

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**2013- 2021 YILLARI ARASINDA KOAKSİYEL VE
NONKOAKSİYEL YÖNTEMLE YAPILAN BÖBREK
PARANKİM BİYOPSİLERİNİN MATERYAL YETERLİLİĞİ VE
KOMPLİKASYON AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Münteha ÇAKMAKÇI

**RADYOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Demet GÜNDÜZ**

ISPARTA-2022

TEŞEKKÜR

Öncelike tez konumun seçiminde, yürütülmesinde benden desteğini esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Demet GÜNDÜZ'e

Öğrenim sürecimde emeği geçen, bilgi ve tecrübelerini paylaşmaktan çekinmeyen, bize uygun bir öğrenme ortamı sağlayan bütün kıymetli hocalarıma,

Öğrenimime katkısı olan, birlikte çalışmaktan mutlu olduğum değerli asistan arkadaşlarıma, hemşirelerimize, teknisyenlerimize, sekreterlerimize ve diğer personelimize,

Eğitim sürecimde büyük fedakârlıklarla beni yetiştirip bu günlere getiren, maddi- manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, evlatları olmaktan her zaman gurur duyduğum babam Reşat ÇAKMAKÇI ve annem Sebahat ÇAKMAKÇI' ya

Tez çalışmalarımnda bana destek olan sevgili nişanlım Dr. İsa SÖZEN'e

Sonsuz teşekkürlerimle...

Dr. Münteha ÇAKMAKÇI

Isparta/2022

ÖZET

2013- 2021 Yılları Arasında Koaksiyel ve Nonkoaksiyel Yöntemle Yapılan Böbrek Parankim Biyopsilerinin Materyal Yeterliliği ve Komplikasyon Açısından Karşılaştırılması

Giriş Amaç: Perkütan böbrek biyopsisi (PBB) renal hastalıkların tanısında ve yönetiminde kullanılan, güvenli bir yöntemdir. Bu işlemin ultrasonografi (USG) eşliğinde yapılması ve otomatik biyopsi iğnelerinin kullanılmasına bağlı olarak alınan doku yeterliliği ve işlemin güvenilirliği artsa da %100 başarı sağlanamamıştır. Bu işlem koaksiyel- nonkoaksiyel biyopsi yöntemleriyle yapılabilir. İşlemle ilişkili en sık karşılaşılan komplikasyon kanama olup bu asemptomatik olabileceği gibi yaşamı tehdit eden ciddi kanamalara neden olabilir. Bu çalışmadaki amacımız görüntüleme eşliğindeki koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntem kullanılarak yapılan PBB’de; tanı koymadaki glomerül sayısı bakımından doku yeterliliğinin ve işleme ait komplikasyonların karşılaştırılmasıdır. Ayrıca bu yöntemlerle alınan glomerül miktarındaki skleroze glomerül sayısının komplikasyon gelişmesine etkisi araştırmayı amaçladık.

Gereç-Yöntem: Bu çalışmada Ocak 2013 -Aralık 2021 tarihleri arasında Girişimsel Radyoloji kliniğimize renal parankim hastalığı ön tanısı ile yönlendirilerek USG eşliğinde nonkoaksiyel ve koaksiyel yöntemle PBB yapılmış hastaların bilgileri tarandı. Hastaların demografik verileri, laboratuvar bulguları, işlem öncesi USG’de renal parankim kalınlığı ve ekojenitesi, histopatolojik renal biyopsi sonuçları, alınan materyaldeki glomerül sayısı, materyaldeki sklerotik glomerül sayısı, biyopsi sonrası komplikasyon gelişme durumu hastane kayıtlarından elde edildi. Hastalar pron pozisyonunda yatırılarak uygun steril ortam sağlanıp lokal anestezi altında USG eşliğinde serbest el tekniği ile biyopsi işlemi uygulandı. Her iki yöntemde de 16 G otomatik biyopsi tabancası kullanıldı. Nonkoaksiyel yöntemde; biyopsi iğnesi böbrek alt pol korteksine ultrason eşliğinde gerçek zamanlı olarak ilerletildi ve iğne kapsüle ulaşıldıktan sonra, ekojen renal hilus korunacak şekilde ateşleme yapıldı. Her parça için işlem aynı şekilde tekrarlandı. Koaksiyel yöntemde ise koaksiyel iğne böbrek korteks kapsülüne geldiğinde mandreni çıkarılıp içerisinden otomatik biyopsi iğnesi geçirilerek aynı işlem yapıldı. Her parça için kılavuz iğne aynı yerde sabit bırakılıp otomatik biyopsi tabancası içerisinden geçirilerek işlem yapıldı. Her hastada patolog tarafından glomerül yeterliliği onayı alınarak 1-4 kez işlem tekrarlandı. İşlem bitiminde ve 4 saat sonra Hb düşüşü olan hastalarda USG yapılıp komplikasyon gelişip gelişmediği kaydedildi. Her iki yöntemde alınan biyopsilerde spesifik tanı koyulabilme açısından karşılaştırma yapıldı. Bunun yanısıra her iki yöntemde gelişen komplikasyonların parça sayısı ve sklerotik glomerül sayısı ile ilişkisi analiz edildi.

Bulgular: İşlem yaptığımız 239 hastanın 145’ine nonkoaksiyel yöntem, 94’üne ise koaksiyel yöntem uygulandı. Nonkoaksiyal grupta 129 (%89,0) hastaya tanı koyulabilirken, koaksiyel grupta 92 (%97, 9) hastanın tanısı koyulabildi. Koaksiyel yöntemle patolojik tanı koyma oranı daha fazla olarak tesbit edildi.

Yapılan işlemlerimizde sadece kanama komplikasyonu gelişti. Gelişen kanama 1 cm altı ve 1 cm üstü perirenal hematoma olarak iki gruba ayrıldı. Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastaların 120'sinde komplikasyon gelişmemişken; 21'inde 1 cm altı, 4'ünde ise 1 cm üstü perirenal hematoma görüldü. Koaksiyel yöntem uygulanan hastaların 90'ında komplikasyon gelişmemişken; 1'inde (%1,1) 1 cm altı, 3'ünde (%3,2) ise 1 cm üstü perirenal hematoma görüldü. Skleroze glomerül sayısı ile komplikasyon arasında anlam saptanmadı.

Sonuç: Koaksiyel teknik, nonkoaksiyel tekniğe göre daha düşük kanama komplikasyon oranı ve tanısal yeterlilik açısından daha yüksek bir orana sahipti.

Anahtar Kelimeler: Koaksiyel yöntem, Nonkoaksiyel yöntem, Böbrek parankim biyopsisi, Trucut biyopsi, Biyopsi komplikasyonu



ABSTRACT

Comparison of Kidney Parenchymal Biopsies Performed by Coaxial and Noncoaxial Methods Between 2013 and 2021 in terms of Material Adequacy and Complications

Introduction Purpose: Percutaneous kidney biopsy (PBB) is a safe method used in the diagnosis and management of renal diseases. Although the adequacy of the tissue taken and the reliability of the procedure increased due to the fact that this procedure is accompanied by ultrasonography (USG) and the use of automatic biopsy needles, 100% success has not been achieved. This procedure can be done with coaxial-noncoaxial biopsy methods. The most common complication associated with the procedure is bleeding, which can be asymptomatic or cause serious life-threatening bleeding. Our aim in this study is in PBB performed using coaxial and noncoaxial methods accompanied by imaging; It is the comparison of tissue adequacy in terms of the number of glomeruli at diagnosis and the complications of the procedure. In addition, we aimed to investigate the effect of the number of sclerosed glomeruli on the amount of glomeruli removed by these methods on the development of complications.

Material-Method: In this study, the information of patients who were referred to our Interventional Radiology clinic with a preliminary diagnosis of renal parenchyma disease and underwent PBB with noncoaxial and coaxial method under USG guidance, between January 2013 and December 2021 were scanned. Demographic data of the patients, laboratory findings, renal parenchyma thickness and echogenicity on USG before the procedure, histopathological renal biopsy results, number of glomeruli in the material taken, number of sclerotic glomeruli in the material, post-biopsy complication development status were obtained from hospital records. The patients were placed in the prone position and a suitable sterile environment was provided, and biopsy was performed under local anesthesia with the free hand technique under the guidance of USG. 16 G automatic biopsy gun was used in both methods. In the noncoaxial method; The biopsy needle was advanced to the lower pole cortex of the kidney under ultrasound guidance in real time, and after the needle was reached in the capsule, firing was done so that the echogenic renal hilus was preserved. The process was repeated in the same way for each piece. In the coaxial method, when the coaxial needle came to the renal cortex capsule, the chuck was removed and an automatic biopsy needle was inserted through it, and the same procedure was performed. For each part, the guide needle was left fixed inside and the procedure was performed by passing it through the automatic biopsy gun. In each patient, the procedure was repeated 1-4 times after obtaining glomerular adequacy approval by the pathologist. At the end of the procedure and 4 hours later, USG was performed in patients with Hb decrease and it was recorded whether complications developed or not. Biopsies taken in both methods were compared in terms of making a specific diagnosis. In addition, the relationship between the number of fragments and the number of sclerotic glomeruli of the complications developed in both methods was analyzed.

Results: The noncoaxial method was applied to 145 of the 239 patients we treated, and the coaxial method was applied to 94 of them. While 129 (89.0%) patients could be diagnosed in the noncoaxial group, 92 (97.9%) patients could be diagnosed in the coaxial group. The rate of pathological diagnosis was found to be higher with the coaxial method.

Only bleeding complication developed in our procedures. The bleeding that developed was divided into two groups as perirenal hematoma below 1 cm and above 1 cm. While there was no complication in 120 of the patients who underwent the noncoaxial method; Perirenal hematoma was observed below 1 cm in 21 patients and above 1 cm in 4 patients. While 90 of the patients who underwent coaxial method did not develop complications; Perirenal hematoma was observed less than 1 cm in 1 (1.1%) and over 1 cm in 3 (3.2%) patients. There was no significant difference between the number of sclerosed glomeruli and complications.

Conclusion: The coaxial technique had a lower bleeding complication rate and higher diagnostic efficiency than the noncoaxial technique.

Keywords: Coaxial method, Noncoaxial method, Kidney parenchymal biopsy, Trucut biopsy, Biopsy complication

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Böbrek Embriyolojisi	3
2.2. Böbrek Anatomisi	3
2.2.1. Böbrek Arteriyel ve Venöz Yapısı	4
2.2.2. Böbreğin Histolojisi	5
2.3. Böbrek Biyopsisi	6
2.3.1. Tarihçe.....	6
2.3.2. Biyopsi Endikasyonları	6
2.3.3. Biyopsi Kontrendikasyonları	6
2.3.4. Biyopsi Gerekli mi?	7
2.3.5. Biyopsi Öncesi Değerlendirme	7
2.3.6. Biyopsi Teknikleri.....	8
2.3.7. Biyopsi Yeterliliği	10
2.3.8. Biyopsi Sonrası Değerlendirme	11
2.3.9. Komplikasyonlar	12
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	16
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA	39
SONUÇ.....	46
KAYNAKLAR	47

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Hastalara ait demografik bilgiler.....	26
Tablo 2. Laboratuvar değerlerinin tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	27
Tablo 3. USG bilgilerinin tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	27
Tablo 4. Patoloji bilgilerinin tanımlayıcı istatistik bilgileri	28
Tablo 5. Biyopsi yöntem gruplarının dağılımı	28
Tablo 6. Biyopsi yöntem gruplarının hastaların yaşlarına göre karşılaştırılması.....	29
Tablo 7. Biyopsi yöntem gruplarının parankim değerlerine göre karşılaştırılması...	29
Tablo 8. Glomerül sayısı ile spesifik tanı koyulabilmesi arasındaki ilişkisi	30
Tablo 9. Biyopsi yöntem gruplarının glomerüle göre karşılaştırılması.....	30
Tablo 10. Tanı bilgilerinin dağılımı	30
Tablo 11. Biyopsi yöntem gruplarının tanı varlığına göre karşılaştırılması.....	31
Tablo 12. Komplikasyon durumunun dağılımı	32
Tablo 13. Biyopsi yöntem gruplarının komplikasyonlara göre karşılaştırılması	32
Tablo 14. Komplikasyon gruplarının tanı varlığına göre karşılaştırılması.....	33
Tablo 15. Komplikasyon gruplarının, ortalama laboratuvar değerlerine göre kıyaslanması.....	34
Tablo 16. Komplikasyon gruplarının, ortalama parankim değerlerine göre kıyaslanması.....	35
Tablo 17. Komplikasyon gruplarının, ortalama skleroz sayısına göre kıyaslanması	35
Tablo 18. Biyopsi yöntem gruplarının parça sayısına göre karşılaştırılması	36
Tablo 19. Komplikasyon gruplarının, parça sayısına göre kıyaslanması.....	37
Tablo 20. Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastalarda, komplikasyon gruplarının, parça sayısına göre kıyaslanması	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Cinsiyetin dağılımı	26
Şekil 2. Biyopsi yöntem gruplarının dağılımı.....	28
Şekil 3. Patolojik tanı çeşitleri	31
Şekil 4. Biyopsi yöntem gruplarının tanı varlığına göre dağılımı	32
Şekil 5. Biyopsi yöntem gruplarının komplikasyona göre dağılımı	33
Şekil 6. Parça sayısının gruplara göre dağılımı	36
Şekil 7. Komplikasyon gruplarının, parça sayısına göre dağılımı	37



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Böbrek arteriyel anatomisi	4
Resim 2. Böbrek parankim biyopsisi sonucu gelişen hematoma bağlı oluşan Page böbrek.....	14
Resim 3. Hastanın pron pozisyonunda yatırılıp uygun sterilizasyonun sağlanması..	18
Resim 4. USG eşliğinde lokal anestezi işleminin yapılması	18
Resim 5. Otomatik biyopsi tabancasının direk cilt kesinden USG eşliğinde yönlendirilmesi.....	19
Resim 6. USG eşliğinde otomatik biyopsi tabancasının gerçek zamanlı ateşlenmesi	20
Resim 7. Otomatik biyopsi tabancası(16G) ve koaksiyel iğne (15G)	21
Resim 8. USG eşliğinde koaksiyel iğnenin yönlendirilmesi	21
Resim 9. Koaksiyel iğne içerisinde otomatik biyopsi tabancasının yönlendirilmesi.....	22
Resim 10. SF ile ıslatılmış spanç içerisinde alınan iki parça doku örneği	23

KISALTMALAR

PBP	: Perkütan böbrek biyopsisi
USG	: Ultrasonografi
BT	: Bilgisayarlı tomografi
NSAİ	: Nonsteroid antiinflamatuvar
GN	: Glomerülonefrit
ATN	: Akut tübüler nekroz
FSGS	: Fokal segmentel glomerüloskleroz
MDH	: Minimal değişiklik hastalığı
NS	: Nefrotik sendrom
DSA	: Dijital substraksiyon anjiyografi
RAAS	: Renin-Anjiotensin- Aldosteron sistemi
INR	: International Normalized Ratio
PT	: Parsiyel tromboplastin
APTT	: Aktive parsiyel tromboplastin
SF	: Serum fizyolojik
HE	: Hemotoksilen eozin
MT	: Masson trichrome
PAS	: Periyodik acid schiff
n	: Kişi sayısı
p	: p değeri
Ort.	: Aritmetik ortalama
SS	: Standart sapma
Min.	: En küçük değer
Maks.	: En büyük değer

1. GİRİŞ

Perkütan böbrek biyopsisi(PBB) renal hastalıkların tanısında ve yönetiminde yaygın olarak kullanılan, güvenli bir yöntemdir (1). Bu işlem için en sık ultrasonografi(USG) rehberliği kullanılmaktadır (2). Perkütan yöntem 1951 yılında Iversen ve Brun tarafından ilk olarak gerçekleştirilmiştir (3). Daha sonra 1953 yılında Kark ve Muehrck, biyopsi iğnesini yerleştirmeden önce böbreği lokalize etmek amacıyla pron pozisyonda eksploratif iğne kullanımını tanımlamışlardır. Günümüzde bu işlemin ultrason eşliğinde yapılması ve otomatik biyopsi iğnelerinin kullanılmasına bağlı olarak alınan doku yeterliliği ve işlemin güvenilirliği artmıştır (4, 5).

Böbrek hastalıklarının patolojik tanısı için trucut biyopsi koaksiyel-nonkoaksiyel yöntemlerle yapılabilir (3). Koaksiyel yöntemde kılavuz koaksiyel iğne hedef organa yerleştirilir ve içerisinden biyopsi iğnesi geçirilerek birden fazla doku örneği alınır. Nonkoaksiyel yöntemde ise birden fazla örnek için birden fazla girim yapılır (6). Literatürde renal biyopside koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntemlerin karşılaştırılmasıyla ilgili az sayıda yayınlanmış veri mevcuttur (7).

Perkütan böbrek biyopsisi parankim hastalıklarının tanısında altın standart yöntemdir. Patolojik tanı koymanın yanı sıra hastalığın şiddeti ve gidişatı açısından klinisyene yol gösterici bilgiler sağlar. Ancak altın standart güvenilir bir yöntem olsa da tanı koymadaki alınan glomerül sayısından yeterlilik ve işleme bağlı gelişebilecek komplikasyonlar açısından %100 başarı sağlanabilmiş değildir.

