



# Küçük Böbrek Tümörlerinde Perkütan İğne Biyopsisi

## Percutaneous Needle Biopsy of Small Renal Masses

Dr. Özgür Yayıcıoğlu, Dr. Mehmet Vehbi Kayra

Adana Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

### Özet

Küçük böbrek tümörlerinde biyopsi gerek güncel hasta grubunun özellikleri, gerek minimal invazif tedavi yöntemleri, gerekse de biyopsi ve histopatolojik tanı tekniklerindeki gelişmelere bağlı olarak önem kazanmaktadır. Bu yazıda küçük böbrek tümörlerinde perkütan iğne biyopsisi ile ilgili güncel gelişmeler ele alınacaktır. Küçük böbrek tümörleri kitlenin boyutuna göre %20 ile %40 arasında değişen oranlarda benign histopatolojik özellikte olabilmektedir. Bu hastalar için histolojik tanı belirlenmeden nefrektomi yapılması fazla tedavi olmaktadır. Böbrek tümörlerinin tedavi öncesi malin veya benign ayrımının yapılmasında radyolojik görüntüleme yöntemleri yetersiz kalmaktadır ve histopatolojik değerlendirme için tek yöntem halen kitlenin biyopsisidir. Güncel biyopsi uygulaması bilgisayarlı tomografi veya ultrasonografi ile görüntüleme eşliğinde perkütan yolla yapılır. Biyopsi sırasında ilk olarak 17 G koaksiyal kılıf yerleştirilir ve kılıf içinden ilerletilen 18 G kor biyopsi iğnesi ile en az 2 parça alınır. Uygun teknik ile yapılan biyopsilerden sonra tümör ekilmesi bildirilmemiştir. Güncel küçük böbrek tümörlerinde biyopsi serilerinde doğruluk oranları %90 ile %100 arasında, yalancı negatiflik oranları ise %3 ile %0 arasında bildirilmektedir. Böbrek biyopsisinin histopatolojik incelemesinde eozinofilik sitoplazması olan malin tümörler ile onkositom ayrımının yapılmasında ve biyopside tümörün Fuhrman nükleer derecesinin doğru olarak belirlenebilmesinde güçlükler yaşanabilmektedir. İlk biyopsi sonucu başarısız olan veya tanı konulamayan olgularda tekrar biyopsi yapılması durumunda, tanı konulabilme ve malinite oranları ilk biyopsi için bildirilenlere benzer oranlarda olmaktadır. Günümüzde böbrek tümörlerinde ablasyon tedavisi öncesinde, aktif izlem kararı vermeden önce ve doku tanısı olmayan olgularda sistemik tedavi öncesi biyopsi önerilmekte ve biyopsinin koaksiyal teknik ile yapılmasının gerekli olduğu belirtilmektedir. Önümüzdeki yıllarda tüm küçük böbrek tümörlü olgularda tedavi öncesi biyopsi uygulamasının rutin klinik yaklaşım haline gelmesi beklenebilir. (Üroonkoloji Bülteni 2014;13:161-164)

**Anahtar Kelimeler:** Böbrek tümörleri, karsinom, renal hücreli; biyopsi, iğne

### Summary

The role of biopsy in the management of small renal tumors is increasing due to the characteristics of the contemporary patient population, new minimally invasive treatment modalities, and the improvements in biopsy technique and histopathological methods. This article reviews the recent developments on the percutaneous needle biopsy in small renal tumors. Small renal tumors have benign histopathology in about 20% to 40% of the cases, depending on the tumor size. Performing surgical resection without tissue diagnosis is "over treatment" for this group of patients. Since imaging can not accurately determine the characteristics of the tumors before the treatment yet, biopsy is the only method for histopathological evaluation. Needle biopsy is performed under imaging guidance via computerized tomography or ultrasonography percutaneously. At least two 18 G biopsy cores are obtained through a 17 G coaxial sheath. No needle tract seeding has been reported with this technique. In contemporary biopsy series accuracy for diagnosis is between 90% and 100%, and the false negativity rates are between 3% and 0%. Differentiation of malignant tumors with eosinophilic cytoplasm from oncocytoma and establishing accurate Fuhrman grading are two issues that cause difficulties in histopathologic evaluation of the renal biopsy. A re-biopsy after failed or indeterminate biopsy yields accuracy and malignancy rates similar to those obtained with the initial biopsy. Percutaneous needle biopsy is recommended before ablative therapies, active surveillance, and systemic treatment of patients without tissue diagnosis and it is stated that the biopsy should be performed via co-axial technique in the guidelines. It is reasonable to expect that pretreatment tissue diagnosis with needle biopsy is to become the routine clinical practice in the near future. (Bulletin of Urooncology 2014;13:161-164)

