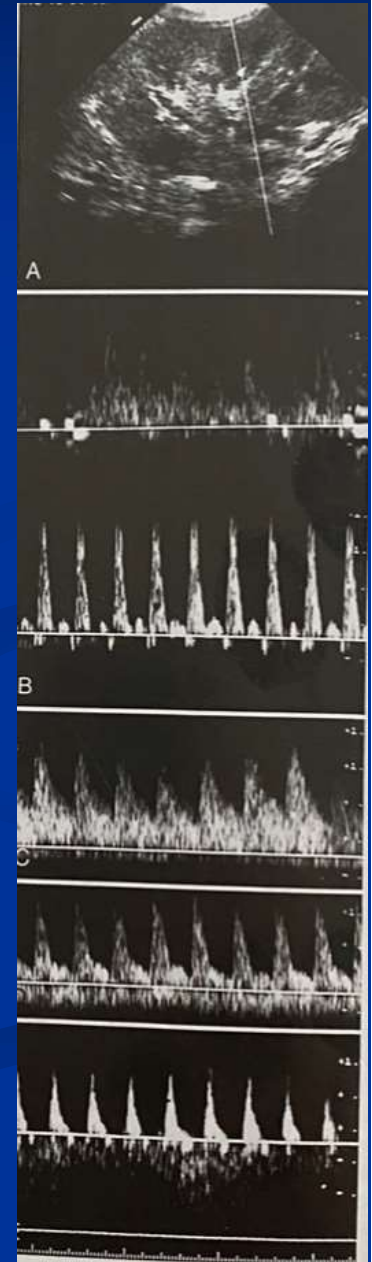
diyastolik akım azalması

kreatinin yükselmesi

oligüri

Antirejeksiyon tedavisinden 9 gün sonra

reverse diyastolik akım





# Renal Biyopsi

Parankim hastalıklarının ayırıcı tanısında  
Kör biyopsiye göre komp. oranı çok daha düşük

6 saatlik açlık

Uygun sedasyon

US (3.5-6MHz) alt polün:

görüntülenmesi

ciltteki izdüşümünün işaretlenmesi

derinlik ölçümü

Asepsi / antisepsi

Proba steril kılıf (eldiven) giydirilmesi

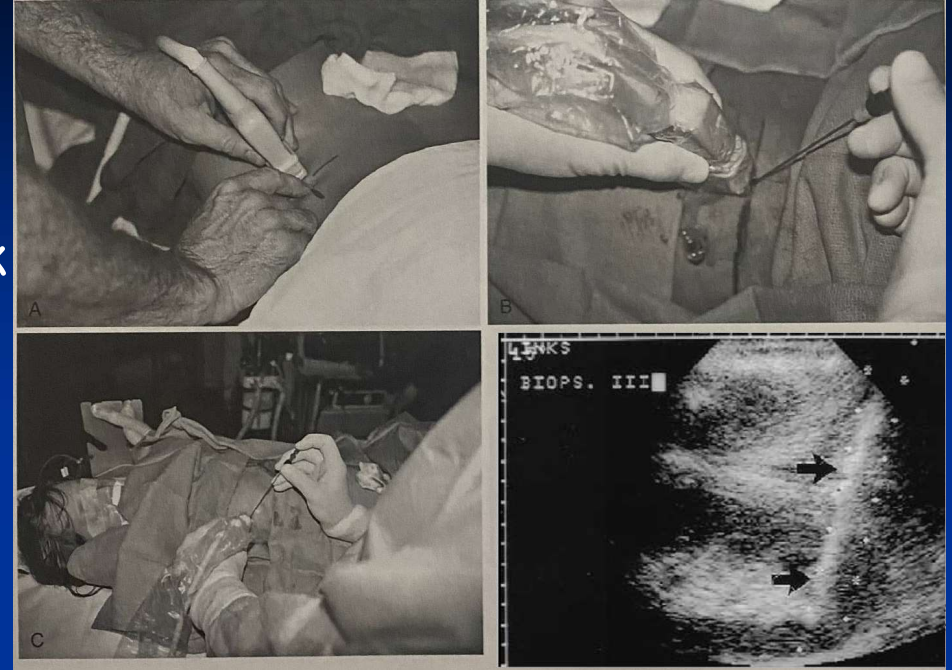
Lokal anestezi

Ensizyon

Tru cut iğne (14-16-18G) ile örnekleme (2 adet)

