

Böbrek tümörlerinde laparoskopik radyofrekans ablasyon ve kriyoablasyon

Dr. İyimser Üre, Dr. Sinan Sözen

Gazi Üniversitesi Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Radyofrekans ablasyon (RFA), küçük, ekzofitik böbrek kitlelerinin tedavisinde laparoskopik olarak ya da genel anestezi gerektirmeden perkütan yolla uygulanabilirliği nedeniyle faydalı bir minimal invaziv yöntemdir. Bu yöntem aynı zamanda semptomatik metastatik RCC lezyonlarında palyatif amaçlı olarak ve radikal nefrektomi sonrası izole, lokal, RCC rekürrenslerinde de kullanılabilir. Öncelikli olarak parsiyel nefrektomi ya da laparoskopik parsiyel nefrektomi gibi prosedürlere engel olan komorbiditesi bulunan hastalarda endikedir.

Kriyocerrahi ile ablasyon tedavileri henüz gelişmekte olan yöntemlerdir. Endikasyonlar RFA ile yakındır. Bu teknik küçük ve ekzofitik tümörler için, açık ya da laparoskopik nefron koruyucu cerrahi engelleyen komorbiditesi olan hastalarda kullanılmalıdır.

Sonuç olarak, RFA ve kriyoterapi, günümüzde küçük böbrek tümörlerinde konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak çıkmış ve giderek yaygınlaşmakta olan tekniklerdir.

Anahtar Kelimeler: Böbrek tümörü, laparoskopi, radyofrekans ablasyon, kriyoablasyon

ABSTRACT

Radiofrequency ablation is a beneficial minimal invasive technique, because of its applicability in the treatment of small kidney tumors via laparoscopically or percutaneously without general anesthesia. Besides, this technique can be used palliatively in symptomatic, metastatic RCC lesions and in the local isolated recurrences after radical nephrectomy. Basically these technique is indicated in the patients who has comorbidities preventing procedures like partial nephrectomy or laparoscopic partial nephrectomy.

Ablation with cryosurgery treatments are yet developing techniques. Indications are similar with RFA. This technique should be used for treating patients with small exophytic tumors and for the patients who has comorbidities preventing open or laparoscopic nephron sparing surgery.

As a conclusion, RFA and cryotherapy has appeared and being developed as an alternative to conventional procedures in the treatment of small kidney tumors.

Keywords: Kidney tumor, laparoscopy, radiofrequency ablation, cryoablation

1. Radyofrekans ablasyon

1.a. Giriş

Radyofrekans ablasyon (RFA), belirli boyutta ve belirli klinik özelliklere sahip olan böbrek tümörlerinin tedavisinde gün geçtikçe ön plana çıkan bir tedavi alternatifi haline gelmektedir. Bu tedavi şekli laparoskopik olarak ya da genel anestezi gerektirmeden perkütan yolla uygulanabilirliği nedeniyle faydalı bir minimal invaziv yöntemdir. Dolayısıyla RFA hem ürologlar ve de girişimsel radyologlar arasında giderek yaygınlaşmaktadır. Görüntüleme yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte insidental olarak daha küçük boyutlu kitlelerin saptanması ve enerji bazlı tedavi yöntemlerindeki ilerlemeler, küçük ve ekzofitik böbrek kitlelerinin tedavisinde yeni alternatifler ortaya çıkarmaktadır. Renal hücreli karsinom (RCC) tedavisinde son yıllarda organ koruyucu cerrahi tedavilere olan eğilimi günümüzde ablatif yöntemlere olan eğilim takip etmektedir (1). Kısa dönemde elde edilmiş verilerle radyolojik ve onkolojik etkinliğinin gösterilmiş olması, küçük çaplı böbrek tümörlerinin tedavisinde RFA'yı alternatif bir yöntem olarak ön plana çıkarmaktadır.