İşlemle ilişkili minör ve majör komplikasyonlar gelişebilir. Bunlardan en sık karşılaşılan komplikasyon kanama olup, enfeksiyon, komşu organ yaralanmaları da görülebilir. Kanama asemptomatik olabileceği gibi yaşamı tehdit eden ciddi kanamalara neden olabilir (8).

Renal biyopsi sonrasında meydana gelebilecek kanama komplikasyonları açısından bilinen risk faktörleri renal fonksiyonda azalma, obezite, hipertansiyon, anemi, düşük trombosit sayısı ve kanama bozukluklarıdır. İşlemin USG kılavuzluğunda yapılmaya başlanması ve otomatik iğnelerin kullanıma girmesiyle birlikte kanama insidansı azalmıştır (9).

Bu çalışmadaki amacımız görüntüleme eşliğindeki koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntem kullanılarak yapılan perkütan böbrek biyopsilerinde; tanı koymadaki glomerül sayısı bakımından doku yeterliliğinin ve işleme ait komplikasyonların karşılaştırılmasıdır. Ayrıca her iki yöntemle alınan glomerül miktarındaki skleroze glomerül sayısının komplikasyon gelişmesi üzerindeki etkisini belirlemektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Böbrek Embriyolojisi

Üriner sistem intrauterin hayatta pronefroz, mezonefroz ve metanefroz olmak üzere üç sistem tarafından oluşturulur. Embriyolojik gelişim döneminde ilk oluşan pronefroz işlevsiz, ikinci oluşan mezonefroz kısa süre işlev görüp intrauterin dönemde kaybolur. Metanefroz ise kalıcı böbrekleri oluşturur. Bu böbrek taslağı embriyonun dorsal vücut duvarındaki mezoderm plağından gelişir. Üreteral tomurcuk ve metanefroz 5. haftada oluşur. Metanefrozun içerisindeki üreter tomurcuğı nefron farklılaşmasını ve tübüler sistem oluşumunu tetikler. Bu mekanizmadaki eksiklikler üriner sistem anomalilerine neden olur (10).

Kalıcı böbrekler 9-12. haftalar arasında ilk olarak L4 seviyesinde oluşur. İlerleyen dönemlerde böbrekler L1-T12 seviyesine yükselirler. Böbreğin mediale doğru rotasyonu ile pelvis son halini alır (11).

2.2. Böbrek Anatomisi

Böbrekler retroperitoneal alanda olup kolumna vertebralisin iki yanında ve psoas kasının lateralinde yerleşimli organlardır. Uzun aksı yaklaşık 3 vertebra boyutunda olup genellikle 12. torakal vertebra ile 3. lomber vertebra aralığında uzanmaktadır (12).

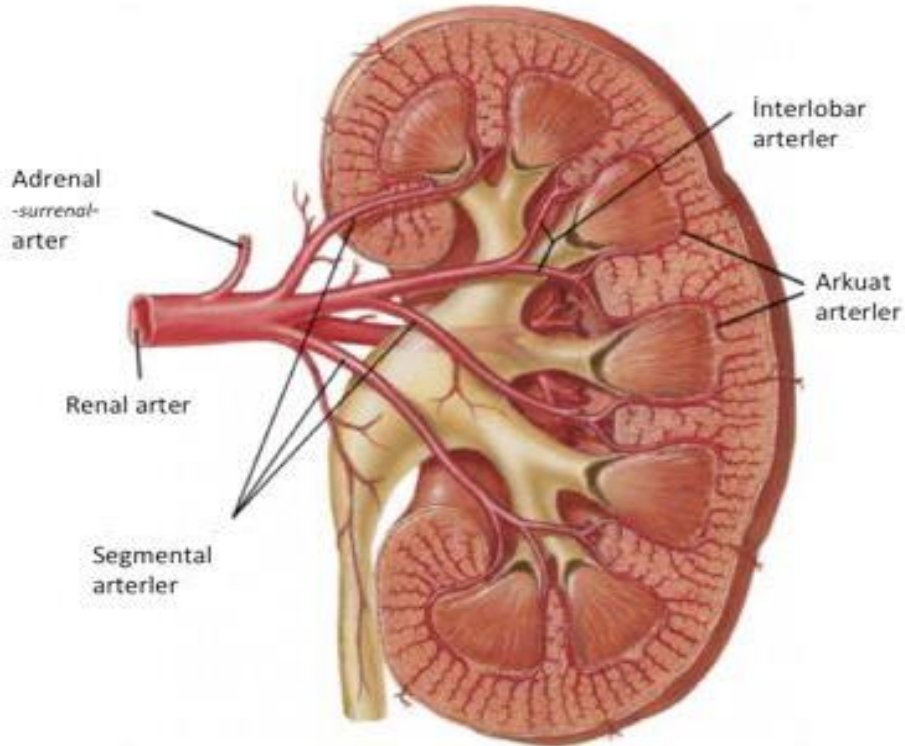
Sağ böbrek, üst komşuluğundaki karaciğer nedeniyle daha aşağı yerleşimlidir. Böbrekler benzer olmalarına rağmen sol böbrek orta hatta daha yakın yerleşimli olup uzun aksı biraz daha uzundur. Böbreklerin ortalama uzunluğu 10 cm, genişliği 5 cm, kalınlığı 2,5 cm'dir. Böbrek ağırlığı erişkin erkeklerde 125-170 gr, kadınlarda 115-155 gr arasındadır (13).

Böbrek kapsül ile sarılı ve etrafı retroperitoneal yağ dokusu ile çevrelenmiştir. Bunlar böbreği travmalardan korur. Pararenal yağ dokusunun dışında gerato fasyası bulunur. Gerato fasyası anteriorda vena kava inferior ve abdominal aortayı örterek karşı tarafın gerato fasyasıyla birleşirken posteriorda kolumna vertebralis'in kenarına yapışır. Böbreklerin hilusundan renal arter, lenfatikler ve sinirler girip renal ven ve üreter çıkar (12).

2.2.1. Böbrek Arteriyel ve Venöz Yapısı

Böbrek arterleri, 1. lomber vertebra seviyesinde süperior mezenterik arterin inferioru abdominal aortadan ayrılarak genellikle tek bir arter olarak renal sinüslerden böbreğe girerler. Arter böbrek parankimine girdikten sonra ön ve arka dallara ayrılıp daha sonra üst, orta ve alt pol segmentleri olarak ayrılırlar. Renal venler ise arterlerin anteriorunda yerleşimli olup sol renal ven sağa göre 3 kat daha uzundur (sol 7,5, sağ 2,5 cm). Her iki renal ven vena cava inferiora açılır (12). En sık görülen vasküler anamoli aksesuar arter ve ven anamolisi olup sirkumaortik ven anamolisi nadir görülen bir anomalidir (14).

Böbrek parankimine giren renal arter dallarına interlober arter adı verilirken interlober arterler, medulla-korteks sınırında arkuat arterlere dönüşür (**Resim 1**). Arkuat arterlerden kortekse dik olarak ayrılan interlobüler arterler glomerüler kapiller yumağı oluşturan efferent arter dallarını verir. Afferent arterler daha sonra efferent arter olarak glomerülü terk eder ve tübüler sistem vaza rektaları oluştururlar. Vaza rektalar medullada bir U çizerek tekrar renal kortekse geri döner ve sırasıyla interlobüler ven, arkuat ven, interlober ven ve renal ven olarak böbrekten ayrılır (15).



Resim 1. Böbrek arteriyel anatomisi

2.2.2. Böbreğin Histolojisi

Böbrek parankimi iç kısımda medulla ve dış kısımda korteks olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Korteks Bowman kapsülü ve glomerülden oluşan Malpighi cisimciklerini barındıran bölgedir. Her bir böbrekte ortalama olarak 1 milyon adet glomerül mevcuttur. Medulla ise 8-12 adet renal piramis adı verilen koni biçimli yapılardan oluşmaktadır. Bu yapıların uç kısımlarına papilla adı verilir. Her bir papilla minör kaliks adı verilen boşluklara açılır. Minör kaliksler birleşerek 2-3 majör kalikse, onlar da renal pelvise açılıp üreter olarak devam ederler (16).

Böbrekler böbreğin fonksiyonel en küçük ünitesi olan nefronlardan oluşur. Bu yapılar glomerül, Henle kulpu ve proksimal-distal kıvrımlı tübüllerden oluşmaktadır. Her böbrekte ortalama 1 milyon adet nefron bulunur. Nefronların %80-85'inin korteksin orta ve dış katmanlarında %15 kadarı ise korteks-medulla birleşim yerine yakın yerleşmiştir.

Nefronlar glomerül ve tübüler sistem olarak iki kısımdan oluşur. Glomerül; afferent ve efferent arteriol arasında bulunan özelleşmiş kapiller ağ yumağıdır. Bu yerleşim glomerüler filtrasyon için gereken intravasküler basıncın ayarlanmasına için gerekmektedir (17). Glomerüler yumak, tübüler sistemin başlangıcı olan Bowman kapsülüne gömülü halde bulunur (16).

Glomerüller; epitelyal hücreler, endotelyal hücreler ve mezengiyal hücreler olarak üç çeşit hücreden oluşur. Epitelyal hücreler ise paryatel ve visseral olmak üzere iki tiptir. Paryatel epitel hücreler bowman kapsülünün dış kısmı olup proksimal tübulus epiteli ile devam eder. Visseral epitel hücrelerde podosit denen ayakçıkları bulunur ve albümin itici negatif yükle yüklü olup albümin kaçağını önler. Mezengiyal hücreler; glomerülo nefritlerin (GN) çoğu tipinde önemli rolü olan mezengiyal matriks içinde bulunan kontaksiyona yol açan düz kas hücreleri ve fagositik hücrelerdir. Endotelyal hücreler; fenestralı ve fenestrasız alanlara sahip glomerüler kapillerlerin iç yüzeyini döşeyen, kapiller duvar boyunca kan ile direk teması olup hücre pasajını sınırlandıran hücrelerdir (18).

2.3. Böbrek Biyopsisi

2.3.1. Tarihçe

1923 yılında ilk böbrek biyopsisi Gwyn tarafından açık biyopsi olarak yapılmıştır. 1951 yılında ilk nefrologlardan olan Poul Iversen ve Claus Brun tarafından 133 hastaya uygulanan perkütan böbrek biyopsisinin sonuçları yayımlanmıştır (19). 1953 yılında ise Kark ve Muehrck, biyopsi iğnesini yerleştirmeden önce böbreği lokalize etmek amacıyla pron pozisyonda eksploratif iğne kullanımını tanımlamışlardır. 1960'ların başında böbrek biyopsisinin tanı koyabilmedeki önemi kabul edilmiş ve yaygın bir şekilde uygulamaya başlamıştır. Patolojik tanıda elektron ve immünfloresan mikroskopunun kullanımıyla böbrek biyopsisinin tanısallık değeri artmıştır (20). Ayrıca işlemin USG rehberliğinde ve otomatik biyopsi iğnelerinin kullanılmaya başlanması ile birlikte alınan doku yeterliliği ve işlemin güvenilirliği artmıştır (4).

2.3.2. Biyopsi Endikasyonları

Dünya genelinde hangi durumlarda biyopsi yapılacağı değişkenlik göstermekle birlikte klinisyenler tarafından genellikle hastaların bulguları ve semptomlarına göre belirlenir. En çok kabul görmüş ve en sık görülen endikasyonlar; izole proteinüri, nefrotik sendrom, sistemik hastalıkların böbrek tutulumu, açıklanamayan akut böbrek yetmezliği, izole mikroskobik hematüri, açıklanamayan böbrek hastalığı, kalıtsal hastalıklar ve transplante böbrek disfonksiyonu olarak sayılabilir (21). Çocuklara kıyasla erişkinlere daha fazla böbrek biyopsisi yapılmaktadır (18).

2.3.3. Biyopsi Kontrendikasyonları

Kanama diyatezi majör kontrendikasyondur. Tek böbrek, koopere olamayan uyumsuz hasta, hidronefroz, atrofik böbrek(uzun aksı 9 cm altında), perirenal-renal apse, pyelonefrit, kontrolsüz ciddi hipertansiyon, anevrizmanın eşlik ettiği renal vaskülit, kontrolsüz hipotansiyon, üremi, obezite, multipl kistik böbrek rölatif kontrendikasyonları oluşturmaktadır (23, 24). Bu kontrendikasyonlar rölatif olarak kabul edilse de; 1988 yılında Amerikan Hekimler Birliği'nin Halk Sağlığı

Komitesi'nin yayınladığı raporda perkütan böbrek biyopsisinin kesin kontrendikasyonları belirtilmiştir (22). Bunlar kontrol edilemeyen kanama diyatezi, ciddi kontrolsüz hipertansiyon, uyumsuz koopere olamayan hasta ve tek böbrek olarak belirtilmiştir. İleri yaş ve gebelik PBB için kontrendikasyon değildir. Bildirilen güvenilirlik düzeylerine rağmen, maternal-fetal morbidite riski daima mevcuttur. Doğuma kadar olan süreçte işlem zaruri değil ise biyopsi işlemi postpartum döneme ertelenip biyopsiden kaçınılmalıdır (25, 26).

Kanama bozuklukları düzeltilemiyor ve muhakkak biyopsi gerekiyorsa açık, laparoskopik ve transvenöz biyopsi teknikleri alternatif olarak seçilebilir. Hasta uyumsuzluğu söz konusu ve biyopsi yapılması gerekiyorsa sedasyon veya genel anestezi diğer seçeneklerdir (27).

2.3.4. Biyopsi Gerekli mi?

Renal biyopsi tanı koymada büyük başarı oranına sahip olsa da renal biyopsinin rolü ağır proteinüri ve sistemik hastalıklar dışında tartışmalı olup hastalığın tanısı için bilgiler verirken bu bilgiler genel olarak tedaviyi değiştirmemektedir (21).

Yapılan bir prospektif çalışmada böbrek biyopsisi patoloji sonucu ile klinik olarak koyulmuş tanı arasında %50-60 arasında fark bulunmuştur. Aynı hastalarda biyopsi patoloji sonucuna göre tedaviyi değiştirme oranı %20-50 arasında bulunmuştur. Tedavisi değiştirilen vakalar ağır proteinürisi veya akut tübüler nekrozu (ATN) olan vakalardan oluşmaktadır (28).

2.3.5. Biyopsi Öncesi Değerlendirme

Hastaya anlayabileceği dilde bilgilendirme yapıp kendi el yazısı ile yazılmış bilgilendirilmiş yazılı onam formuna imzası alınmalıdır. Hastanın lokal anestezi, iodin içeren solüsyonlara karşı alerjilerinin olup olmadığı, daha önce komplikasyon gelişip gelişmediği gelişmiş ise ne olduğu gibi sorular sorgulanarak gelişebilecek olası komplikasyonlar önlenmelidir.

İşlem öncesinde fizik muayene, normal kan basıncı ve steril idrar testi, kanama parametreleri gibi laboratuvar testleri bakılmalıdır (29). İşlemden önce USG

ile böbreklerin normal boyutlarda olup olmadığı ve varsa anomalileri (soliter böbrek, malpozisyon, polikistik böbrek hastalığı, atnalı böbrek, atrofik böbrek, hidronefroz vb.) bakılmalıdır. Değerlendirilmesi gereken laboratuvar testleri arasında geniş biyokimya, hemoglobin, trombosit sayısı ve koagülasyon parametreleri yer almaktadır.

Hastanın kullandığı ilaçlar detaylı olarak öğrenilmeli ve değerlendirilmelidir. Kanama zamanını uzatacak ilaç (nonsteroidal anti-inflamatuvar(NSAİ) ajanlar, antikoagülan, antiplatelet) kullanımı dikkatli bir şekilde sorgulanmalıdır. Hastalarda aspirin, klopidoğrel ve warfarin kullanımı varsa 7 gün, NSAİ ve subkutan heparin kullanımı varsa 24 saat önce kesilmelidir. Trombosit sayısı 50.000/mm³ altında olan ve kanama zamanı uzamış olan hastalara işlem öncesi trombosit ve/veya taze donmuş plazma replasmanı yapılarak istenilen değer aralığına ulaştığında biyopsi yapılmalıdır (30). Koagülasyon parametreleri normal ve hastada belirgin anemi yoksa major kanama gelişme riski düşüktür.

Hastaya uygun damar yolu açılmalıdır. Rutin uygulamada işlem lokal anestezi altında yapılmakla birlikte, koopere olamayan ve aşırı anksiyetesi olan hastalara kısa etkili benzodiazepin ve opioid analjezikler ile hafif sedasyon uygulanabilir.

2.3.6. Biyopsi Teknikleri

Hastaya pron pozisyonu verilir. Aşırı obez ya da gebe hastalarda biyopsi işlemi oturur veya lateral dekübit pozisyonlarda da yapılabilir (26, 31, 32).