Patolog tarafından on slide değerlendirme yapılmalıdır (en az 15-20 glomerül gerekiyor)

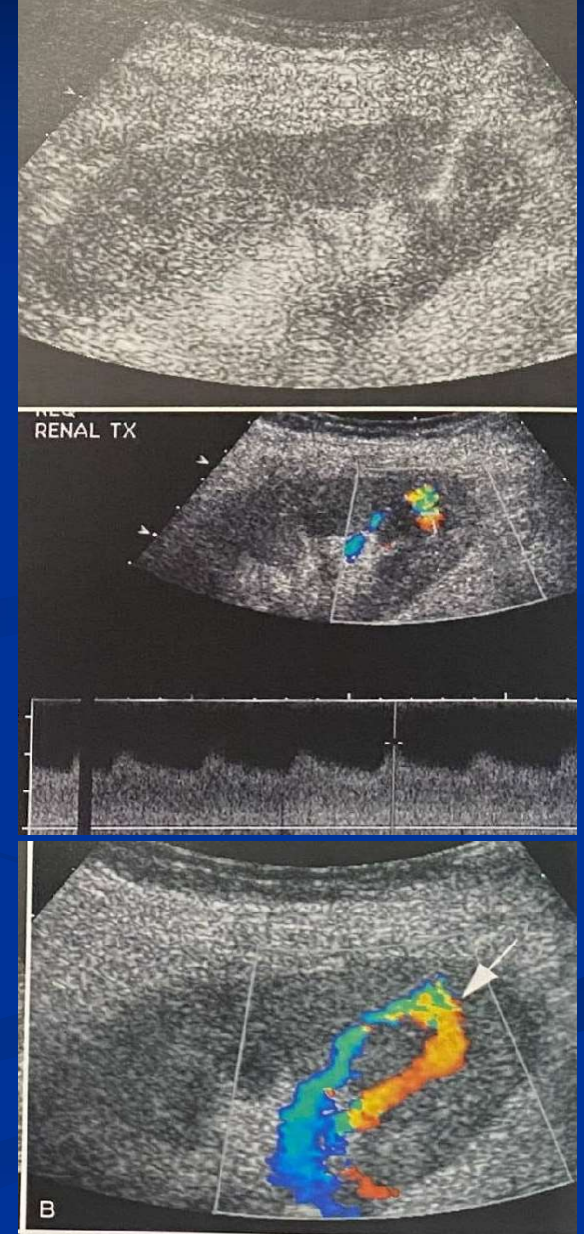
İşlem sonrası (intrarenal /perirenal) hematoma / fistül kontrolü



Rumack Carol M, Diagnostik Ultrasound, 2013

# Renal A-V Fistül

- Biyopsi sonrası (%12)
- Travma
- **Arteriyel:**
  - sistolik ve diyastolik hızda artış
  - belirgin türbülans
  - spektral genişleme
- **Venöz:**
  - akım hızında artış
  - türbülans
  - arteriyalizasyon



# SONUÇ

- US pediyatrik nefrolojide birincil öneme sahiptir.
- Takip hastalarında kaçınılmaz.
- Renkli-Power Doppler
- Harmonik Görüntüleme
- 3D US kullanılmalıdır.
- Buna rağmen çoğu kez ek incelemeler
- (Mag 3, DMSA, VCUG, MRÜ, ..) gerekmektedir.