1. b. Genel özellikler, endikasyonlar ve olası komplikasyonlar

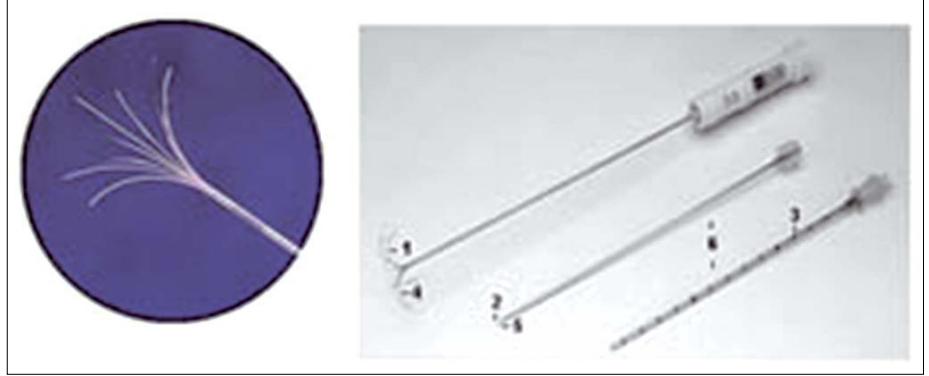
RFA, Amerika Birleşik Devletleri, Yiyecek ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından yumuşak doku tümörlerinin tedavisi için kabul edilmiştir. RFA için ilk tecrübeler metastatik karaciğer tümörlerin tedavisinde elde edilmiştir (2). Böbrek tümörlerinde kullanımı ise halâ araştırılmaktadır. Bu araştırmalar, RFA'nın, en büyük çapı 4 cm'den küçük olan ekzofitik böbrek tümörlerinde kullanılabilir bir tedavi yöntemi olduğunu göstermektedir. Bu yöntem aynı zamanda semptomatik metastatik RCC lezyonlarında palyatif amaçlı olarak (3) ve radikal nefrektomi sonrası izole, lokal, RCC rekürrenslerinde de kullanılabilir (4). Daha önemlisi, RFA, öncelikli olarak parsiyel nefrektomi ya da laparoskopik parsiyel nefrektomi gibi prosedürlere engel olan komorbiditesi bulunan hastalarda endikedir ve faydalı olduğu düşünülmektedir. RFA, ayrıca laparoskopik parsiyel nefrektomi öncesi kullanılacak hemostaza yardımcı olması amacıyla da kullanılabilir (5). Böylece parsiyel nefrektomi esnasında olan kanamalar azaltılmaktadır (5).

RFA kullanımı intraparankimal tümörü olan hastalarda kontrendikedir çünkü toplayıcı sistem hasarına neden olabilir. Komşu organlarda termal yaralanma riski nedeniyle, görüntüleme eşliğinde perkütan

RFA kullanımını intraparankimal tümörü olan hastalarda kontrendikedir çünkü toplayıcı sistem hasarına neden olabilir. Komşu organlarda termal yaralanma riski nedeniyle, görüntüleme eşliğinde perkütan yöntemlerle posterior ve lateral yerleşimli tümörlerin tedavisi daha uygun iken laparoskopik olarak medialdeki ve anteriordaki lezyonların tedavisi daha uygundur.



Şekil 1. RITA Model 1500 Jeneratör (solda) ve Medi-tech RF 3000 Jeneratör (Sağda)



Şekil 2. RITA StarBurst XL (solda), LeVeen Probu (Sağda)

yöntemlerle posterior ve lateral yerleşimli tümörlerin tedavisi daha uygun iken laparoskopik olarak medialdeki ve anteriordaki lezyonların tedavisi daha uygundur.