**Key Words:** Kidney neoplasms, carcinoma, renal cell; biopsy, needle

## Giriş

Son yıllarda rastlantısal olarak tanısı konulmuş, şikayeti olmayan, ileri yaşta ve cerrahi riski yüksek küçük böbrek tümörü olan hasta grubuyla gittikçe daha çok karşılaşılıyor. Bu hastaların azımsanmayacak bir kısmında böbrek tümörü benin karakterde olabilmektedir. Metastatik olmayan böbrek tümörlerinde alışlageldik tedavi yaklaşımı olan histopatolojik tanı olmaksızın radikal veya parsiyel nefrektomi yöntemiyle cerrahi rezeksiyon uygulanması bazı hastalar için "fazla tedavi" yapılması sonucunu doğurmakta ve bu hastalar gereksiz yere cerrahi risklere maruz kalmaktadır. Günümüzde gerek biyopsi tekniğinde gerekse de histopatolojik tanı yöntemlerindeki gelişmeler böbrek tümörlerinin perkütan iğne biyopsisini düşük komplikasyon oranlarına sahip ve güvenilir bir yöntem haline getirmiştir. Tüm bu gelişmeler sonucunda küçük böbrek tümörlerinde tedavi öncesi değerlendirmede iğne biyopsisinin rolü gittikçe önem kazanmakta ve uygulama alanı genişlemektedir.

Küçük böbrek tümörü, boyutu 4 cm veya daha küçük, radyolojik görüntülemeye kontrast tutan solid veya Bosniak sınıflamasına göre Bosniak 3 veya 4 komple kistik kitleler olarak tanımlanmaktadır (1). Renal hücreli karsinom (RHK) %40'ın üzerinde ölüm oranı ile mortalitesi en yüksek ürolojik kanserdir. Batı ülkelerinde son 30 yılda RHK insidansı yıllık %2-%3 artış göstermiştir (2). Bu artış ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi gibi görüntüleme yöntemlerinin yaygın olarak kullanımına bağlanmaktadır. Bu durum yeni tanı konulan olgular arasında küçük boyutlu, düşük evreli ve rastlantısal tümörlerin oranını arttırmıştır. Metastatik olmayan RHK'nin standart tedavisi cerrahi rezeksiyondur. Rezeksiyon radikal veya parsiyel nefrektomi şeklinde ve açık veya laparoskopik tekniklerle yapılabilir. Son yıllarda tanı konulan hastalar arasında daha düşük evreli, küçük ve rastlantısal olguların gittikçe artan oranlarda saptanması ve bunların radikal veya parsiyel nefrektomi ile tedavi ediliyor olması mortalite oranlarında bir düşüş olması beklentisini gündeme getirmiştir. Ancak yapılan epidemiyolojik çalışmalarda mortalitede herhangi bir düzelleme olmadığı görülmüştür (2). Tanı konulan hasta grubunun daha iyi prognostik özelliklere sahip olmasına ve bunların radikal veya parsiyel nefrektomi ile tedavi edilmesine rağmen mortalite oranlarında bir değişiklik saptanmamış olması, bazı hastaların gereksiz yere ameliyat ediliyor olabileceği düşüncesine yol açmıştır (3,4,5).