Perkütan böbrek biyopsi (PBB) yöntemleri şu şekilde sınıflandırılabilir;

- 1) Ultrason kullanılmadan yapılan kör biyopsi tekniği
- 2) Ultrason kullanılarak yapılan biyopsi teknikleri
 - a. Ultrasonla işaretledikten sonra yapılan kör biyopsi
 - b. Gerçek zamanlı (real-time) ultrason kılavuzluğunda yapılan biyopsi yöntemleri
- 3) Diğer teknikler (Bilgisayarlı tomografi veya floroskopi rehberliğinde)

Ultrason kullanılmadan yapılan kör PBB tekniği

Bu teknikte klinisyen abdomen grafisi kullanarak veya palpasyonla böbrek alt polünü lokalize eder ve bu lokalizasyonda deriyi işaretler. Steril ortam sağlanıp ve lokal anestezi sonrası klinisyen işaretlediği noktadan iğneyi ilerletir ve böbrek korteksine ulaştığını düşündüğünde hastadan nefes tutması istenir ve böbrek parankimine giriş yapıp biyopsi işlemi uygulanır.

Ultrasonla işaretledikten sonra yapılan kör PBB tekniği

Bu teknikte radyolog ultrason ile böbreğin alt polü lokalize eder ve bu düzeyde deriyi işaretler. İşaretli noktadan böbrek korteksine olan mesafeyi ölçüp bilgi verir. Steril ortam sağlanır ve lokal anestezi sonrası klinisyen işaretli noktadan böbreği hedef alacak şekilde radyoloğun ölçtüğü mesafe kadar iğneyi ilerletir. Daha sonra hastadan nefes tutması istenip biyopsi iğnesi böbrek parankimine giriş yapıp biyopsi işlemi uygulanır (33).

Gerçek zamanlı ultrason kılavuzluğunda yapılan PBB yöntemi

Bu yöntem bir veya iki kişi ile birlikte yapılabilir. İki kişi ile yapılan uygulamada radyolog ultrason probu kullanır ve ciltten böbrek alt polüne uzanan biyopsi traktını gösterirken diğer radyolog veya klinisyen biyopsi iğnesini böbrek alt polüne yönlendirir. Tek radyolog varlığında (serbest el tekniği) bir el ile prob yönlendirilirken diğer el ile iğne yönlendirilir.

Birçok merkezde perkütan böbrek biyopsisi USG eşliğinde ve tek kullanımlık otomatik biyopsi iğneleri ile yapılmaktadır. Genelde 14-16-18 Gauge(G) iğneler kullanılmaktadır. İşlem öncesi premedikasyon veya sedasyon genelde gerekmez. Hastaya pron pozisyonu verilir. Giriş bölgesi povidin iyodür solüsyonu ile sterilize edilir. Delikli steril bez ile diğer bölgeler kapatılır. USG cihazı ve probu steril bir kılıf ile sarılır. %2 lidokain ile işaretlenen bölgeden girilerek cilt-cilt altı doku ve böbrek kapsülüne kadar biyopsi yapılacak yolun lokal anestezisi sağlanır. Daha sonra serbest el tekniğinde radyolog bir eli ile USG probunu yönlendirip diğer eli ile biyopsi iğnesini yönlendirir.

Gerçek zamanlı ultrason kılavuzluğunda yapılan PBB yöntemi koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntem olmak üzere 2 farklı yöntemle yapılabilir.

Koaksiyel yöntemde, öncelikle koaksiyel iğne böbrek alt pol korteksine ilerletilir. Kortekse ulaşıldığında iğnenin mandreni çıkartılıp içerisine otomatik biyopsi tabancası geçirilir ve parankime ateşleme yapılır. Her bir parça işlemi için klavuz koaksiyel iğnenin yeri değiştirilmeden içerisinden geçilerek işlem tekrarlanır. Tekrarlayan işlemlerde aynı yerden almamak için klavuz iğne yeri değiştirilmeden farklı yönlere açlandırılır.

Nonkoaksiyel yöntemde, otomatik biyopsi tabancası her seferinde cilt ve renal kapsüle tekrar girim yapılarak böbrek alt pol parankiminden parçalar alınır.

İşlemden kullanılan iğne boyutu için ortak bir karar mevcut değildir. Ancak radyoloji klavuzlarında erişkin bir kişide glomerül boyutu ortalama 250-300 mikron olup 20 G doku iğnesi ile 300- 400 mikron genişliğinde bir örnek alınabilirken, 16 G iğne ile 750-800 mikron genişliğinde örnek alınabilir. Bu nedenle 16 G iğne kullanımı tanı için yeterli glomerül sağlayabilmesi nedeniyle kullanımı önerilmiştir (34).

Transplant böbrek biyopsilerin çapı daha küçük olan 16 ve 18G otomatik biyopsi iğnelerin kullanılması tercih edilmemektedir (35).

Radyasyona maruziyet ve işlemi gerçek zamanlı yapılamaması açısından tercih edilmese de USG'ye alternatif olarak morbid obezite, anatomik farklılıklar (atnalı böbrek, kistler) ya da böbreklerin net olarak vizualize edilemediği durumlarda BT rehberliğinde PBB yapılabilir (29, 36, 37).

Floroskopi eşliğinde de retrograd yoldan kontrast madde verilerek veya verilmeden PBB yapılabilir (38, 39). Teknolojik gelişmelerle birlikte BT, floroskopi ve füzyon USG gibi görüntüleme yöntemleri ile seçilmiş hastalara PBB yapılabilir (40).

2.3.7. Biyopsi Yeterliliği

Böbrek parankim biyopsilerinde yaygın olarak, iki doku parça örneğinin alınması önerilir(19). Bu doku örneklerindeki glomerül sayısı tanı koyabilme açısından aydınlatıcı olup olmayacağının en önemli belirleyicidir. Tanı koyma da 5 'ten fazla glomerül yeterliliği yeterli olduğu belirtilse de ışık mikroskopisi ile değerlendirme için genellikle minimum 10 glomerül gereklidir. Daha az sayıda

glomerül tanı koymada bazı hastalıklar için yetersiz kalabilir. Örneğin tek bir glomerülde sklerozun gösterilmesi fokal segmentel glomerüloskleroz (FSGS) tanısı konulabilir ancak, minimal değişiklik hastalığı (MDH) veya nefrotik sendromu (NS) olan birinde FSGS'nin olmadığını söyleyebilmek için elde edilecek olan glomerül sayısı daha fazla olmalıdır. Bir hastada %20 oranında glomerülde skleroz mevcutsa ve biyopsi ile 5 glomerül incelenmişse %35 oranında tüm glomerüllerin normal olduğu düşünülebilir ve FSGS tanısı kaçırılabilir. Ancak bu hastada 5 yerine 10 glomerül örneği incelenmiş olsa bu oran 10'a 20 glomerül incelenmiş olsa bu oran 1'in altına düşer. Bu sebeple doku örneğinin yeterli olduğunu söyleyebilmek için 10–15 arası glomerül elde edilmesi gereklidir (29).

Alınan biyopside hastalığın aktif dönemde mi kronik dönemde mi olduğu değerlendirilir. Patoloji tübülointerstisyel bölgede, vasküler veya glomerül olabilir. Tübülointerstisyel hastalıklarda ödem, nekroz, interstisyel inflamasyon-fibrozis ve intratübüler silendirler görülebilir. Vasküler patolojilerde skleroz, nekroz, trombotik-embolik lezyonlar, vaskülit bulguları ve endotelial lezyonlar izlenebilir. Glomerüler lezyonlarda bazal membranda kalınlaşma veya incelme, proliferasyon, skleroz ve kresentler bakılır(41,42). Glomerülofritlerin tanısını koymak için immünflöresan incelemeler gereklidir. Standart yöntemlerin de tanı için yetersiz kaldığı durumlarda elektron mikroskopisi tanı için kullanılabilir. İdeal patolojik inceleme tüm yöntemlerin aynı ekip tarafından aynı laboratuvarında yapılmasıdır (41).

2.3.8. Biyopsi Sonrası Değerlendirme

PBB yapılan hastalar en az 6-8 saat supin pozisyonunda yatak istirahatine alınır. Kanama başta olmak üzere gelişen komplikasyonların teşhis edilebilmesi amacıyla biyopsi sonrası tansiyon, nabız gibi vital bulgular sıkı takip edilmelidir. Kanama riskini en aza indirmek için hedef sistolik kan basıncı 140 mmHg'nın altında tutulmalıdır (43). Hematüri takibi için idrar analizi ve hemoglobin takibi için tam kan sayımı belli aralıklarla yapılmalıdır.

Hastaların biyopsi sonrası ne kadar süre gözlemleneceği tartışmalı bir konudur. Yaşamı tehdit eden komplikasyonlar görüntüleme eşliğinde PBB işlemlerin %0.01'den az olmakta olup bu riski en aza indirmek için 6-8 saat hastanede gözlem önerilmiştir (44). Ancak komplikasyonların bir kısmı ilk 8 saat sonra ortaya çıktığı

için genel olarak 24 saat gözlem önerilir (45). Majör komplikasyonların %90'ının bu takip süresinde klinik bulgu verdiği gözlemlendiği için hastaların vital bulgularının takibi 24 saat yapılması ve işlemin ertesi gün sabahı tekrar tam kan sayımı yapılması önemlidir (46, 47). Biyopsi sonrası rutin USG kontrolü bazı merkezlerde yapılmaktadır. Ancak önemli komplikasyonların tahmininde ve yönetiminde bu rutin uygulamanın klinik açıdan yararlı bulunmamıştır (24, 48).

2.3.9. Komplikasyonlar

Major komplikasyonlar 48 saatten daha uzun süreli hastaneye yatış, kan transfüzyonu girişimsel işlem veya operasyon gerektiren, kalıcı sekel ve ölümle sonuçlanabilen komplikasyonlarken minör komplikasyonlar diğer komplikasyonlar olarak tariflenmiştir.

PBB için komplikasyon oranı, hastanın genel durumuna mevcut hastalıklarına ve işlemi yapan doktorun deneyimine göre değişkenlik gösterebileceğinden; herhangi bir hasta için bunu belirlemek için zordur (18,49).

Ağrı

Hastalarda işlem sonrası anesteziik maddenin etkisi geçtikten sonra künt ağrı olması olağan bir durumdur. Bu ağrı standart analjezikler kullanılarak giderilebilir. Eğer 12 saatten uzun süreli şiddetli bir ağrı varsa kanama açısından hasta değerlendirilmelidir. Analjezikler ile kontrol altına alınamayan ağrı varsa ciddi kanama açısından hasta incelenmelidir (29, 50).

Kanama

CIRSE (Cardivascular and Interventional Radiological Society of Europe) görüntüleme eşliğindeki perkütan girişimsel işlemlerdeki kanama riskini, her grup vasküler ve nonvasküler işlemleri kapsayacak şekilde 3 kategoriye ayırmaktadır;

- Düşük riskli grup; kolay saptanabilen ve kontrol edilebilir kanamalar
- Orta riskli ve yüksek riskli grup; saptanması veya kontrol edilmesi zor kanamalar

Bu rehberde görüntüleme eşliğinde perkütan böbrek biyopsileri yüksek riskli grupta yer almaktadır (51).

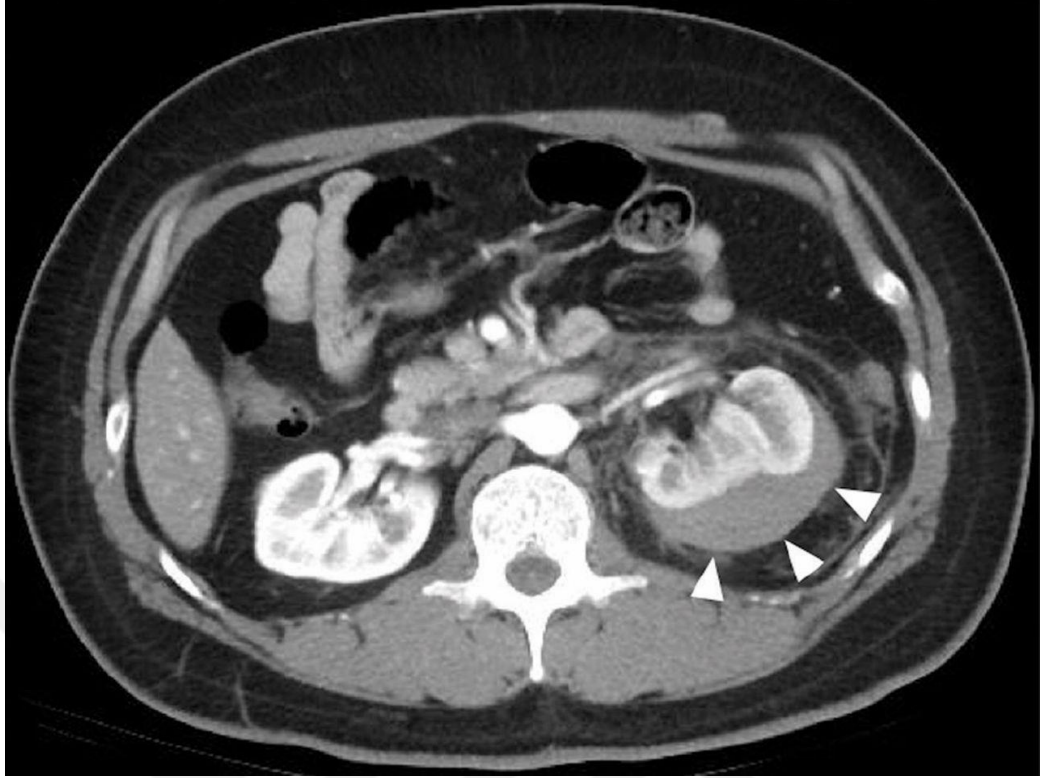
Böbrek biyopsisinin en sık görülen primer komplikasyonu kanamadır (24). Böbrek parankim biyopsisinde kanama riski diğer solid organlara göre daha fazla (%1.2) olduğu görülmüştür (52). Biyopsiden sonrası hemoglobinde ortalama 1 gr/dl düşme olması beklenen bir durumdur. Klinik olarak belirgin kanamaların çoğu, biyopsi sonrası ilk 12–24 saatte gerçekleşir (53). Makroskobik hematüri ve perirenal hematom ortalama %3-4 oranında görülmektedir (54). Perirenal hematom biyopsi sonrası yapılan ultrasonografilerde yaklaşık %40 oranında görülmüştür (55,56). Bu komplikasyonlar koagülasyonun düzeltilmesi ve yatak istirahati ile düzeltilebilir. Nadiren büyük damar yaralanmaları sebebiyle ciddi kanama gelişebilmektedir. Kan transfüzyonu gerektiren kanama oranı %0,9 dur. Koagülasyon düzeltilmesi ve yatak istirahatine rağmen hemodinamiyi bozan kanama devam ediyorsa renal DSA ile kanamanın yeri belirlenip müdahale edilebilir. DSA ile tespit edilip tedavi gerektiren durumlar %0,6 iken cerrahi gerektiren durumlar %0,1 oranında saptanmıştır (57).

Arteriyovenöz Fistül

PBP sonrası yapılan işleme bağlı arter ya da venin duvarlarına verilen hasar nedeniyle, hastalarda %18'e varan oranda arteriyovenöz fistül görülebilmektedir (58). Arteriyovenöz fistüller asemptomatik olup genellikle 2 yıl içinde spontan rezolüsyona uğrarlar. Nadiren makroskobik hematüri, hipertansiyon ve böbrek yetmezliğine neden olup tedavi gereken durumlarda embolizasyon ile tedavi uygulanır (59).

Page Böbrek(Kağıt böbrek)

Page böbrekte geniş subkapsüler koleksiyon (hematom, seroma, ürinom) parankime uzun süreli basınç uygular ve buna bağlı iskemi Renin-Anjiotensin-Aldosteron sistemi (RAAS) aktive olur. Buna sekonder hipertansiyon gelişir (60, 61) (Resim 2).



Resim 2. Böbrek parankim biyopsisi sonucu gelişen hematoma bağlı oluşan Page böbrek

Perirenal Enfeksiyon

Uygun asepsi ve antisepsi kurallarına uyularak yapılan işlemlerde barsak kontaminasyonu da olmadığı takdirde enfeksiyon gelişmesi nadir bir durumdur. Nadiren de olsa bu durumla karşılaşılan hastalarda genellikle aktif renal enfeksiyonlar olduğu görüşmüştür (62).

Diğer Komplikasyonlar

Nadir olarak görülen dalak, karaciğer, safra kesesi, barsaklar ve akciğer gibi komşu organ yaralanmaları ve bunlara bağlı pnömotoraks, hemotoraks, kanamalar görülebilir.

Daha az sıklıkla renal ven trombozu ve pulmoner emboli görülebilir. Bunun temelinde steroid kullanımı olan nefrotik sendromlu hastalarda ve uzun süreli yatak istirahatinde hiperkoagülabilitateye yatkınlık olmasıdır (27).