RFA uygun teknikte ve doğru endikasyonda yapıldığında oldukça minimal invaziv bir yöntemdir. Johnson ve ark. yapmış olduğu bir çalışmada ablate edilen dokunun, geride kalan böbrek parankimine olan etkisi araştırılmış ancak işlem sonrası hiçbir hastada var olan hipertansiyonun artması ya da yeni hipertansiyon hastalığı oluşması görülmemiş ve hiçbir hastada serum kreatinin değerlerinde ve kreatinin klirensinde işlem öncesi değerlere göre artış saptanmamıştır (7). Bu durum küçük tümörlerin bu yöntemle tedavi edildiğinde geride kalan böbrek parankimine zarar vermediğini göstermektedir. Bununla birlikte RFA ile ilişkili minör morbiditeler bulunabilmektedir ki bunlar; hematüri, perirenal hematoma, kutanöz problemlerin yerleştirildiği yerlerde ağrı gibi durumlardır. Majör morbiditeler ile ilgili olarak ise henüz tutarlı veriler bulunmamaktadır. Komşu yapılarında termal yaralanma, böbrek tümörlerinde RFA tedavisi esnasında oluşabilecek bir komplikasyondur. Bu durumda laparoskopik yöntem daha güvenilirdir çünkü işlem öncesi kritik dokuların tümörden ayrılması söz konusudur.

Su ve ark. Bilgisayarlı Tomografi (BT) eşliğinde yapılan perkütan RFA tekniğinin etkinliğini 26 yüksek riskli hastada araştırmışlardır (8). 70 yaşın üzerindeki, yüksek ASA skoru olan ve komorbiditeleri olan 26 hastanın 13'ünde RFA uygulanmış ve bu hastaların 11'i (%85) 1 yıldan fazla süreyle takip edil-

mişlerdir. Bu hastaların hiç birinde rezidüel hastalık saptanmamıştır. Bu hasta grubunda oluşan komplikasyonlar, küçük hematoma oluşumu ve karaciğer yanığıdır ve bir hasta RFA sonrası 2. günde aspirasyon pnömonisi nedeniyle ölmüştür.

Yapılan çalışmaların çoğunda RFA, küçük böbrek tümörleri olan, 70 yaşın üzerindeki komorbid hastalar için uygun görülmüştür. Bu hastaların çoğunda tedavi şeklini değiştirecek kadar ciddi komorbiditeler bulunmaktadır. Bu tip hastalarda konservatif yaklaşımlar invaziv yöntemlere göre daha güvenilirdir olmakla birlikte (9), RFA, minimal invaziv bir yöntem olarak bu tip hastalarda kullanılabilir.

1.c. Mekanizma

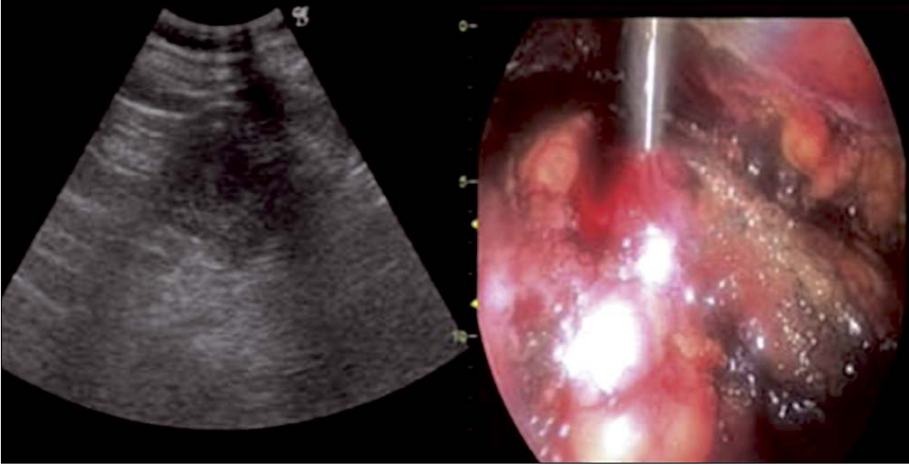
RFA'nın amacı, hedef doku içine yerleştirilen bir prob vasıtasıyla radyofrekans (RF) enerjinin dokuya aktarılması ve dokunun yok edilmesidir. RF enerji, çok yüksek frekansta (400,000 HZ'nin üzerinde) oluşan alternatif elektrik akımı şeklinde aktarılmakta ve bu akım doku iyonlarında hareketliliğe yol açmakta böylece oluşan sürtünme ile ısı enerjisi oluşmaktadır (10). Doku sıcaklığının artmasıyla, dokuda kurumaya ve akımın diğer dokulara ilerlemesini engellemeye başlar. Böylece ablastasyon bölgesi sınırlanmış olur. Dokunun 55-60°C sıcaklığına ulaşmasıyla 5 dakika içerisinde geri dönüşümsüz hücre hasarı oluşmakta ve sıcaklığın

60°C'ın üzerine çıkmasıyla hücre ölümü ve doku koagülasyonu başlamaktadır.