Uzun yıllar böbrek kitlelerinin tedavisinde cerrahi öncesi biyopsi önemli bir yer tutmamıştır. Bu durum diğer organların malin tümörlerinin tanı ve tedavi yaklaşımıyla farklılık göstermektedir. Bunun en önemli sebebi tanı konulan böbrek tümörlerinin büyük bir kısmının malin özellikte olması, kimi benin özellikte tümörlerin ise boyutlarının büyüdükçe kitle etkileri, kanama ve üriner obstrüksiyona yol açmaları nedeniyle yine nefrektomi ile tedavi edilmeleridir. Ancak parsiyel nefrektomi serilerinde küçük böbrek tümörlerinin cerrahi sonrası patolojilerinde azımsanmayacak oranlarda benin histolojiye sahip tümörler olduğu görülmüştür. Bu oranları Frank ve ark.1 cm'den küçük kitleler için %46,3, 1-2 cm arasında kitleler için %22,4, 2-3 cm kitleler için %22, 3-4 cm kitleler için %19,9 olarak bildirmiştir (6). Akdoğan ve ark. ise radikal veya parsiyel nefrektomi yapılan olgularda benin tümör oranlarını 2,1-4 cm boyutlu kitlelerde %27,1, 2 cm veya daha küçük kitlelerde ise %30,3 olarak bildirmiştir (7). Pahernik ve ark. belirlenen benin lezyonların dağılımını %53 onkositom, %22 anjiyomiyolipom, %10 atipik

kist ve diğer (leiomyiom, ksantogranüloamatöz piyelonefrit, infarkt vs.) %13 olarak bildirmiştir (8). Sonuç olarak günümüzde böbrek tümörü tanısı konulan olgular arasında herhangi bir şikayeti olmadan rastlantısal tanı konulan, ileri yaşlı, cerrahi komorbiditesi yüksek ve küçük böbrek tümörlü bir grupla karşılaşmaktayız. Bu hastalar için histolojik tanı belirlenmeden nefrektomi yapılması benin tümörü olan %20-%40 oranında hasta için fazla tedavi olmaktadır. Ayrıca yine bu grup arasında cerrahi riskin yüksek olduğu olgular için minimal invazif tedavi teknikleri ve aktif izlem alternatif tedavi seçenekleri olarak ortaya çıkmıştır. Tüm bu olgularda tedavi öncesi doku tanısı önem kazanmıştır. Böbrek tümörlerinde tedavi öncesi malin veya benin ayrımının yapılmasında radyolojik görüntüleme yöntemleri henüz yeterli olamamaktadır. Gelişmekte olan teknolojiyle paralel şekilde, ilerleyen yıllarda bu konuyla ilgili çalışmaların artacağını bekleyebiliriz (9,10). Ancak günümüzde halen tedavi öncesi histopatolojik değerlendirme için tek yöntem kitleden biyopsi alınmasıdır.