Ayrıca eski böbrek biyopsilerine göre günümüzde görüntüleme rehberliğinde otomatik biyopsi iğneleriyle işlemin yapılmasına bağlı olarak ölüm riski oldukça

nadir görülmektedir. Ölümler özellikle kontrol edilemeyen hemoraji nedeni ile meydana gelebilir. 2002 yılında yapılan derlemede Ölüm oranı tüm serilerde %0,02 olarak saptanmıştır (29,45).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada Ocak 2013 -Aralık 2021 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Hastanesi Girişimsel Radyoloji kliniğimize renal parankim hastalığı ön tanısı ile yönlendirilerek ultrasonografi eşliğinde nonkoaksiyel ve koaksiyel yöntemle perkütan böbrek biyopsisi yapılmış hastaların retrospektif olarak bilgileri tarandı. 2013-2017 yılları arasında nonkoaksiyel yöntem 2018-2021 yılları arasında koaksiyel yöntem kullanılmaktaydı.

Çalışmamızda retrospektif olarak hasta bilgileri incelenerek;

- a. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet ve özgeçmiş)
- b. Laboratuvar bulguları (tam idrar tahlilinde proteinüri, işlem öncesi ve sonrası hemoglobin, BUN, kreatinin, parsiyel tromboplastin(PT), aktive parsiye tromboplastin (APTT), INR)
- c. İşlem öncesi ultrasonografide renal parankim kalınlığı ve ekojenitesi
- d. Histopatolojik renal biyopsi sonuçları
- e. Alınan parça sayısı
- f. Alınan materyaldeki glomerül sayısı
- g. Alınan materyaldeki sklerotik glomerül sayısı
- h. Biyopsi sonrası komplikasyon gelişme durumu kaydedildi.

Çalışmaya dahil olma kriterleri

1. SDÜ Girişimsel Radyoloji bölümünde böbrek biyopsisi yapılmış 18 yaş üstü yetişkin yaş grubu hastalar
2. SDÜ Patoloji bölümünde doku örnekleri incelenmiş ve patoloji raporu bulunan hastalar
3. SDÜ Hastanesinde takibi yapılmış ve kayıtları bulunan hastalar

Çalışmaya dahil olmama kriterleri

1. Transplante böbreklere yapılan biyopsiler
2. Böbrek solid-kistik kitle nedeniyle yapılan biyopsiler
3. 18 yaş altı çocuk yaş grubu hastalar

Çalışma grubu takip amaçlı gününbirlik istem yapılan branşın yataklı servisine yatırılıp işlem için girişimsel radyoloji ünitesinde yönlendirilen hastalardan oluşmaktaydı. Servise yatırılan hastalarda işlem öncesinde kan basıncı ölçümü yapıp kanama profili, hemogram ve biyokimya parametreleri için kan örneği alınarak olası bir kontrendikasyon ekarte edildi. Trombosit sayısı 50.000'in üzerinde ve INR'si 1,2'in altında olan hastalara işlem yapıldı. İşlem öncesi hastaların antiagregan ve antikoagülan ilaç kullanımı sorgulandı. İlaç kullanımı mevcut ise uygun olanların ilacının kesilmesi önerildi ve uygun olmayan hastalarda köprü tedavisine geçilmesi ve işlem günü dozunun atlanması şeklinde önerilerde bulunuldu. Hastalara işlem öncesi bir hafta NSAİ ilaç kullanmamaları önerildi.

Hastaların işlem öncesinde hastaların en az 8 saatlik açlıkları sağlandı. Hastalar işlemle ilgili bilgilendirilmiş ve hastalardan onam formu alındı.

İşlemlerin tamamı girişimsel radyoloji deneyimi olan radyoloji doktorları tarafından yapıldı. Biyopsiler teknik olarak engel bir durum yok ise sol böbrekten ve alt polden biyopsi işlemi yapıldı.

Alınan doku örnekleri işlemin hemen sonrasında, SDÜ Hastanesi Patoloji Ana Bilim Dalı tarafından değerlendirildi. Örnekler ışık mikroskopisi ile incelenerek glomerul sayısının yeterliliği açısından değerlendirilip, yeterli glomerul sayısına ulaşamayan biyopsilerde işlem yeterli glomerul sayısına ulaşmak için tekrarlandı.

Perkütan Böbrek Biyopsisi Tekniği

Hastalar pron pozisyonunda yatırılarak biyopsi öncesi uygun cilt dezenfeksiyonu (%10 povidon iyodin) sağlanıp steril örtüm yapıldı. Spinal iğne (22G) aracılığıyla 15–20 cc prilokain ile ciltten böbrek alt pol korteksine kadar biyopsi traktusuna lokal anestezi uygulandı (**Resim 3,4**). Lokal anestezi sağlandıktan sonra cilde 11 nolu bistüri ile biyopsi iğnesinin deriye girişini kolaylaştırmak için 2 mm'lik kesi yapıldı.



Resim 3. Hastanın pron pozisyonunda yatırılıp uygun sterilizasyonun sağlanması



Resim 4. USG eşliğinde lokal anestezi işleminin yapılması

Nonkoaksiyel yöntem:

Toshiba Xario 200 ultrason cihazında 4 MHz konveks prob kullanıldı. İşlemi gerçekleştiren radyolog bir eliyle probu tutarken diğer eliyle biyopsi iğnesini yönlendirdi (tek el yöntemi). Biyopsi tabancası ateşlendiğinde 2 cm ilerleyecek şekilde ayarlandı ve otomatik tabancaya 16G 16cm kesici biyopsi iğnesi kullanılarak böbrek alt pol korteksine ultrason eşliğinde görerek ilerletildi. İğne kapsüle ulaşıldıktan sonra, ekojen renal hilus korunacak şekilde ateşleme yapıldı. Her hastadan minimum 1 kez olmak üzere patolog tarafından glomerül yeterlilik onayı alınarak 1-4 kez işlem tekrarlandı (**Resim 5,6**).



Resim 5. Otomatik biyopsi tabancasının direk cilt kesisinden USG eşliğinde yönlendirilmesi



Resim 6. USG eşliğinde otomatik biyopsi tabancasının gerçek zamanlı ateşlenmesi

Koaksiyel yöntem:

Toshiba Xario 200 ultrason cihazında 4 MHz konveks prob kullanıldı. Radyolog bir eliyle probu tutarken diğer eliyle 15G koaksiyel iğne yönlendirdi. Biyopsi tabancası ateşlendiğinde 2 cm ilerleyecek şekilde ayarlandı. Koaksiyel iğne böbrek korteks kapsülüne geldiğinde içerisinden mandreni çıkarıldı. İçerisinden 16G otomatik tabanca yönlendirilerek böbrek alt pol korteksinden ekojen renal hilus korunacak şekilde ateşleme yapıldı. Her hastadan minimum 3 kez olmak üzere patolog tarafından glomerül yeterlilik onayı alınarak 3-4 kez işlem tekrarlandı (Resim 7,8,9).



Resim 7. Otomatik biyopsi tabancası(16G) ve koaksiyel iğne (15G)



Resim 8. USG eşliğinde koaksiyel iğnenin yönlendirilmesi



Resim 9. Koaksiyel iğne içerisinde otomatik biyopsi tabancasının yönlendirilmesi

Biyopsi Sonrası Takip

Biyopsi işlemi sonlandıktan sonra komplikasyon açısından USG kontrolü yapıp hasta servisine yönlendirildi. İşlem sonrasında hastalar istem yapılan bölümlerin servisinde supin pozisyonunda 4-6 saat immobil oral alım kesilerek takip edildi. Hastaların vital bulguları kaydedildi. 4 saat sonra hemogram ve tam idrar tetkikleri kontrolü yapıldı. Hemogramda bir birim düşüşü olan, belirgin hematürisi olan hastalar USG incelemesi yapıldı. Hematomu olan hastaların hemogram takibine devam edildi. Hemogramda düşüş devam eden hastalara tekrar USG inceleme yapıldı. Hastalar vital bulguları ve laboratuvar değerleri stabil olduğunda taburcu edildi.

Patolojik Değerlendirme

Tarafımızca önceden bilgi verilerek serum fizyolojik (SF) ile ıslatılmış spanç içerisinde götürülen doku örnekleri en geç 10 dk içerisinde patolog tarafından glomerül sayısı bakılarak incelendi (**Resim 10**). Glomerül sayısı yeterli olmayan doku örnekleri için biyopsi tekrarı istendi. Yeterli materyal gelen örneklerin bir parçası immunfloresan(İF) inceleme için diğer parçalar ise parafin dokular elde edilmek üzere formollü solüsyonlara ayrıldı.

İF inceleme için ayrılan örnekler parçalara ayrılarak 2 parça yedek bırakıldı. Diğer parçalar İF boyama yapılarak IgA, IgG, IgM, C3c, C1a, kappa, lambda, fibrinojen, albümin, C4D değerleri açısından incelendi.

Parafin bloklara alınan materyallerin hemotoksilen eozin(HE), masson trichrome(MT), periyocik acid schiff(PAS) ve Kongo kırmızı ile boyamaları yapıldı. Amiloidoz için gereklilik halinde kristal viyole ile boyamalar yapıldı.

Hazırlanmış preperatlarda glomerüller, tubulo-interstisyum, medüller alan ve vasküler yapıların değerlendirilmesi Nikon Eclipse Ni markalı mikroskop ile iki patolog tarafından yapıldı.



Resim 10. SF ile ıslatılmış spanç içerisinde alınan iki parça doku örneği

Değerlendirilen Parametreler

Çalışmamızda tüm hastaların demografik özellikleri değerlendirildi. Hastaların işlem öncesi BUN, kreatinin, idrar proteini, PT, APTT, INR, hemoglobin (pre hemoglobin) ve işlem sonrası hemoglobin (post hemoglobin) değerleri istatistiksel olarak incelendi. Hastaların işlem öncesi sistemde kayıtlı USG raporlarından böbrek parankim kalınlıkları ve parankim ekojenitesi değerlendirildi.

Sistemimizde kayıtlı patoloji ve girişimsel radyoloji tarafından oluşturulan işlem raporlarından; işlemin kaç kez tekrarlandığı, kaç parça elde edildiği, elde edilen materyaldeki glomerül sayısı ve skleroze glomerül sayısı analizi yapıldı.

Tüm hasta grubundan koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntem hastalarının; yaş ortalamaları, böbrek parankim kalınlıkları, parankim ekojenitesi ve glomerül sayısı karşılaştırıldı.

Yapılan işlemler sonucunda patoloji raporundan elde edilen spesifik tanımlar ve spesifik tanı koyulamayan hastalar analiz edilip tablolarda tanı var veya yok şeklinde sınıflandırıldı. Glomerül sayısının spesifik bir tanı koyabilmedeki etkisi değerlendirildi. Koaksiyel ve nonkoaksiyel grupların glomerül sayısı ve spesifik bir tanı koyulabilmesi açısından karşılaştırması yapıldı.

Tüm hasta grubunda komplikasyonlar incelendi ve komplikasyon gelişmeyen ve gelişen hastaların sayısı belirlendi. Kanama dışında sistemimize kayıtlı komplikasyon saptanmadı. Kanama gelişen hastalar USG incelemede 1 cm'nin üzerinde ve 1cm'nin altında hematoma gelişenler olarak iki gruba ayrıldı. 1cm'nin üzerinde hematoma olan hastalarda, hemoglobin düşüşü 2 birimden fazla olan, eritrosit süspansiyonu veya 48 saatten fazla yatış gerektiği için majör komplikasyon olarak kabul edilirken , 1cm'nin altında hematoma gelişen hastalarda gelişen komplikasyon, minör komplikasyon olarak değerlendirildi.. Koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastaların komplikasyon oranları karşılaştırmalı değerlendirildi.

Tüm hasta grubunda komplikasyonların; spesifik bir tanı varlığı, laboratuvar değerleri, böbrek parankim kalınlığı ve ekojenitesi, skleroze glomerül sayısı bakımından ilişkisi olup olmadığı analiz edildi.

Son olarak biyopsi işleminde alınan parça sayısının her iki yöntemde karşılaştırılması yapıldı ve bu sayının komplikasyon ile ilişkisi değerlendirildi.

İstatistiksel Değerlendirme

Veriler, SPSS.23 (IBM Inc., Chicago, IL, ABD) programına aktarılarak istatistiksel analizlerle değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizlere geçmeden önce veri giriş hatasının olmaması ve parametrelerin beklenen aralıkta olup olmadığı ile ilgili

kontroller yapılmıştır. Sürekli değişkenlerin normallik varsayımları Kolmogorov Smirnov testi, varyans homojenlikleri Levene's Testi ile incelenmiştir. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama ve standart sapma, kategorik değişkenlerin tanımlanmasında ise frekans (n) ve yüzde (%) değerleri verilmiştir. Verilerin normal dağılmadığı iki düzeyli karşılaştırmalar için Mann Whitney-U testi, üç düzeyli karşılaştırmalar için Kruskal Wallis-H testi; bağımlı iki düzeyli karşılaştırmalar için bağımlı T testi, bağımsız üç düzeyli kıyaslanmalar için ANOVA kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki kare test analizi ile incelenmiştir. Bütün analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ değeri kabul edilmiştir.



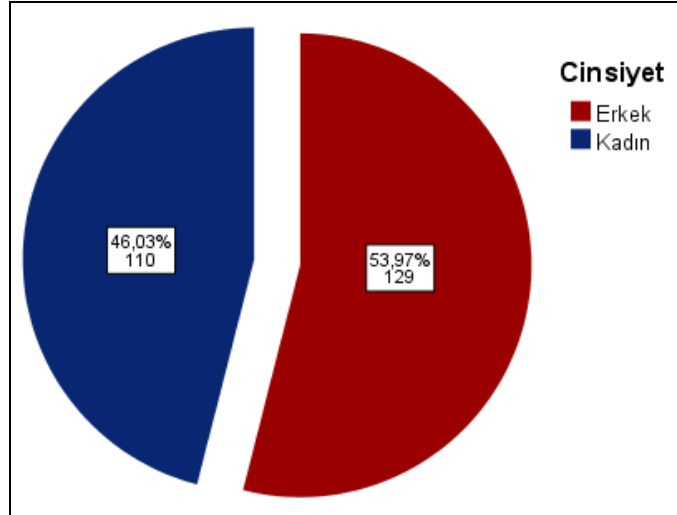
4. BULGULAR

Çalışmaya Ocak 2013 -Aralık 2021 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Hastanesi Girişimsel Radyoloji kliniğimize ultrasonografi eşliğinde nonkoaksiyel ve koaksiyel yöntemle perkütan böbrek biyopsisi yapılmış 239 hasta katıldı.

Tablo 1. Hastalara ait demografik bilgiler

	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	129 (54,0)
Kadın	110 (46,0)
Ort. ± SS	
Yaş	44,55 ± 15,56

Çalışmaya 129'u (%54,0) erkek, 110'u (%46,0) kadın hasta katıldı. En küçük hasta 18, en büyük hasta ise 78 yaşındaydı. Hastaların yaş ortalaması 44,55±15,56'ydı.



Şekil 1. Cinsiyetin dağılımı

Tablo 2. Laboratuvar değerlerinin tanımlayıcı istatistik bilgileri

	Birim	n	Min. – Maks.	Ort. ± SS
BUN	mg/dL	239	4 - 87	26,46 ± 16,95
Kreatinin	mg/dL	238	0,14 - 12,30	1,82 ± 1,58
İdrar Proteini		237	0 - 4	2,24 ± 0,96
Pre Hemoglobin	g/dL	239	6,4 - 17,8	12,26 ± 2,23
Post Hemoglobin	g/dL	230	5,1 - 16,9	11,83 ± 2,16
INR		233	0,71 - 2,97	0,97 ± 0,19
PT	sn	233	8,1 - 35,1	11,46 ± 2,75
APTT	sn	227	10,5 - 291,0	34,71 ± 22,52

Hastaların ortalama BUN değeri 26,46±16,95 mg/dL, ortalama kreatinin değeri 1,82±1,58 mg/dL, ortalama idrar protein değeri 2,24±0,96, ortalama pre hemoglobin(HB) değeri 12,26±2,23 g/dL, ortalama post hemoglobin değeri 11,83±2,16 g/dL, ortalama INR değeri 0,97±0,19, ortalama PT değeri 11,46±2,75 sn, ortalama APTT değeri 34,71±22,52 sn idi.

Tablo 3. USG bilgilerinin tanımlayıcı istatistik bilgileri

	Birim	n	Min. – Maks.	Ort. ± SS
Parankim Kalınlığı	mm	106	9 - 22	14,27 ± 2,60
Parankim Ekojenite		n (%)		
Normal		38 (15,9)		
1		53 (22,2)		
2		24 (10,0)		

Hastaların ortalama parankim kalınlığı 14,27±2,60, parankim ekojenitesi ise 38'inde(%15,9) normal, 53'ünde (%22,2) Grade I, 24'ünde(%10,0) Grade II idi.