1.d. Aktarım

Temelde 2 değişik RF aktarım sistemi mevcuttur. Bunlar, empedans bazlı ve

Yapılan çalışmaların çoğunda RFA, küçük böbrek tümörleri olan, 70 yaşın üzerindeki komorbid hastalar için uygun görülmüştür. Bu hastaların çoğunda tedavi şeklini değiştirecek kadar ciddi komorbiditeler bulunmaktadır. Bu tip hastalarda konservatif yaklaşımlar invaziv yöntemlere göre daha güvenilir olmakla birlikte⁹, RFA, minimal invaziv bir yöntem olarak bu tip hastalarda kullanılabilir.



Şekil 3. Ultrason görüntüleme eşliğinde laparoskopik RF ablasyon

sıcaklık bazlı sistemlerdir. Her iki tip de, tek ya da çok dişli problemler kullanır ve bu problemler doku içine yerleştirilerek alternatif akım aktarılmış olur. Empedans bazlı sistemler doku empedansının artışına duyarlıdır (özellikle elektrik akımına karşı oluşan dirence) böylece prob çevresindeki doku kurumaya başladığında jeneratöre bilgi aktarır ve akımın ayarlanmasını sağlar. Sıcaklık bazlı sistemler de benzer şekilde çalışır. Bu sistemin problemleri, çevresindeki dokunun sıcaklığına duyarlıdır ve dokudaki sıcaklık değişimlerini jeneratöre aktararak akımı ayarlarlar, böylece dokuda istenen sıcaklığa erişilmiş olunur. RF enerjisi, hem görüntüleme eşliğinde perkütan yolla hem de intraoperatif ultrason eşliğinde laparoskopik olarak aktarılabilir.

1.e. Jeneratörler

Şu anda mevcut olan jeneratörler, RITA Tıbbi Sistemler, Radionics ve Medi-Tech'e ait olan jeneratörlerdir (Şekil 1). En sık kullanılan jeneratör, RITA'nın Model 1500'üdür ve sıcaklık bazlıdır. 460 kHz'deki 150 W'lık enerjiyi aktarabilir. Radionics ve Medi-Tech RF-3000 jeneratörleri empedans bazlıdır ve 480 kHz'deki 200 W'lık enerjiyi aktarabilirler. Tüm jeneratörler hasta üzerine yerleştirilen kullan at topraklama plakaları ile çalışırlar.

1.f. Problemler

Problemler dokunun içine yerleştirilebilir iğneler şeklinde tasarlanmaktadır. RITA sistemi StarBurst XL probu kullanmaktadır (Şekil 2). Bu prob 10, 15 veya 25 cm uzunluğunda olmaktadır. İçinde 9 adet dişin yerleşik olarak bulunduğu 14 gauge'luk bir iğnedir. İğne dokuya yerleştirildikten sonra açılarak bu dişler yıldız şeklini almaktadır. Bu prob ile 3-5 cm arasındaki lezyonlar hedeflenebilir. 9 dişin 5'i lokal doku sıcaklığını ölçmek üzere yerleştirilmiş duyarılardır. Jeneratör, doku

sıcaklığının ayarlanması için bu duyarılardan gelen sıcaklıkların ortalamasını hesap eder.

Medi-Tech sistemi LeVeen Probu kullanır (Şekil 2). Bu prob şemsiye şeklinde dizilmiş bir çok dişli barındırır. Bu prob, bir trokar iğnesinden, yalıtkan bir kanül ile doku içine yerleştirilir. Bu trokar iğnesinin özelliği ekojenik olmasıdır, böylece iğneye ultrason eşliğinde pozisyon verilebilmektedir.