Böbrek tümörlerinde klasik biyopsi indikasyonları böbrek dışı kanserlerden gelişmiş metastaz veya lenfoma şüphesi, renal abse şüphesi ve sitoredüktif nefrektomi yapılmamış metastatik olgularda histolojik tanının belirlenmesi olarak sayılabilir (11). Günümüzde bu indikasyonlara, minimal invazif tedavi veya aktif izlem planlanan küçük böbrek tümörlü olgularda eklenmiştir (11,12,13). Ayrıca minimal invazif tedavi sonrası takipte de biyopsi gerekebilmektedir. Ancak küçük böbrek tümörlü hastalarda herhangi bir tedavi planlanmadan önce mutlaka biyopsi yapılmasını öneren çalışmalar vardır ve ilerleyen yıllarda bu uygulamanın standart hale gelmesi beklenebilir (14,15). Güncel biyopsi uygulaması bilgisayarlı tomografi veya ultrasonografi ile görüntüleme eşliğinde perkütan yolla yapılır. Biyopsi sırasında ilk olarak görüntüleme eşliğinde 17 G koaksiyal kılıf yerleştirilir ve kılıf içinden ilerletilen 18 G kor biyopsi iğnesi ile en az 2 parça alınır. Büyük tümörlerde ortadaki nekrotik alanlardan uzak tümörün periferine yakın kısımlarına yönelmek önemlidir (16). Kistik kitlelerde yine kılıf içinden ilerletilmek kaydıyla, ince iğne aspirasyon biyopsisi yapılır. Bazı merkezler poliklinik şartlarında ultrasonografi eşliğinde biyopsi uygulaması yapmaktadır. Böbrek tümörlerinde biyopsi kontrendikasyonları düzeltilmemiş kanama diyatezi varlığı ve radyolojik görüntülemeye transizyonel hücreli karsinom şüphesi olmasıdır. Güncel teknik ile yapılan biyopsilerde transfüzyon gerektiren kanama ve komşu organ yaralanması gibi ciddi komplikasyon oranları %1'den düşük, toplam komplikasyon oranları ise %5'den küçük olarak bildirilmektedir (12,17). Böbrek biyopsisi sonrası mortalite bildirilmemiştir. Komplikasyonlar arasında üzerinde önemle durulan bir konu tümör ekilmesi riskidir. Son 20 yıl içinde güncel teknikle gerçekleştirilen biyopsi sonrası, biyopsi traktında tümör ekilmesi bildirilmemiştir. Son yıllarda biyopsi sonrası tümör ekilmesi ile ilgili 2 olgu sunumu yayınlanmıştır (18,19). Ancak bu olgularda da biyopsi işleminin koaksiyal kılıf kullanılmadan yapıldığı görülmektedir (19,20). Uygun teknik ile koaksiyal kılıf kullanılarak gerçekleştirilen böbrek biyopsisi sonrası biyopsi iğnesinin geçtiği yolda tümör ekilmesinin bugüne dek bildirilmemiştir.

Küçük böbrek tümörlerinde biyopsi çalışmalarının sonuçlarının değerlendirilmesinde bazı güçlükler bulunmaktadır. Yayınlanmış çalışmaların çoğu retrospektif seriler olup biyopsi seçilmiş olgularda, genellikle standart bir biyopsi tekniği kullanılmadan uygulanmış ve hastaların tümüne biyopsi sonrası cerrahi

rezeksiyon yapılmamıştır. Lane ve ark. 2008 yılında yaptıkları çalışmalarında 2001 yılından önce ve sonra yayınlanan çalışmaları karşılaştırmışlardır (12). Bu karşılaştırmada merkezler arasında kullanılan teknik ve terminoloji açısından farklılıklar olduğu ve tüm hastalarda nefrektomi yapılmamış olması nedeniyle bu hastalarda biyopsi patolojilerinin kesin patolojiyle karşılaştırılmamış olduğunu saptamışlardır. Yazarlar terminolojinin standardize edilmesi için bazı terimlerin standart hale getirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Tanı için yeterli doku elde edilememesi durumunda "başarısız biyopsi", alınan doku ile kesin tanı konulamaması durumunda "tanı konulamayan biyopsi" ve yalancı negatif ve yalancı pozitif sonuçların beraber "hatalı biyopsi" olarak adlandırılması önerilmiştir. Tarihlerine göre 2001 yılı öncesi ve sonrasında yayınlanan çalışmalar karşılaştırıldığında başarısız biyopsi oranlarının %8,9'dan %5,2'ye, tanı konulamayan biyopsi oranlarının %5,5'ten %3,8'e, yalancı negatiflik oranlarının %4,4'ten %0,6'ya ve yalancı pozitiflik oranlarının %1,2'den %0'a düştüğü, ayrıca doğru tanı konulabilen olgu oranının histolojik tanı için %88,9'dan %96'ya çıktığı görülmektedir. Yazarlar tümör derecesi için biyopside doğruluk oranının ise 2001 yılından sonra yayınlanan çalışmalarda %70 olduğunu bildirmiştir. Güncel serilerde küçük böbrek tümörlerinde doğruluk oranları %90 ile %100 arasında, yalancı negatiflik oranları ise %3 ile %0 arasında bildirilmektedir (14,21,22).