Tablo 4. Patoloji bilgilerinin tanımlayıcı istatistik bilgileri

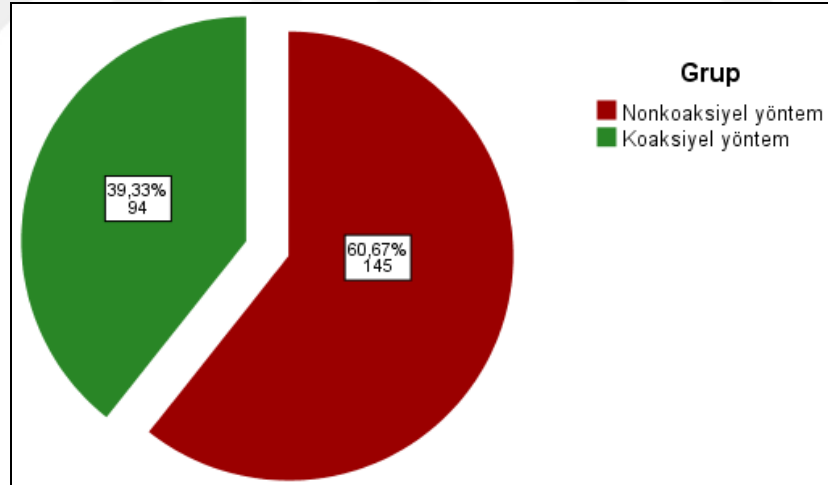
	n	Min. – Maks.	Ort. ± SS
Glomerül Sayısı	236	2 - 51	17,06 ± 10,04
Skleroz Sayısı	238	0 - 27	3,13 ± 4,45
Parça Sayısı	239	1 - 4	2,71± 0,86

Hastaların ortalama glomerül değeri 17,06±10,04, ortalama skleroz sayısı 3,13±4,45, ortalama parça sayısı ise 2,71±0,86’ydı.

Tablo 5. Biyopsi yöntem gruplarının dağılımı

Grup	n (%)
Nonkoaksiyel yöntem	145 (60,7)
Koaksiyel yöntem	94 (39,3)

Hastaların 145’ine (%60,7) nonkoaksiyel yöntem, 94’üne (%39,3) ise koaksiyel yöntem uygulandı.



Şekil 2. Biyopsi yöntem gruplarının dağılımı

Tablo 6. Biyopsi yöntem gruplarının hastaların yaşlarına göre karşılaştırılması

	Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	
	Ort. ± SS		<i>p</i>
Yaş	43,99 ± 15,45	45,40 ± 15,78	0,525

Mann Whitney-U testi

Nonkoaksiyel yöntem kullanılan hastaların ortalama yaşları 43,99±15,45 yıl iken, koaksiyel yöntem kullanılan hastaların ise 45,40±15,78 yıl olarak elde edildi. Hasta yaşının uygulanan yöntem üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisine rastlanmadı (p=0,525).

Tablo 7. Biyopsi yöntem gruplarının parankim değerlerine göre karşılaştırılması

	Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	
	Ort. ± SS		<i>P</i>
Parankim Kalınlık	14,27 ± 2,76	14,28 ± 2,39	0,920

Mann Whitney-U testi

		Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	
		n (%)		<i>p</i>
Parankim Ekojenite	Normal	24 (33,8)	14 (31,8)	0,773
	1	31 (43,7)	22 (50,0)	
	2	16 (22,5)	8 (18,2)	

Nonkoaksiyal yöntem kullanılan hastalarda ortalama parankim kalınlığı 14,27±2,76 mm iken, koaksiyel yöntemi kullanan hastalarda ortalama parankim kalınlığı 14,28±2,39 mm idi. Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastaların %33,8'inin parankim ekojenitesi 0, %43,7'sinin 1, %22,5'inin ise 2 idi. Koaksiyel yöntem uygulanan hastaların %31,8'inin parankim ekojenitesi normal, %50'sinin Grade I, %18,2'sinin ise Grade II idi. Yöntemler ile parankim ekojenitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmedi (p<0,05).

Tablo 8. Glomerül sayısı ile spesifik tanı koyulabilmesi arasındaki ilişkisi

	Tanı var	Tanı yok	
	Ort. ± SS		p
Glomerül	17,44±10,05	12,06±8,69	0,034*

*: p<0,05

Mann Whitney-U testi

Tanısı olan hastaların ortalama glomerül sayısı 17,44±10,05, tanısı olmayan hastaların ise 12,06±8,69 olduğu elde edildi. Glomerül ortalamasının tanısı olan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek olduğu saptandı (p=0,034).

Tablo 9. Biyopsi yöntem gruplarının glomerüle göre karşılaştırılması

	Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	
	Ort. ± SS		p
Glomerül sayısı	16,60 ± 9,77	17,75 ± 10,45	0,465

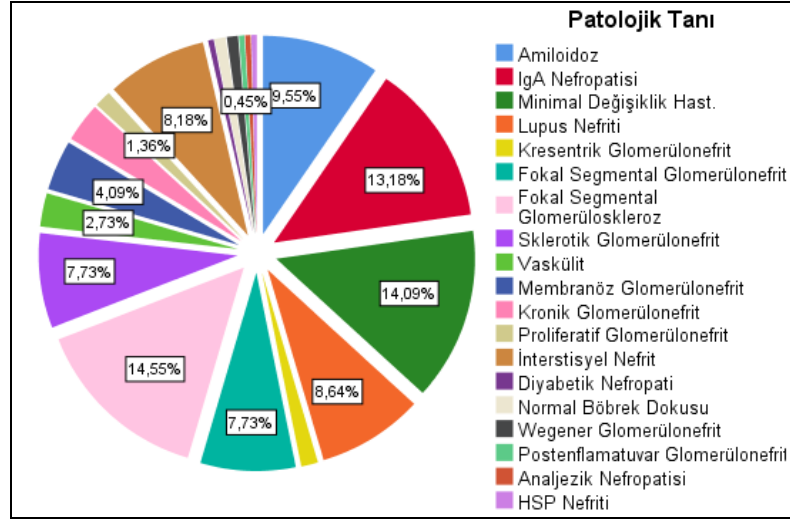
Mann Whitney-U testi

Nonkoaksiyel yöntem kullanan hastaların ortalama glomerül sayısı 16,60±9,77 iken koaksiyel yöntemi kullanan hastaların ortalama sayısı 17,75±10,45'ti. Hastalara kullanılan yöntemin glomerül ortalaması üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi elde edilmedi (p=0,465).

Tablo 10. Tanı bilgilerinin dağılımı

	n (%)
Tanı	
Yok	18 (7,5)
Var	221 (92,5)

Hastaların 221'inde (%92,5) tanı bulunmaktayken, 18'ine (%7,5) spesifik patolojik tanı konulamamıştı. Tanı konulmuş patoloji tanıların çeşitleri Şekil 3'deki gibiydi. En çok (%14,6) Fokal segmenteal glomerüloskleroz (FSGS), (%14,19) minimal değişiklik hastalığı(MDH) ve (%13,2) IgA nefropatisi gözlemlendi.



Şekil 3. Patolojik tanı çeşitleri

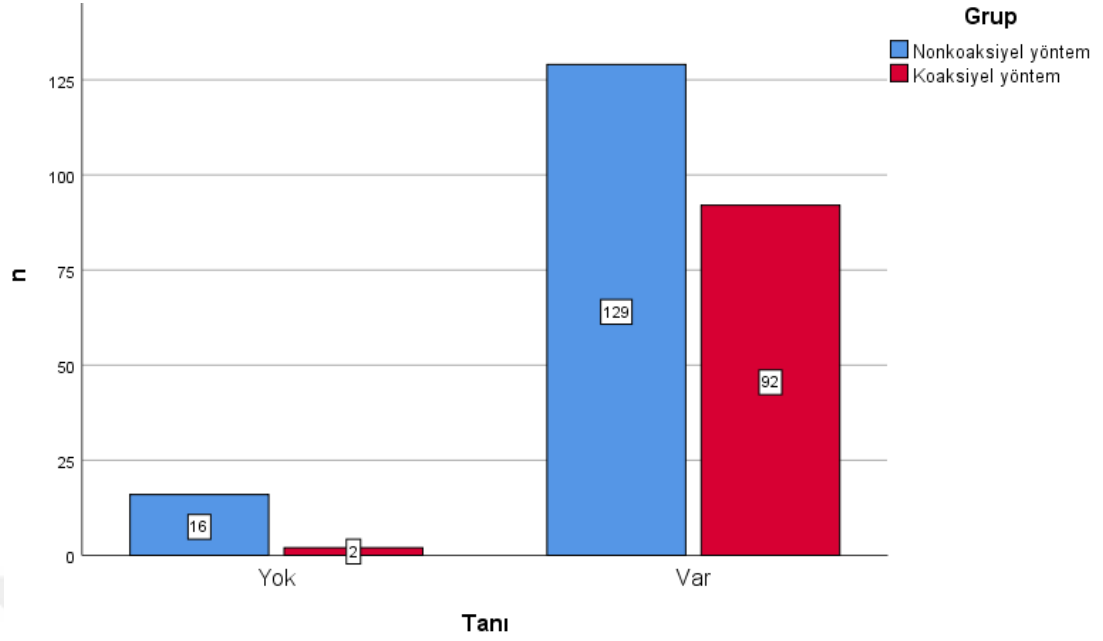
Tablo 11. Biyopsi yöntem gruplarının tanı varlığına göre karşılaştırılması

	Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	
	n (%)		p
Tanı			0,011*
Yok	16 (11,0)	2 (2,1)	
Var	129 (89,0)	92 (97,9)	

*: p<0,05

Ki kare testi

Nonkoaksiyel yöntem kullanılan 129 (%89,0) hastanın tanısı bulunmaktayken, 16'sına (%11,0) tanı konulamadı. Koaksiyel yöntem kullanılan 92 (%97, 9) hastanın tanısı bulunmaktayken, 2 (%2,1) hastaya spesifik patolojik tanı konulamadı. Kullanılan yöntem ile spesifik tanı varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı (p = 0,011).



Şekil 4. Biyopsi yöntem gruplarının tanı varlığına göre dağılımı

Tablo 12. Komplikasyon durumunun dağılımı

Komplikasyon	n (%)
Gelişmedi	210 (87,9)
1 cm altı Hematom	22 (9,2)
1 cm üstü Hematom	7 (2,9)

Hastaların 210'unda (%87,9) herhangi bir komplikasyon gelişmemişken; 22'sinde (%9,2) 1 cm'in altında, 7'sinde (%2,9) ise 1 cm'in üstünde hematom geliştiği tespit edildi.

Nonkoaksiyel ve koaksiyel yöntemlerin, komplikasyon gruplarına göre kıyaslanması aşağıda sunuldu.

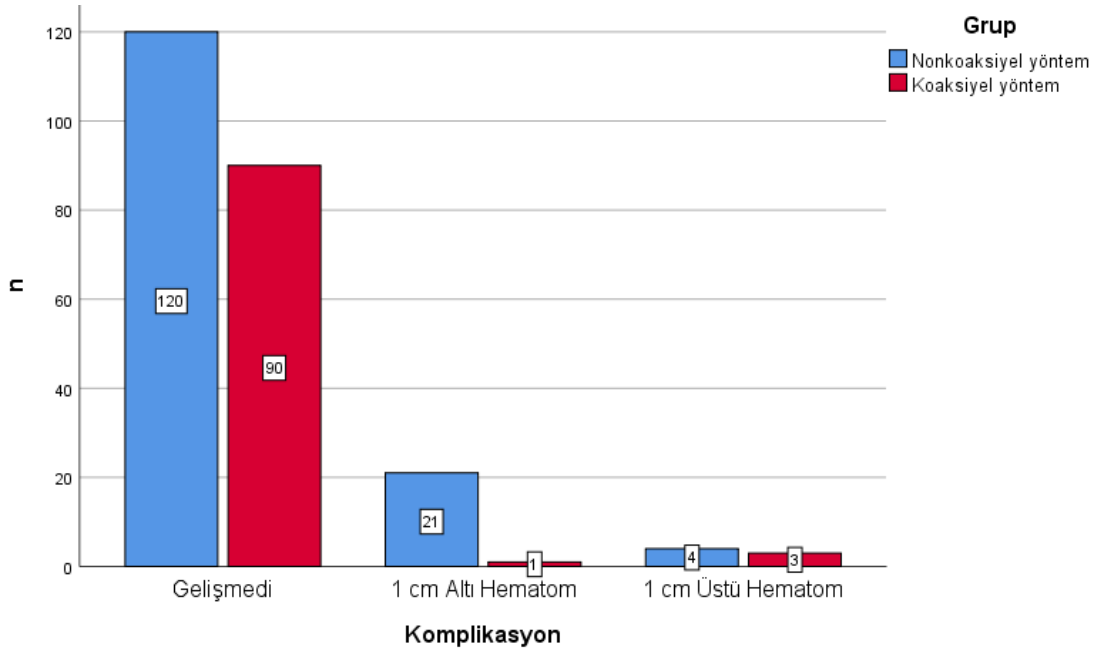
Tablo 13. Biyopsi yöntem gruplarının komplikasyonlara göre karşılaştırılması

	Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	
	n (%)		p
Komplikasyon			0,001*
Gelişmedi	120 (82,8)	90 (95,7)	
1 cm altı Hematom	21 (14,5)	1 (1,1)	
1 cm üstü Hematom	4 (2,8)	3 (3,2)	

*: p<0,05

Ki kare testi

Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastaların 120'sinde (%82,2) komplikasyon gelişmemişken; 21'inde (%14,5) 1 cm altı, 4'ünde (%2,8) ise 1 cm üstü hematoma görüldü. Koaksiyel yöntem uygulanan hastaların 90'ında (%95,7) komplikasyon gelişmemişken; 1'inde (%1,1) 1 cm altı, 3'ünde (%3,2) ise 1 cm üstü hematoma görüldü. Uygulanan yöntem ile komplikasyon görülmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($p=0,001$).



Şekil 5. Biyopsi yöntem gruplarının komplikasyona göre dağılımı

Tanı varlığı ile nonkoaksiyel ve koaksiyel yöntemin karşılaştırılması aşağıda sunuldu.

Tablo 14. Komplikasyon gruplarının tanı varlığına göre karşılaştırılması

	Komplikasyon gelişmedi	1 cm altı Hematom	1 cm üstü Hematom	
	n (%)			P
Tanı				0,351
Yok	18 (8,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Var	192 (91,4)	22 (100,0)	7 (100,0)	

*: $p<0,05$

Ki kare testi

Spesifik tanısı olmayan 18 (%8,6) hastada, tanısı olan 192 (%91,4) hastada komplikasyon gelişmedi. Spesifik tanısı konulmuş olan 22 (%100,0) hastada 1 cm

altı hematoma görülmüş iken, 7 (%100,0) hastada 1 cm üstü hematoma gelişti. Komplikasyon grupları ile spesifik tanı varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmadı ($p = 0,351$).

Tablo 15. Komplikasyon gruplarının, ortalama laboratuvar değerlerine göre kıyaslanması

	Komplikasyon gelişmedi	1 cm altı Hematom	1 cm üstü Hematom	
	Ort. $\pm$ SS			P
BUN	26,90 $\pm$ 17,25	23,01 $\pm$ 14,50	24,14 $\pm$ 15,59	0,550
Kreatin	1,86 $\pm$ 1,64	1,52 $\pm$ 0,97	1,61 $\pm$ 1,43	0,771
İdrar Proteini	2,22 $\pm$ 0,95	2,50 $\pm$ 1,01	2,14 $\pm$ 0,90	0,241
INR	0,98 $\pm$ 0,19	0,94 $\pm$ 0,12	0,97 $\pm$ 0,09	0,150
PT	11,42 $\pm$ 2,57	11,91 $\pm$ 4,50	11,26 $\pm$ 1,02	0,293
APTT	34,79 $\pm$ 23,77	34,47 $\pm$ 9,48	32,82 $\pm$ 8,54	0,127
Pre Hemoglobin	12,08 $\pm$ 2,10	13,76 $\pm$ 2,71	12,80 $\pm$ 2,85	0,003*
Post Hemoglobin	11,80 $\pm$ 2,06	12,55 $\pm$ 2,68	10,66 $\pm$ 2,94	0,105

*: $p < 0,05$

Kruskal Wallis-H testi, ANOVA

Komplikasyon gelişmeyen hastalarda ortalama BUN değeri 26,90 $\pm$ 17,25 mg/dL, 1 cm altı hematoma gözlenen hastalarda 23,01 $\pm$ 14,50 mg/dL, 1 cm üstü hematoma gözlenen hastalarda ise 24,14 $\pm$ 15,59 mg/dL olarak elde edildi. Komplikasyon gelişmeyen hastaların ortalama Kreatin değeri 1,86 $\pm$ 1,64 mg/dL, 1 cm altı hematoma gözlenen hastaların ortalama kreatin değeri 1,52 $\pm$ 0,97 mg/dL, 1 cm üstü hematoma gözlenen hastaların ise 1,61 $\pm$ 1,43 mg/dL olarak hesaplandı. Komplikasyon gelişmeyen hastaların ortalama idrar protein değeri 2,22 $\pm$ 0,95 iken, 1 cm altı hematoma gözlenen hastaların ortalama idrar proteini 2,50 $\pm$ 1,01, 1 cm üstü hematoma gözlenen hastaların ise 2,14 $\pm$ 0,90 olarak bulundu. Komplikasyon gözlenmeyen hastaların ortalama INR değeri 0,98 $\pm$ 0,19, 1 cm altı hematoma gözlenen hastalarda 0,94 $\pm$ 0,12, 1 cm üstü hematoma gözlenenler de ise 0,97 $\pm$ 0,09'du. Komplikasyon gelişmeyen hastaların ortalama PT değeri 11,42 $\pm$ 2,57 sn, 1 santim altı hematoma gözlenen hastalarda 11,91 $\pm$ 4,50 sn, 1 cm üstü hematoma gözlenen hastalarda ise 11,26 $\pm$ 1,02 sn olarak bulundu. Komplikasyon gelişmeyen hastalarda ortalama APTT değeri 34,79 $\pm$ 23,77 sn, 1 cm altı hematoma gelişenler de 34,47 $\pm$ 9,48 sn, 1 cm üstü hematoma gelişenler de ise 32,82 $\pm$ 8,54 sn olarak elde edildi.

Komplikasyon gözlenmeyen hastaların post hemoglobin ortalaması $11,80 \pm 2,06$ g/dL, 1 cm altı hematom gözlenen hastaların $12,55 \pm 2,68$ g/dL, 1 cm üstü hematom gözlemlerini $10,66 \pm 2,94$ g/dL olduğu bulundu. Komplikasyon grupları ile ortalama BUN, kreatin, idrar protein, INR, PT, APTT, post hemoglobin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmadı ($p > 0,05$).

Tablo 16. Komplikasyon gruplarının, ortalama parankim değerlerine göre kıyaslanması

	Komplikasyon gelişmedi	1 cm altı Hematom	1 cm üstü Hematom	
	Ort. $\pm$ SS			P
Parankim Kalınlık	$14,28 \pm 2,64$	$14,57 \pm 1,99$	$13,50 \pm 3,11$	<i>0,773</i>
Kruskal Wallis-H testi				
	Komplikasyon gelişmedi	1 cm altı Hematom	1 cm üstü Hematom	
Parankim Ekojenite	n (%)			p
Normal	34 (33,0)	2 (28,6)	2 (40,0)	<i>0,731</i>
1	48 (46,6)	4 (57,1)	1 (20,0)	
2	21 (20,4)	1 (14,3)	2 (40,0)	

Komplikasyon gözlenmeyen hastaların ortalama parankim kalınlığı $14,28 \pm 2,64$ mm, 1 cm altı hematom gözlenenlerin $14,57 \pm 1,99$ mm, 1 cm üstü hematom gözlenenlerin ise $13,50 \pm 3,11$ mm olarak elde edildi. Komplikasyon gözlenmeyen hastaların parankim ekojenitesi 0 olan 34 hasta, 1 olan 48, 2 olan 21 hasta vardı. Komplikasyon grupları ile parankim kalınlığı ve parankim ekojenitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye gözlenmedi (sırasıyla, $p = 0,773$, $p = 0,731$).

Tablo 17. Komplikasyon gruplarının, ortalama skleroz sayısına göre kıyaslanması

	Komplikasyon gelişmedi	1 cm altı Hematom	1 cm üstü Hematom	
	Ort. $\pm$ SS			P
Skleroz Sayısı	$3,16 \pm 4,47$	$3,23 \pm 4,47$	$2,00 \pm 2,89$	<i>0,657</i>

Kruskal Wallis-H testi

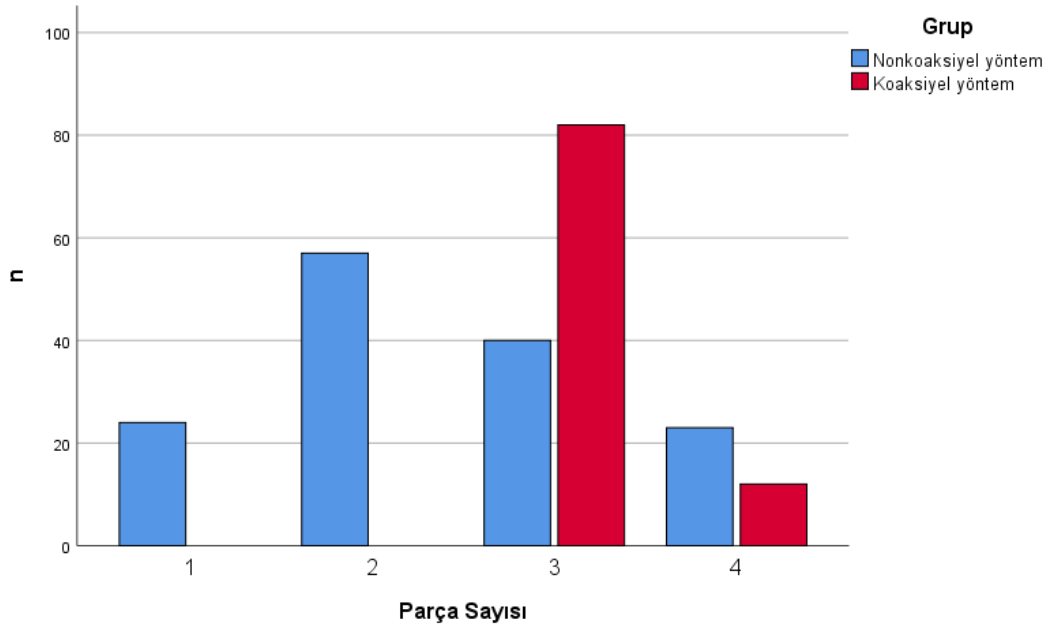
Komplikasyon gözlenmeyen hastaların ortalama skleroz sayısı $3,16 \pm 4,47$, 1 cm altı hematoma gözlenenlerin $3,23 \pm 4,47$, 1 cm üstü hematoma gözlenenlerin ise $2,00 \pm 2,89$ olarak bulundu. Komplikasyon grupları ile ortalama skleroz sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye gözlenmedi ($p=0,657$).

Tablo 18. Biyopsi yöntem gruplarının parça sayısına göre karşılaştırılması

		Nonkoaksiyel yöntem	Koaksiyel yöntem	<i>P</i>
		n (%)		
Parça Sayısı	1	24 (16,7)	0 (0,0)	<0,001*
	2	57 (39,6)	0 (0,0)	
	3	40 (27,8)	82 (87,2)	
	4	23 (16,0)	12 (12,8)	

*: $p<0,05$
Ki kare testi

Nonkoaksiyel yöntem kullanan hastaların ortalama parça sayısı $2,41 \pm 0,97$ iken koaksiyel yöntem kullanılan hastalardaki ortalama parça sayısı $3,13 \pm 0,34$ idi. Koaksiyel yöntem uygulanan hastaların 82'sinde (%87,2) parça sayısı 3, 12'sinde (%12,8) ise parça sayısı 4'tü. Koaksiyel yöntem kullanılan hastaların ortalama parça sayısı, nonkoaksiyel gruptakilerin ortalama parça sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazlaydı ($p<0,001$).



Şekil 6. Parça sayısının gruplara göre dağılımı

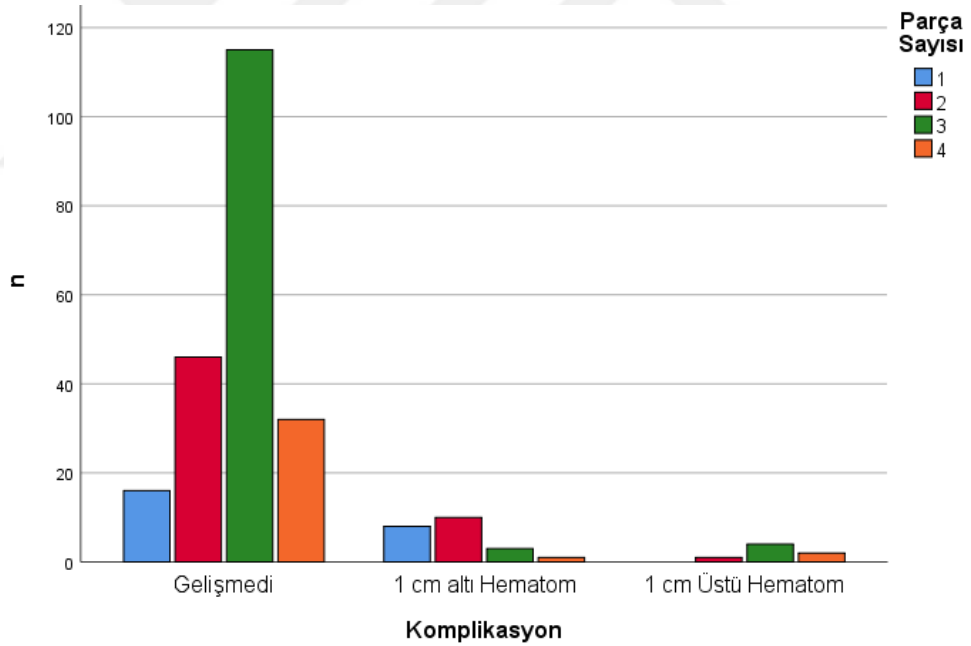
Tablo 19. Komplikasyon gruplarının, parça sayısına göre kıyaslanması

	Parça Sayısı 1	Parça Sayısı 2	Parça Sayısı 3	Parça Sayısı 4	
	n (%)				p
Komplikasyon gelişmedi	16 (66,7)	46 (80,7)	115 (94,3)	32 (91,4)	<0,001*
1 cm altı Hematom	8 (33,3)	10 (17,5)	3 (2,5)	1 (2,9)	
1 cm üstü Hematom	0 (0,0)	1 (1,8)	4 (3,3)	2 (5,7)	

*: p<0,05

Ki kare testi

Komplikasyon gözlenmeyen hastaların ortalama parça sayısı $3,16 \pm 4,47$, 1 cm altı hematom gözlenenlerin $3,23 \pm 4,47$, 1 cm üstü hematom gözlenenlerin ise $2,00 \pm 2,89$ olarak bulundu. Komplikasyon grupları ile parça sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlendi ($p < 0,001$).



Şekil 7. Komplikasyon gruplarının, parça sayısına göre dağılımı

Tablo 20. Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastalarda, komplikasyon gruplarının, parça sayısına göre kıyaslanması

	Parça Sayısı 1	Parça Sayısı 2	Parça Sayısı 3	Parça Sayısı 4	
	n (%)				p
Komplikasyon gelişmedi	16 (66,7)	46 (80,7)	37 (92,5)	20 (87,0)	0,013*
1 cm altı Hematom	8 (33,3)	10 (17,5)	2 (5,0)	1 (4,3)	
1 cm üstü Hematom	0 (0,0)	1 (1,8)	1 (2,5)	2 (8,7)	

*: p<0,05

Ki kare testi

Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastalarda, parça sayısı 2 olanların %1,8'inde 1cm üstü hematom, %17,5'inde 1cm altı hematom gözlenirken, %80,7'sinde ise komplikasyon gelişmemiştir. Parça sayısı 4 olanların %8,7'sinde 1cm üstü hematom, %4,3'ünde 1cm altı hematom gözlenirken, %87'sinde ise komplikasyon gelişmemiştir. Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastalarda, komplikasyon grupları ile parça sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlendi (p=0,013).

Koaksiyel yöntem uygulanan hastalarda ise, komplikasyon grupları ile parça sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0,737).

5. TARTIŞMA

Perkütan böbrek biyopsisi parankim hastalıklarının tanısında altın standart yöntemdir. Patolojik tanı koymanın yanısıra klinisyene; hastalığın reversibl olup olmadığını, hastalığın şiddeti ve aktivitesi ile ilgili bilgiler sağlar. İşlemin görüntüleme eşliğinde yapılması işlem başarısının artmasını ve işlemin daha güvenli olmasını sağlar. Biyopsi işlemi USG veya BT eşliğinde yapılabilir. Gerçek zamanlı yatak başında uygulanıp görüntüleme sağlaması, iyonizan radyasyon içermemesi ve kontrast madde kullanımı gerektirmemesi nedeniyle USG tercih edilir. Ancak biyopsi ultrason eşliğinde de yapılsa işlemin riskleri mevcut olup kesin tanı koymada tam başarı sağlanabilmiş değildir.

PBB işleminde uygulanan tekniklerin farklı olması, böbreğin mobil bir organ olması, uygulayıcıların farklı tecrübelerde olması nedeniyle elde edilen glomerül sayısına bağlı olarak tanı koymada başarısızlıklar olabilir.

Araştırmamız kapsamında, gerçek zamanlı ultrason eşliğinde, serbest el tekniğini kullanarak iki farklı perkütan böbrek biyopsisi yöntemini glomerül sayısı için tanısal yeterlilik ve komplikasyonlar açısından karşılaştırdık. Bu amaçla 145 hastaya nonkoaksiyel, 94 hastaya koaksiyel yöntem ile biyopsi yaptık.

Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması $44,55 \pm 15,56$ 'ydı. Araştırma sonuçlarımız Ateş ve ark.'larının ülkemizde yaptığı çalışma ($47,8 \pm 15,5$) ile benzerdi (63).

Çalışmamızda erkek baskınlığının olduğu tespit edildi (129 erkek, 110 kadın). Araştırma bulgularımızın aksine Rahbar ve ark, Chan ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada kadın baskınlığının olduğu ifade edilirken (64, 65), Barsoum ve Francis'te (%54), Al Arrayed ve ark. (%57,8) ve Shawarby ve ark. (%50,6)'nın yaptığı çalışmaların araştırma bulgumuzu desteklediği görüldü (66-68).

Dünya genelinde hangi durumlarda biyopsi yapılacağı değişkenlik göstermekle birlikte klinisyenler tarafından en sık hafif-orta derece proteinüri, NS, izole hematüri, glomerülo nefrit, açıklanamayan böbrek yetmezlikleri ve sistemik hastalıkların renal tutulumları, transplante böbrekte fonksiyon bozuklukları sayılabilir. Literatürde erişkinlerde böbrek biyopsisi endikasyonu en sık NS olup

primer NS ön tanısıyla yapılan biyopsilerde patolojide en sık membranöz glomerülonefrit (MGN), FSGS ve MDH tanıları koyulmuştur (69). Mavili ve ark yaptığı çalışmada yer alan 73 olgunun; 18'inde (%24) MGN, 15'inde (%20) amiloidoz, 10'unda (%13) son dönem böbrek tespit edilmiştir (70). Ankara'da Pişkinaya ve ark. yaptığı bir çalışmada birincil glomerüler hastalıklardan en sık MGN, ikincil glomerüler hastalıklardan da en sık ikincil amiloidozis saptanmıştır (71). Hür ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada birincil patolojiler arasında FSGS %10,28, MGN %9,17 ve IgA nefropatisi %8,52 oranında bulunmuştur (72). Bizim çalışmamızda ise en sık proteinüri etiyolojisi araştırmak üzere biyopsiler istenmiş olup patolojide en çok FSGS (%14,6), MDH (%14,19) ve IgA nefropatisi (%13,2) tespit edilmiştir.

Böbrek parankim hastalıklarının alınan dokunun, patolojik değerlendirmede ve tanı koymada yeterli olabilmesi için spesmende beşten fazla glomerül bulunması gerekmektedir (73, 74). Perkütan böbrek biyopsisi ile parankim hastalığı düşünülen %90-99 olguda yeterli materyal elde edildiği bildirilmektedir (75, 76). USG eşliğinde ülkemizde yapılan biyopsi işlemlerinde başarı oranı % 84- 97 olarak belirtilmiştir (73). Chung ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif çalışmada nefrolog ve radyologların yaptığı biyopsilerin tanı koyma başarısı açısından farklılık göstermediği belirlenmiştir (77). Hortovic ve arkadaşlarının 1997 ve 2005 yılları arasında gerçekleştirdiği çalışma verilerine göre nefrologlar tarafından USG rehberliğinde 249 hastada yapılan PBB olgularının %95'inde histolojik tanı için yeterli doku elde edilmiştir (78). Ünal ve arkadaşlarının 37 çocuk olgusu üzerinde yaptığı çalışmada olguların 1'inden (%2,77) alınan biyopsi materyalin histopatolojik tanı için yeterli olmadığı bulunurken diğer olgulardan alınan dokuların histopatolojik tanı için yeterli olduğu görülmüştür (%97,30) (79). Bizim çalışmalarımızda hastaların 221'inde (%92,5) spesifik bir patolojik tanı koyulabilmişken, 18'ine (%7,5) spesifik bir tanı koyulamadı.

PBB işleminde sıklıkla 14,16 veya 18G otomatik biyopsi tabancası kullanılır. 14 ve 16G iğne kullanılarak yapılan PBB'de %95–99 oranla yeterli glomerül (10–20 adet) elde edilebilir (80). Bazı çalışmalarda 18G iğne ile tanısal yeterliliğin az olduğunu ancak 14 ve 16G iğneler arasında fark saptanmadığı bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada, 16- G iğne kullanımı ile yapılan biyopsilerde ortalama 70 glomerül,

22-G iğne kullanımı ile yapılan biyopsilerde ortalama 12 glomerül elde edildiği bildirilmiştir(81). Roth ve ark. nefrektomi spesimenlerinde yaptıkları çalışmada tanısal yeterliliğin 16-18G'ye göre 20–22 G iğnelerde daha fazla olduğunu saptamışlardır(81). Nativ böbrek biyopsisi üzerine yapılan prospektif çalışmada Manno ve ark.'ları 14 ve 18G iğneleri karşılaştırdıklarında tanısal yeterlilik açısından fark saptanmamıştır (82). Nicholson ve ark. transplant böbrek biyopsisi üzerinde yaptıkları randomize çalışmada 18G iğne ile yapılan biyopsilerin tanısal yeterliliğinin 14 ve 16G iğneler ile yapılanlara göre daha az olduğunu belirtmişlerdir(35). Konu ile ilgili 26 hastanede, %98'i USG eşliğinde olan 9288 hastaya yapılan biyopsinin incelendiği bir çalışmada nefrolog ve radyologların yaptığı biyopsilerde uygulayıcılar (nefrolog ya da radyolog) ve iğne çapları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ve tanısal yeterlilik oranının %94 olduğu bulunmuştur (83).