Böbrek biyopsisinin histopatolojik incelemesinde bazı teknik güçlükler mevcuttur. Bu güçlüklerden biri eozinofilik sitoplazması olan böbrek tümörlerinin ayırımının yapılması sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu tümörler arasında granüler sitoplazmalı konvansiyonel RHK, onkositik papiller RHK, kromofob RHK'nin eozinofilik varyantı ve onkositom sayılabilir. Bu tümörlerin ayırıcı tanısında immünohistokimyasal yöntemler ve mümkün olan merkezlerde moleküler yöntemler kullanılmaktadır (23). Biyopside benin tümör tanısı konulan olgularda eş zamanlı hibrid malinite olabilme ihtimali, biyopsi sonuçlarının güvenilirliği konusunda endişe yaratabilmektedir. Ginzburg ve ark. yaptıkları bir çalışmada merkezlerinde 1994 ve 2012 yılları arasında radikal veya parsiyel nefrektomi uygulanan soliter, kistik komponent içermeyen böbrek tümörlerinin kayıtlarını retrospektif olarak gözden geçirmişlerdir (24). Bu çalışmada 147 olguda benin tümör tanısı konulduğu belirlenmiş ve bu olguların histopatolojik incelemeleri tekrarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda 147 olgunun sadece 4'ünde (%2,7) hibrid malin patoloji saptanmıştır. Bu 4 olgunun hepsinde renal onkositom ile birlikte kromofob RHK olduğu görülmüştür. Hibrid malin komponent içeren tümörlerin boyutları 3,5 cm ile 9 cm arasında olup, medyan tümör boyutu 6 cm olarak bildirilmiştir. Bu çalışma sonucunda yazarlar benin karakterde tümörü olan hastalarda hibrid malin özellikte tümör olma olasılığının biyopsi kararını etkilememesi gerektiğini belirtmiştir. Histopatolojik incelemede yaşanan bir diğer güçlük ise biyopsi ile alınan parçalarda Fuhrman nükleer derecesinin doğru olarak belirlenebilmesinde yaşanabilmektedir. Blumenfeld ve ark. perkütan biyopsi yaptıkları ve daha sonra parsiyel veya radikal nefrektomi yapılan 81 olguda biyopsinin histolojik alt tiplerin belirlenmesinde doğruluk oranının %88 olduğunu, doğruluk oranının berrak hücreli RHK'da %97, papiller karsinomda %90, kromofob karsinomda %0 ve onkositomda %50 olarak bildirmiştir (21). Biyopsi ve nefrektomi patolojileri nükleer derece açısından karşılaştırıldığında biyopsi ile son histojik derecelerin %43

oranında doğru olarak belirlendiği görülmüştür. Biyopsi ile nükleer derece %55 olguda son patolojiye göre daha düşük belirlenmiş ve %10 olguda son patoloji derecesi biyopsi derecesinden 2 derece yükselmiştir. Biyopsi nadiren (%1) son patolojiye göre daha yüksek derece bildirmiştir. Millet ve ark. biyopsi patolojilerinde derecelendirmenin düşük ve yüksek derece olarak 2 kategoride verilmesi durumunda biyopsi derecesi ile son patoloji arasında uyumun %93 oranında olduğunu bildirmiştir (22). Halverson ve ark. ise biyopsi histopatolojisinde derecelendirmenin 1:iyi, 2:orta, 3-4:kötü olarak 3 gruba ayrılmasını önermişlerdir (14). Yazarlar tüm küçük böbrek tümörlü olgularda tedavi kararını biyopside belirlenen histolojik dereceleri ve tümör boyutu ile hastanın performans statüsünü de birleştirerek oluşturdukları algoritma ile verdiklerini belirtmiş ve tüm küçük böbrek tümörlü olgularda biyopsi yapılmasını önermişlerdir.