Teamada ve ark yaptığı çalışmada 29 hastada 16G iğne ve 18G iğne kullanıldığında ortalama glomerül sayısı sırasıyla (13.2 ± 5.5) ve (8.9 ± 5.8) tespit edilmiş ve patolojik tanı için yeterli örnek elde edilmiştir (84). Torres ve ark, 2011 yılında yaptıkları 16 G iğnenin kullanıldığı çalışmada, 623 hastadan oluşan örneklerden histopatolojik tanıyı koymak için yeterli olan 608 örnek (%97,5) olup bunlardan 468'inde 10'dan fazla glomerül (%76.9), 110'unda 6 ila 10 glomerül (%18.1) ve 30'unda 1 ila 5 glomerül (%5) elde edilmiştir (85). Tang ve ark., yaptıkları 18 G iğnenin kullanıldığı çalışmada, %49 örnekte 5-10 glomerül , %45 örnekte 10'dan fazla glomerül elde edilmiştir ve histopatolojik tanı koymadaki başarı oranı %96,3 olarak tespit edilmiştir (86). Jandaghi ve ark, 16 G iğne kullanarak yaptıkları biyopsilerde glomerül sayısı koaksiyel ve koaksiyel olmayan gruplarda sırasıyla 18.2 ± 9.1 ve 8.6 ± 5.5 olarak elde edildi ve koaksiyel yöntemde elde edilen glomerül sayısı daha fazla bulunmuştur (3).

Bizim çalışmamızda hastaların 145'ine (%60,7) nonkoaksiyel yöntem, 94'üne (%39,3) ise koaksiyel yöntem uygulandı. Her iki yöntemde de 16 G iğne kullanıldı. Ortalama $17,06 \pm 10,04$ sayıda glomerül elde edilmiş olup nonkoaksiyel($16,60 \pm 9,77$) ve koaksiyel ($17,75 \pm 10,45$) yöntemle elde edilen glomerül sayılarında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Ancak nonkoaksiyel yöntem kullanılarak 129 (%89,0) hastaya tanı koyulabilirken, hastaların 16'sına (%11,0) spesifik bir tanı koyulamadı. Koaksiyel yöntem kullanılan 92 (%97, 9) hastanın tanısı koyulabilirken,

2 (%2,1) hastaya spesifik bir tanı koyulamadı. Koaksiyel yöntemle patolojik tanı koyma oranı daha fazla tespit edildi. Glomerül sayısında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamışken araştırma sonucumuzun; tanı koyabilmede fark olmaması, materyellerin hemorajik olması, inceleyen patoloğların farklı olması ve iki gruptaki hasta sayılarında belirgin farklılık olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

PBP güvenli bir işlem olsa da invaziv işlemlerin doğası gereği komplikasyonlar gelişebilmektedir. Komplikasyonların çoğu minör iken nadir olarak majör komplikasyonlar da gelişebilir. Literatürde biyopsi sonrası minör komplikasyon oranları %2–35, majör komplikasyon oranları ise %1–7 arasında değişkenlik göstermektedir (87). Amerika ve Avrupa serilerinde belirtilen minör ve majör komplikasyon oranları sırasıyla %10-20 ve %1,2-6,6 olarak bildirilmiştir (82). İspanya’da yapılan bir çalışmadaki minör ve majör komplikasyonlar sırasıyla %19,1 ve %3,7 olup benzerlik göstermektedir (88). Shidham ve ark yaptığı çalışmada gross hematüri(%1.86), hematom(%0.93), embolizasyon gerektiren arteriyovenöz fistül oluşumu (%0.62) oluşurken kan transfüzyonu biyopsilerin %2,48’inde gerekli olmuştur(43). Parrish ve ark 37 yıllık deneyimlerini yayınladıkları çalışmada; yapılan toplam biyopsilerin %7’sinde, 12 saatten uzun süren gross hematüri (%3), 12 saatten fazla süren ağrı (%4), palpabl hematom (%1), enfeksiyon (%0,2) ve ölüm (%0,2) komplikasyonlarının meydana geldiği saptanmıştır (62). Japonya’da nativ ve transplante böbreklere deneyimli tek radyolog tarafından yapılan çalışmada 191 hastada komplikasyon gelişmezken(%94), 9 hastada minör komplikasyon (48 saatten kısa süren hematüri)(%4,5), 3 hastada majör komplikasyon(kan transfüzyonu veya cerrahi gerektiren kanama)(%1,5) gelişmiştir (86). Meksika’ da Munoz ve ark yaptığı 623 olgudan oluşan çalışmada;110 olguda komplikasyon gözlenmiş ve bu komplikasyonların 96’sı minör 14’ü major komplikasyonlardan oluşmuştur. Minör komplikasyonlar geçici hematüri ve transfüzyon gerektirmeyen kanama olup majör komplikasyonlar kan transfüzyonu gerektiren kanamadan oluşmaktaydı. Ayrıca bir olguya embolizasyon gerektiği bildirilmiştir (85).

İtalya’da böbrek biyopsisi yapılan 471 olgudan oluşan çalışmada hastaların %0,2’sinde A-V fistül, %0,4’ünde makroskopik hematüri, %33’ünde hematom gelişmiş ve %0,6’sında kanama veya A-V fistüle bağlı anjiografik embolizasyon yapılmıştır. Olguların %0,2’sinde ise nefrektomi yapılması gerekmiştir (82). Tondel

ve ark, Norveçte yetişkin ve çocukları içeren 9288 olguluk çalışmasında %3,9 hematoma, %1,9 makroskobik hematüri gelişmiş olup % 0,2'sinde arteriyel embolizasyon/cerrahi işlem ihtiyacı oluşmuş ancak ölen hasta olmamıştır (83).

Ülkemizde Erciyes üniversitesinde yapılan çalışmada 1 olguda makroskobik hematüri, 4 olguda ağrı, 1 olguda perirenal hematoma olmak üzere %3,8 oranında minör komplikasyonlar gelişirken hiç majör komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir (70). İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde yapılan başka bir çalışmada ise %0,33 geçici kreatinin yüksekliği, %0,33 hastada ağrı, %0,5 transfüzyon gerektirmeyen makroskobik hematüri, %1,5 transfüzyon gerektirmeyen hematoma, %1 transfüzyon gerektirmeyen hematokrit düşüklüğü, %1,5 transfüzyon gerektiren hematoma, %0,5 transfüzyon gerektiren makroskobik hematüri, %1 transfüzyon gerektiren hematokrit düşüklüğü saptanmıştır (89).

İğne boyutu olarak bakıldığında bir çalışmada 14G, 16G, 18G iğne kullanımında komplikasyon açısından farklılık olmadığı bulunmuştur (35, 82). Dhaun ve ark yaptığı çalışmada 16 G iğne kullanımı önerilmiştir(90) . Biz çalışmamızda her iki yöntemde de 16 G iğne kullandık. Literatürde yer alan bilgiler incelendiğinde araştırmamızda her iki yöntemde de kullanmış olduğumuz 16 G iğne boyutunun kanıta dayalı uygulama basamaklarını karşılamaktadır.

Mevcut çalışmalar nonkoaksiyel yöntem kullanılarak yapılmış olup koaksiyel ve nonkoaksiyel biyopsi yöntemlerinin karşılaştırması ile ilgili veri yetersizdir. Jandaghi ve ark' larının transperineal prostat biyopsisinin koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntem kullanılarak karşılaştırılmasında koaksiyel yöntemde daha düşük komplikasyon oranı bulunmuştur (6). Hatfield ve ark 'larının solid organ biyopsisi yapılan 1060 olgunun retrospektif olarak incelenmesinde koaksiyel ve nonkoaksiyel yöntemle uygulanan biyopsilerde komplikasyon açısından anlamlı fark olmadığı bulunmuştur (7). 2020 yılında karaciğer tümör biyopsilerinde koaksiyel ve nonkoaksiyel biyopsi yönteminin karşılaştırıldığı bir çalışmada koaksiyel yöntemin düşük komplikasyon oranı ile daha güvenli olduğu söylenmiştir (91).

Çalışmamızda hastaların 210'unda (%87,9) herhangi bir komplikasyon gelişmediği gözlemlendi. Gelişen komplikasyonlar incelendiğinde ise hastalarda sadece perirenal hematoma görüldüğü belirlendi. Ayrıca bu veriler 1 cm altı ve 1 cm

üstü hematoma olarak sınıflandırıldı. Komplikasyon gelişen hastalarımızın; 22'sinde (%9,2) 1 cm'in altında, 7'sinde (%2,9) ise 1 cm'in üstünde perirenal hematoma geliştiği tespit edildi. Nonkoaksiyel yöntem uygulanan hastaların 120'sinde (%82,2) komplikasyon gelişmediği; 21'inde (%14,5) 1 cm altı, 4'ünde (%2,8) ise 1 cm üstü hematoma geliştiği görüldü. Koaksiyel yöntem uygulanan hastaların 90'ında (%95,7) komplikasyon gelişmediği; 1'inde (%1,1) 1 cm altı, 3'ünde (%3,2) ise 1 cm üstü hematoma geliştiği görüldü. Benzer şekilde Jandaghi ve ark'larının peruktan böbrek biyopsilerinde nonkoaksiyel ve koaksiyel biyopsi yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmada her iki grupta da en sık görülen komplikasyon perinefrik hematoma (koaksiyel grup, %7,2; nonkoaksiyel grup, %15,7). Koaksiyel yöntemin toplam komplikasyon oranı, nonkoaksiyel yöntemle göre önemli ölçüde daha düşüktü (koaksiyel grup, %10,8; non koaksiyel grup, %24,1) (3).

Çalışmamızda yaş, cinsiyet ve komplikasyon arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi. Bulgularımızı destekler nitelikte Jandaghi ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada cinsiyet ile komplikasyon arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını görüldü (3). Buna karşın Manno ve ark. kanama komplikasyonları ile cinsiyet, yaş ve başlangıç parsiyel tromboplastin zamanı dahil olmak üzere üç belirleyici arasında önemli bir korelasyon olduğunu gösterdi (82).

Çalışmamızda parankim kalınlığı ve parankim ekojenitesinin komplikasyonlar üzerine etkisi araştırıldı. Komplikasyon gözlenmeyen hastaların ortalama parankim kalınlığı $14,28 \pm 2,64$ mm, 1 cm altı hematoma gözlenenlerin $14,57 \pm 1,99$ mm, 1 cm üstü hematoma gözlenenlerin ise $13,50 \pm 3,11$ mm olarak elde edildi. Komplikasyon gözlenmeyen hastaların ortalama parankim ekojenitesi $0,87 \pm 0,72$, 1 cm altı hematoma gözlenenlerin $0,86 \pm 0,69$, 1 cm üstü hematoma gözlenenlerin ise $1,00 \pm 1,00$ olarak bulundu. Komplikasyon grupları ile ortalama parankim kalınlığı, ekojenitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmadı. Benzer şekilde Ateş ve ark. yaptıkları çalışmada böbrek boyutu ve parankim ekojenitesinin komplikasyonlar üzerine anlamlı ilişkinin olmadığını göstermiştir (63).

Literatürde alınan spesimendeki sklerotik glomerül ile biyopsi işlemine bağlı gelişen komplikasyon ilişkisi açısından yapılan çalışma bulunamadı. Bizim

çalışmamızda sklerotik glomerül ile komplikasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Literatürde alınan parça sayısının karşılaştırılması ile ilgili veri bulunmamakla birlikte en az 2 örnek alınması gerektiği patolog tarafından yetersiz bulunduğu takdirde daha fazla örnek alınabileceği söylenmiştir. Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada 5'ten fazla girim yapılmasının komplikasyon oranını artırdığı belirtilmiştir (56). Bizim çalışmamızda nonaksiyel yöntemde 1 ile 4 arasında (ort $2,41 \pm 0,97$) parça alınırken nonkoaksiyel yöntemde 3-4 parça (ort $3,13 \pm 0,34$) alınmıştır. Koaksiyel yöntem uygulanan hastaların 82'sinde (%87,2) parça sayısı 3, 12'sinde (%12,8) ise parça sayısı 4'tü. Koaksiyel yöntem kullanılan hastaların ortalama parça sayısı, nonkoaksiyel gruptakilerin ortalama parça sayısına göre fazlaydı. Komplikasyon açısından değerlendirildiğinde 1 cm altı hematoma gelişenlerde komplikasyon gelişmeyenlere oranla alınan parça sayısı fazla bulundu. Ancak 1 cm üstü hematoma gelişenlerde parça sayısı istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bunun nedeni işlemi yapan radyologların farklı tecrübelerde olması ve verilerin yetersiz olması nedeni ile olabilir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. En önemlisi retrospektif olmasına bağlı bilgilerin yeterli elde edilememesi oldu. Hastaların işlem öncesi ve işlem sırasında vital bulgularının kaydı ve bazı hastaların USG raporlarının kaydı bulunamadı. Ayrıca işlem raporlarında bazı hastalara işlemin kaç kez tekrar edildiğine dair veriler yetersizdi. Hasta sayısı tanısal yeterlilik açısından yeterli olsa da komplikasyonların karşılaştırılabilmesi açısından yetersizdi. Bir diğer kısıtlılık da işlemi yapan radyoloğun ve değerlendirmeyi yapan patoloğun tek kişi olmaması ve buna bağlı farklı tecrübelerde olan kişiler olması nedeniyle işlemin komplikasyonlarının değerlendirmesi optimal olmamasıydı. Literatürle karşılaştırmada yapılan çalışmaların çoğunun nefrologlar tarafından yapılmış olması da literatür karşılaştırması açısından kısıtlama oldu.

SONUÇ

Gerçek zamanlı USG eşliğinde serbest el tekniği ile koaksiyel ve non koaksiyel yöntemlerle yaptığımız erişkin böbrek parankim biyopsilerinde tanısal yeterlilik ve komplikasyonları karşılaştırdığımız bu çalışmamızda;

- En sık karşılaşılan histopatolojik tanı FSGS, MDH, IgA nefropatisiydi.
- Her iki yöntemde de 16G iğne kullandı.
- Non koaksiyel yöntemde $2,41 \pm 0,97$ parça, koaksiyel yöntemde $3,13 \pm 0,34$ parça alındı.
- Nonkoaksiyel yöntemde ortalama $16,60 \pm 9,77$ glomerül elde edildi. Koaksiyel yöntemde $17,75 \pm 10,45$ glomerül elde edildi.
- Koaksiyel ve non koaksiyel yöntemde glomerül sayısı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken, koaksiyel yöntemde spesifik tanı koyulabilme oranı non koaksiyel yöntemde göre fazla çıktı.
- Toplam hastanın 39'unda komplikasyon gelişti. Kanama dışında komplikasyon hiç gelişmedi.
- Laboratuvar değerlerinin komplikasyonlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkı bulunmadı.
- Komplikasyon gelişenlerin 25'i nonkoaksiyel, 4'ü koaksiyel yöntemle yapılan biyopsilerdi. Koaksiyel yöntemle komplikasyonlar daha az gelişti.

Sonuç olarak koaksiyel teknik, non koaksiyel tekniğe göre daha düşük kanama komplikasyon oranı ve tanısal yeterlilik açısından daha yüksek bir orana sahipti. Ayrıca koaksiyel teknik ile hastanın cildinden bir kez giriş yapılması, giriş yapıldıktan sonra farklı yöntemler ile biyopsi alınabilmesi, biyopsi bölgesinde kanülü bırakabilme ve çekme sırasında otolog pıhtı, jelatin köpük, yapıştırıcı veya trombin dahil olmak üzere tıkaçıcı materyalleri enjekte etme ile trakt embolizasyon yapılabilmesi belirgin avantaj oluşturmaktadır. Ancak literatür, bu iki yöntemin böbrek biyopsisi açısından karşılaştırılması için yetersizdir.

KAYNAKLAR

1. Öztürk R. Kemik ve yumuşak doku Tümörleri. *Ortopedi ve spor Yaralanmaları Asistan Kitabı*. 2015:635-704.
2. Hergesell O, Felten H, Andrassy K, Kühn K, Ritz E. Safety of ultrasound-guided percutaneous renal biopsy-retrospective analysis of 1090 consecutive case. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 1998;13(4):975-7.
3. Babaei Jandaghi A, Lebody M, Zamani A-A, Heidarzadeh A, Monfared A, Pourghorban R, et al. A randomised clinical trial to compare coaxial and noncoaxial techniques in percutaneous core needle biopsy of renal parenchyma. *CardioVaskuler and İnterventional Radiology*. 2017;40(1):106-11.
4. Bakdash K, Schramm KM, Annam A, Brown M, Kondo K, Lindquist JD. Complications of percutaneous renal biopsy. *Seminars in interventional radiology*. 2019; 36(02): 097-103
5. Xu DM, Chen M, Zhou FD, Zhao MH. Risk factors for severe bleeding complications in percutaneous renal biopsy. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2017;353(3):230-5.
6. Babaei Jandaghi A, Habibzadeh H, Falahatkar S, Heidarzadeh A, Pourghorban R. Transperineal prostate core needle biopsy: a comparison of coaxial versus noncoaxial method in a randomised trial. *CardioVaskuler and İnterventional Radiology*. 2016;39(12):1736-42.
7. Hatfield MK, Beres RA, Sane SS, Zaleski GX. Percutaneous imaging-guided solid organ core needle biopsy: coaxial versus noncoaxial method. *American Journal of Roentgenology*. 2008;190(2):413-7.
8. Uppot RN, Harisinghani MG, Gervais DA. Imaging-guided percutaneous renal biopsy: rationale and approach. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(6):1443-9.
9. Brachemi S, Bollée G. Renal biopsy practice: What is the gold standard. *World Journal of Nephrology*. 2014;3(4):287.
10. Schluskel RN, Lippincott Williams, Wilkins. Disorders of renal position and parenchymal development. 1999:285-93.
11. Görür Ö. (2018). Tek taraflı fonksiyon gören böbreği olan çocuklarda böbrek hasarlanmasının erken tespiti. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi.
12. Altunören O AG, Güngör Ö. Böbrek Anatomisi. *Türk Nefroloji Derneği böbrek patofizyolojisi el kitabı*. 2017;1.
13. Yıldız A.(2019). Sağlıklı Çocuklarda Böbrek Morfolojisinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi .
14. Bartle EJ, Pearce WH, Sun JH, Rutherford RB. Infrarenal venous anomalies and aortic surgery: avoiding vascular injury. *Journal of Vaskular Surgery*. 1987;6(6):590-3.

15. Güzel A. (2020). Doğumsal ve edinsel fonksiyonel tek böbrekli çocuklarda mikroalbuminüri ile glomerül filtrasyon hızı ve hipertansiyon arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
16. Arınsoy T GÖ, Koçyiğit İ. Böbrek Fizyopatolojisi. *Türk Nefroloji Derneği böbrek patofizyolojisi el kitabı*. 2017.
17. Shea SM. Glomerular hemodynamics and vascular structure. The pattern and dimensions of a single rat glomerular capillary network reconstructed from Ultrathin sections. *Microvascular Research*. 1979;18(2):129-43.
18. Karaman E. (2016). Ultrason eşliğinde perkütan böbrek biyopsilerinde tanjansiyel ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi.
19. Madaio MP. Renal biopsy. *Kidney International*. 1990;38(3):529-43.
20. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. *Annals of Internal Medicine*. 15 July 2003.
21. Özdemir E. (2017). Fırat Üniversitesi Hastanesinde perkütan böbrek biyopsisi yapılan hastaların retrospektif incelenmesi/Retrospective analysis of kidney biopsies performed in Fırat University Hospital. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi.
22. Carson J, Kahn R, Ferris T, Kimmel P, Rubin R, Goldfarb S, et al. Clinical competence in percutaneous renal biopsy. *Research with Rutgers*. 1988;108(2):301-3.
23. Peterson P, Hayes TE, Arkin CF, Bovill EG, Fairweather RB, Rock Jr WA, et al. The preoperative bleeding time test lacks clinical benefit: College of American Pathologists' and American Society of Clinical Pathologists' position article. *Archives of Surgery*. 1998;133(2):134-9.
24. Hogan JJ, Mocanu M, Berns JS. The native kidney biopsy: update and evidence for best practice. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2016;11(2):354-62.
25. Day C, Hewins P, Hildebrand S, Sheikh L, Taylor G, Kilby M, et al. The role of renal biopsy in women with kidney disease identified in pregnancy. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2008;23(1):201-6.
26. Kuller JA, D'Andrea NM, McMahon MJ, gynecology. *Renal biopsy and pregnancy. American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2001;184(6):1093-6.
27. Johnson RJ, Feehally J, Floege J. Comprehensive clinical nephrology E-Book: Elsevier Health Sciences. 2014.
28. Simard-Meilleur M-C, Troyanov S, Roy L, Dalaire E, Brachemi S. Risk factors and timing of native kidney biopsy complications. *Nephron Extra*. 2014;4(1):42-9.
29. Korbet SM, Percutaneous renal biopsy. *Seminars in nephrology*; 2002.

30. Whittier WL, Korbet SM. Renal biopsy: update. *Nephrology and Hypertension*. 2004;13(6):661-5.
31. Packham D, Fairley KF. Renal biopsy: indications and complications in pregnancy. *British journal of obstetrics and gynaecology*. 1987;94(10):935-9.
32. Chen H-H, Lin H-C, Yeh J-C, Chen C-P. Renal biopsy in pregnancies complicated by undetermined renal disease. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2001;80(10):888-.
33. Maya ID, Maddela P, Barker J, Allon M, editors. Percutaneous renal biopsy: Comparison of blind and real-time ultrasound-guided technique. *Seminars in dialysis; Wiley Online Library*. 2007.
34. Baş A, Gülşen F. Yumuşak Doku Biyopsileri. *Türk Radyoloji Seminerleri*. 2015;3:169-181.
35. Nicholson ML, Wheatley TJ, Doughman TM, White SA, Morgan JD, Veitch PS, et al. A prospective randomized trial of three different sizes of core-cutting needle for renal transplant biopsy. *Kidney International*. 2000;58(1):390-5.
36. Margaryan A, Perazella M, Mahnensmith R, Abu-Alfa A. Experience with outpatient computed tomographic-guided renal biopsy. *Clinical Nephrology*. 2010;74(6):440-5.
37. Sateriale M, Cronan JJ, Savadier LD, Radiology I. A 5-year experience with 307 CT-guided renal biopsies: results and complications. *Journal of Vaskuler and Interventional Radiology*. 1991;2(3):401-7.
38. Nouri MK, Basiri A. Fluoroscopy-guided percutaneous biopsy of kidney an alternative to open or laparoscopic approaches (case report). *Urology Journal*. 2007;4:251-3.
39. McCause L, Whittier F, Cross D, Mebust W. Percutaneous renal biopsy with localization by retrograde pyelography. *The Journal of Urology*. 1975;114(4):521-3.
40. Lee MW. Fusion imaging of real-time ultrasonography with CT or MRI for hepatic intervention. *Ultrasonography*. 2014;33(4):227.
41. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann of Internal Medicine*. 2003;139(2):137-47.
42. Akpolat T, Utaş C, Süleymanlar G. *Nefroloji El Kitabı*. 4. baskı. 2007:283-323.
43. Shidham GB, Siddiqi N, Beres JA, Logan B, Nagaraja H, Shidham SG, et al. Clinical risk factors associated with bleeding after native kidney biopsy. *Nephrology*. 2005;10(3):305-10.
44. Fraser I, Fairley K. Renal biopsy as an outpatient procedure. *American Journal of Kidney Diseases*. 1995;25(6):876-8.
45. Whittier WL, Korbet SM. Timing of complications in percutaneous renal biopsy. *Journal of The American Society of Nephrology*. 2004;15(1):142-7.

46. Renal Physicians Association. RPA position on optimal length of observation after percutaneous renal biopsy. *Clinical Nephrology*. 2001;56(2):179-80.
47. Nass K, O'Neill WC, Ajokd. Bedside renal biopsy: ultrasound guidance by the nephrologist. *American Journal of Kidney Diseases*. 1999;34(5):955-9.
48. Waldo B, Korbet SM, Freimanis MG, Lewis E. The value of post-biopsy ultrasound in predicting complications after percutaneous renal biopsy of native kidneys. *Nephrology Diseases Transplantation*. 2009;24(8):2433-9.
49. Gupta S, Wallace MJ, Cardella JF, Kundu S, Miller DL, Rose SC, et al. Quality improvement guidelines for percutaneous needle biopsy. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2010;21(7):969-75.
50. Appel G. Renal biopsy. How effective, what technique and how safe?. *Journal of Nephrology*. 1993;6:4.
51. Patel IJ, Davidson JC, Nikolic B, Salazar GM, Schwartzberg MS, Walker TG, et al. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2012;23(6):727-36.
52. Atwell TD, Spanbauer JC, McMenomy BP, Stockland AH, Hesley GK, Schleck CD, et al. The timing and presentation of major hemorrhage after 18,947 image-guided percutaneous biopsies. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2015;205(1):190-5.
53. Redfield RR, McCune KR, Rao A, Sadowski E, Hanson M, Kolterman AJ, et al. Nature, timing, and severity of complications from ultrasound-guided percutaneous renal transplant biopsy. *Transplant International*. 2016;29(2):167-72.
54. Corapi KM, Chen JL, Balk EM, Gordon CE. Bleeding complications of native kidney biopsy: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*. 2012;60(1):62-73.
55. Castoldi M, Del Moro R, D'Urbano M, Ferrario F, Porri M, Maldifassi P, et al. Sonography after renal biopsy: assessment of its role in 230 consecutive cases. *Abdominal Imaging*. 1994;19(1):72-7.
56. Eiro M, Katoh T, Watanabe T, nephrology e. Risk factors for bleeding complications in percutaneous renal biopsy. *Clinical and Experimental Nephrology*. 2005;9(1):40-5.
57. Katopodis K, Katsios C, Kolioussi E, Nastos D, Siamopoulos K. Life-threatening hemorrhage from abdominal aorta following a percutaneous renal biopsy. *Clinical Nephrology*. 2006;65(6).
58. Harrison KL, Nghiem HV, Coldwell DM, Davis CL. Renal dysfunction due to an arteriovenous fistula in a transplant recipient. *Journal of The American Society of Nephrology*. 1994;5(6):1300-6.
59. Murakami T, Takeda S-i, Kanazawa H, Ugajin A, Kijima S, Nakamura H, et al. Subclinical growth of an arteriovenous fistula associated with renal biopsy: a case report. *BMC Nephrology*. 2016;17(1):1-5.

60. McCune TR, Stone WJ, Breyer JA. Page kidney: case report and review of the literature. *American Journal of Kidney Diseases*. 1991;18(5):593-9.
61. Patel T, Goes N. Page kidney. *Kidney International*. 2007;72(12):1562.
62. Parrish AE. Complications of percutaneous renal biopsy: a review of 37 years' experience. *Clinical Nephrology*. 1992;38(3):135-41.
63. Ateş ÖF, Arık E, Taydaş O, Genç AB, Öztürk M. Ultrasonografi Eşliğinde Yapılan Perkütan Böbrek Biyopsilerinde Kanama Riskinin Değerlendirilmesi. *Acta Oncologia Turcica*. 53(3):500-3.
64. Rahbar M. Kidney biopsy in west of Iran: Complications and histopathological findings. *Indian Journal of Nephrology*. 2009;19(2):68.
65. Chan K, Chan D, Cheng I. Clinical and pathological characteristics of patients with glomerular diseases at a university teaching hospital: 5-year prospective review. *Hong Kong Medical Journal*. 1999;5(3):240-244.
66. Barsoum RS, Francis MR, transplantation. Spectrum of glomerulonephritis in Egypt. *Saudi journal of kidney diseases and transplantation*. 2000;11(3):421.
67. Al Arrayed A, George S, Malik A, Al Arrayed S, Rajagopalan S, Sharqawi S, et al., editors. The spectrum of glomerular diseases in the Kingdom of Bahrain: An epidemiological study based on renal biopsy interpretation. *Transplantation proceedings*. 2004;36(6):1792-5.
68. Shawarby M, Al Tamimi D, Al Mueilo S, Saeed I, Hwiesh A, Al-Muhanna F, et al. A clinicopathologic study of glomerular disease: Experience of the King Fahd Hospital of the University, Eastern province, Saudi Arabia. *Hong Kong Medical Journal*. 2010;12(1):20-30.
69. Fiorentino M, Bolignano D, Tesar V, Pisano A, Van Biesen W, Tripepi G, et al. Renal biopsy in 2015-from epidemiology to evidence-based indications. *American Journal of Nephrology*. 2016;43(1):1-19.
70. Mavili E, Dönmez H, Okur A, Sacit İT, Tunçay N, Deniz K, et al. Ultrason Rehberliğinde Yapılan Böbrek Biyopsilerinin Etkinlik ve Komplikasyonları. *Erciyes Tıp Dergisi*. 2010;32(1).
71. Pişkinkaya S, Dede F, Akoğlu H, Doğru F, Yenigün EÇ, Öztürk R, et al. Böbrek biyopsilerinin klinikopatolojik değerlendirmesi: Tek merkez deneyimi. *Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Derneği*. 2012;21(2):167-72.
72. Hür E, Taskin H, Bozkurt D, Sarsik B, Sen S, Ertılav M, et al. Adult native renal biopsy experience of Ege University for 12 consecutive years. *BANTAO Journal*. 2010;8(1):22-9.
73. Alpaya H, Canpolat A, Babaoğlu K, Çizmecioğlu F, Kozok Y, Özçay S. Çocukluk çağında renal biyopsi. *Türk Pediatri Arşivi*. 1999;34(4).
74. Kher KK. Renal biopsy. *Clinical Pediatric Nephrology*. 1992:85-97.
75. Christensen J, Lindequist S, Knudsen DU, Pedersen RS. Ultrasound-guided renal biopsy with biopsy gun technique—efficacy and complications. *Acta Radiologica*. 1995;36(3):276-9.

76. Meola M, Barsotti G, Cupisti A, Buoncristiani E, Giovannetti S. Free-hand ultrasound-guided renal biopsy: report of 650 consecutive cases. *Nephron*. 1994;67(4):425-30.
77. Chung S, Koh ES, Kim SJ, Yoon HE, Park CW, Chang YS, et al. Safety and tissue yield for percutaneous native kidney biopsy according to practitioner and ultrasound technique. *BMC Nephrology*. 2014;15(1):1-6.
78. Horvatić I, Hrkać A, Zivko M, Kozjak D, Galesić K. Value of ultrasound-guided percutaneous renal biopsy in diagnosis of the renal diseases. *Acta Medica Croatica: Casopis Hrvatske Akademije Medicinskih Znanosti*. 2007;61(4):399-403.
79. Ünal Ö, Arslan Ş, Arslan H, Harman M. Çocuk Yaş Grubu Böbrek Parankim Hastalıklarında Ultrasonografi Kılavuzluğunda Yapılan Kesici İğne Biyopsilerinin Tanı Değeri. *Van Tıp Dergisi*. 8(1):14-7.
80. Burstein DM, Korbet SM, Schwartz M. The use of the automatic core biopsy system in percutaneous renal biopsies: a comparative study. *American Journal of Kidney Diseases*. 1993;22(4):545-52.
81. Roth R, Parikh S, Makey D, Foster J, Rozenblit G, Satoskar A, et al. When size matters: diagnostic value of kidney biopsy according to the gauge of the biopsy needle. *American Journal of Nephrology*. 2013;37(3):249-54.
82. Manno C, Strippoli GF, Arnesano L, Bonifati C, Campobasso N, Gesualdo L, et al. Predictors of bleeding complications in percutaneous ultrasound-guided renal biopsy. *Kidney International*. 2004;66(4):1570-7.
83. Tøndel C, Vikse BE, Bostad L, Svarstad E. Safety and complications of percutaneous kidney biopsies in 715 children and 8573 adults in Norway 1988–2010. *Clinical Journal of The American Society of Nephrology*. 2012;7(10):1591-7.
84. Teama AH, Okasha KM, Khodair SA, EL-Nagar RM. Ultrasonography and CT Guided Percutaneous Renal Biopsy in Diagnosis of Renal Parenchymal Diseases. *International Journal of Medical Imaging*. 2015;3(6):114.
85. Muñoz AT, Valdez-Ortiz R, Gonzalez-Parra C, Espinoza-Dávila E, Morales-Buenrostro LE, Correa-Rotter R. Percutaneous renal biopsy of native kidneys: efficiency, safety and risk factors associated with major complications. *Archives of Medical Science*. 2011;7(5):823.
86. Tang S, Li JH, Lui SL, Chan TM, Cheng IKP, Lai KN. Free-hand, ultrasound-guided percutaneous renal biopsy: experience from a single operator. *European Journal of Radiology*. 2002;41(1):65-9.
87. Whittier WL. Complications of the percutaneous kidney biopsy. *Advances in Chronic Kidney Disease*. 2012;19(3):179-87.
88. Pombas B, Rodríguez E, Sánchez J, Radosevic A, Gimeno J, Busto M, et al. Risk factors associated with major complications after ultrasound-guided percutaneous renal biopsy of native kidneys. *Kidney and Blood Pressure Research*. 2020;45(1):122-30.

89. Khalil S. (2012) Renal biyopsi ve ilişkili komplikasyonların incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi
90. Dhaun N, Bellamy CO, Cattran DC, Kluth DC. Utility of renal biopsy in the clinical management of renal disease. *Kidney International*. 2014;85(5):1039-48.
91. Fotiadis N, De Paepe KN, Bonne L, Khan N, Riddell A, Turner N, et al. Comparison of a coaxial versus non-coaxial liver biopsy technique in an oncological setting: diagnostic yield, complications and seeding risk. *European Radiology*. 2020;30(12):6702-8.