Küçük böbrek tümörlü olgularda biyopsinin başarısız olması veya tanı konulamaması hastada RHK olmadığı anlamına gelmez. Salem ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ilk biyopside tanı konulamayan 19 olgunun 9'una tekrar biyopsi yapılmış ve ikinci biyopside 6 olguda (%66,7) histopatolojik tanı konulabilmiştir (25). Benzer şekilde Leveridge ve ark.'nın çalışmasında ilk biyopside tanı konulamayan 67 olgunun 12'sine tekrar biyopsi yapılmış ve ikinci biyopsi sonucunda 10 olguda (%83,3) histopatolojik tanı konulabilmiştir (26). Bunlar arasında 8 olguda (%80) tanı kanser 2 olguda ise onkositom olarak bildirilmiştir. Bu çalışmaların bulguları göstermektedir ki, ilk biyopsi sonucu başarısız olan veya tanı konulamayan olgularda tekrar biyopsi yapılması durumunda, tanı konulabilme ve malinite oranları ilk biyopsi için bildirilenlere benzer oranlarda olmaktadır.

Avrupa Üroloji Derneği kılavuzu incelendiğinde böbrek tümörlerinde ablasyon tedavisi öncesinde, aktif izlem kararı vermeden önce ve doku tanısı olmayan olgularda sistemik tedavi öncesi biyopsi önerilmekte ve biyopsinin koaksiyal teknik ile yapılmasının gerekli olduğu belirtilmektedir (27). Yazının başında belirtildiği gib bu konuda yayınlanmış çalışmaların çoğunun retrospektif seriler olmasından dolayı bu önerilerin kanıt düzeyi C olarak belirlenmiştir. Ancak önümüzdeki dönemde, devam eden çalışmaların sonuçlarının yayınlanması ile birlikte bu kanıt düzeyinin daha yukarı çıkması beklenebilir.

## Sonuç

Günümüzde küçük böbrek tümörlü olgu oranlarında artış, özellikle cerrahi riski yüksek ileri yaşlı olgularda aktif izlem ve minimal invazif yöntemlerin alternatif tedaviler olarak belirmesi ve bunlara ek olarak güncel teknik ile uygulanan biyopsi komplikasyonlarının oldukça düşük, biyopsi doğruluğunun ise yüksek olması, küçük böbrek tümörlü olgularda perkütan iğne biyopsisinin rolünü arttırmıştır. Histopatolojik tanı yöntemlerindeki gelişmeler biyopsi sonuçlarının doğruluk oranlarını arttırmaktadır. İlk biyopsinin başarısız olduğu ve tanı konulamayan olgularda tekrar biyopsi yapılmalıdır. Doku tanısı olmadan cerrahi rezeksiyon yapılan olgularda benin histopatolojik tanı konulmasının fazla tedavi olduğu gerçeği de göz önünde bulundurulduğunda, önümüzdeki yıllarda tüm küçük böbrek tümörlü olgularda tedavi öncesi biyopsi uygulamasının rutin klinik yaklaşım haline gelmesi beklenebilir.

**Çıkar çatışması:** Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## Kaynaklar

1. Klunke DA, Egleston BL, Uzzo RG. Excise, ablate or observe: the small renal mass dilemma-a meta analysis and review. *J Urol* 2008;179:1227-1234.
2. Hollingsworth JM, Miller DC, Daignault S, et al. Rising incidence of small renal masses: a need to reassess treatment effect. *J Natl Cancer Inst* 2006;98:1331-1334.
3. Remzi M, Javadi E, Özsoy M. Management of small renal masses: a review. *World J Urol* 2010;28:275-281.
4. Gill IS, Aron M, Gervais DA, et al. Small renal mass. *2010;362:624-634.*
5. Huang WC, Taneja SS. Evolving treatment paradigms for renal cancer. *Urol Clin N Am* 2012;39:13-14.
6. Frank I, Blute ML, Chevillie JC, et al. Solid renal tumors: an analysis of pathological features related to tumor size. *J Urol* 2003;170:2217-2220.
7. Akdoğan B, Gudeloglu A, Inci K, et al. Prevalence and predictors of benign lesions in renal masses smaller than 7 cm presumed to be renal cell carcinoma. *Clin Genitourin Cancer* 2012;10:121-125.
8. Pahernik S, Ziegler S, Roos F, et al. Small renal tumors: correlation of clinical and pathological features with tumor size. *J Urol* 2007;178:414-417.
9. Alshumrani G, O'Malley M, Ghai S, et al. Small ( $\leq 4$  cm) cortical renal tumors: characterization with multidetector CT. *Abdom Imaging* 2010;35:488-493.
10. Bird VG, Kanagarajah P, Morillo G, et al. Differentiation of oncocytoma and renal cell carcinoma in small renal masses (<4 cm): the role of 4-phase computerized tomography. *World J Urol* 2011;29:787-792.
11. Klatte T. The contemporary role of renal tumor biopsy. *Eur Urol* 2012;62:505-506.
12. Lane BR, Samplaski MK, Herts BR, et al. Renal mass biopsy-a renaissance? *J Urol* 2008;179:20-27.
13. Strobe SA, Wolf Jr JS. Biopsy of the small renal mass: time to shift the clinical paradigm? *Urol Oncol* 2008;26:337-338.
14. Halverson SJ, Kunju LP, Bhalla R, et al. Accuracy of determining small renal mass management with risk stratified biopsies: confirmation by final pathology. *2013;189:441-446.*
15. Ordon M, Landman J. Renal mass biopsy: "just do it". *J Urol* 2013;190:1638-1640.
16. Wang R, Wolf JS Jr, Wood DP Jr, et al. Accuracy of percutaneous core biopsy in management of small renal masses. *Urology* 2009;73:586-590.
17. Lim A, O'Neil B, Heilbrun ME, et al. The contemporary role of renal mass biopsy in the management of small renal tumors. *Front Oncol* 2012;2:1-9.
18. Giordadze T, Qureshi F, Aulicino M, Jacques SM. Retroperitoneal recurrence of a stage 1 renal cell carcinoma four years following core biopsy and fine needle aspiration: possible needle tract seeding. *Diagn Cytopathol* 2013;41:470-472.
19. Mullins JK, Rodriguez R. Renal cell carcinoma seeding of a percutaneous biopsy tract. *Can Urol Assoc J* 2013;7:3-4.
20. Yaycıoğlu O. Letter to the editor on: retroperitoneal recurrence of a stage 1 renal cell carcinoma 4 years following core biopsy and fine needle aspiration: possible needle tract seeding. *Diagn Cytopathol* 2013;41:473.
21. Blumenfeld AJ, Guru K, Fuchs GJ, et al. Percutaneous biopsy of renal cell carcinoma underestimates nuclear grade. *Urology* 2010;76:610-613.
22. Millet I, Curros F, Serre I, et al. Can renal biopsy accurately predict histological subtype and Fuhrman grade of renal cell carcinoma? *J Urol* 2012;188:1690-1694.
23. Lhermitte B, de Leval L. Interpretation of needle biopsies of the kidney for investigation of renal masses. *Virchows Arch* 2012;461:13-26.
24. Ginzburg S, Uzzo R, Al-Saleem T, et al. Coexisting hybrid malignancy in a solitary sporadic solid benign renal mass: implications for treating patients following renal biopsy. *J Urol* 2014;191:296-300.
25. Salem S, Ponsky LE, Abouassaly R, et al. Image-guided biopsy of small renal masses in the era of ablative therapies. *Int J Urol* 2013;20:580-584.
26. Leveridge MJ, Finelli A, Kachura JR, et al. Outcomes of small renal mass needle core biopsy, nondiagnostic percutaneous biopsy, and the role of repeat biopsy. *Eur Urol* 2011;60:578-584.
27. [http://www.uroweb.org/gls/pdf/10%20Renal%20Cell%20Carcinoma\\_LR.pdf](http://www.uroweb.org/gls/pdf/10%20Renal%20Cell%20Carcinoma_LR.pdf)