Radionics sistemi, soğuk-tip prob kullanır. Bu prob içinde su akışı vardır ve elektrot çevresindeki dokunun soğutulması amaçlanmaktadır. Empedans bazlı bir jeneratör ile çalışmasına karşın, doku sıcaklığını ölçen duyarılara sahiptir. Bu prob 17 gauge'luktur ve 10,15,20 ve 25 cm uzunluklarında tipleri vardır. 1-3 cm çapındaki lezyonları hedef alabilir.

1.g. Ablate edilen dokunun sınırlarının belirlenmesi ve görüntüleme

RFA uygulamasında problemler her ne kadar ultrason veya CT eşliğinde yerleştirilebilmelerine rağmen, tümörün öncelikle laparoskopik olarak gözlenmesi, sınırlarının tanımlanması ve ardından problemlerin yine ultrason yardımıyla yerleştirilmesinin en güvenilir yöntem olduğu düşünülmektedir (Şekil 3). Primer böbrek tümörlerinde RFA uygulaması esnasında enteraktif manyetik rezonans görüntülemeyi (MRG) de alternatif bir yöntem olarak sunan çalışmalar mevcuttur (11). Bu yöntemler ile lezyon sınırları çok net olarak tespit edilebilmesine rağmen, işlem sırasında gerçek zamanlı görüntüleme yapılamamaktadır. Dolayısıyla etkinliğin doğrulanması için 1,3, ve 6. aylarda takip görüntülemelerin yapılması gerekmektedir. Uygun görüntüleme yöntemleri kontrastlı ya da kontrastsız BT ya da böbrek yetmezliklerinde gadolinyum'lu MRG'dir. Tedavi edilmiş bir lezyon, kontrast verilmesi sonrası 10 Hounsfield ünitesinden daha dü-

“Kriyoablasyon tedavisinin geleceği kriyo problemlerinin doğru yerleştirilmesi ve buz topunun tümörden normal böbrek dokusuna ilerleyişinin net olarak izlenmesinde yatmaktadır. Buz topunun takip edilmesi ve renal kitlenin sınırlarını aştığından emin olunması, doğru tedavi için vazgeçilmez bir unsurdur ve yaygın kullanımı kısıtlayan en zor basamaktır.”

şük bir tutulum göstermelidir. MRG'de gadolinyum infüzyonu sonrası hiç tutulum görülmemelidir.

RFA ile ablate edilmiş doku, işlem sonrası radyografik ve yapısal değişiklikler bakımından kriyoablate edilen dokudan farklılık gösterir. Kriyoablasyon ile tedavi edilen lezyonlar işlem sonrası kontrastlanması azalır küçülürken, (12) RFA ile başarılı bir şekilde tedavi edilen lezyonların boyutlarının küçülmesi veya lezyonun gerilemesi şart değildir (13).

Sonuç olarak, RFA ile ilgili en önemli sorunlardan biri işlem esnasındaki görüntüleme ile tam ve net olarak hedef dokunun sınırlarının belirlenememesidir. Ogan ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada RITA jeneratörü kullanılarak domuz böbreklerinde 105°C'da RFA lezyonları oluşturulmuştur (14). Tedavi sınırlarının belirlenmesi için çoklu termal duyarılalar ve laparoskopik kızılötesi kameralar kullanılmış ve parankimin sıcaklık haritası çıkarılmıştır. Bu haritalarla, ablate edilen dokuların NADH ile boyanması ile oluşturulan histolojik veriler karşılaştırılmıştır. 70°C eşik değerinin üzerindeki sıcaklık değişimlerinde kızılötesi kameranın RFA esnasında oluşan patolojik nekroz alanlarını tespit edebildiği saptanmıştır. Önemli bir bulgu ise ablasyon alanlarındaki hücrelerin hiçbirinin NADH boyası ile boyanmadığının yani yaşamadığının tespit edilmiş olmasıdır.

2. Kriyoablasyon

2.a. Giriş

Ürolojik cerrahide kriyoterapi ile ilgili ilk deneyimler prostat kanseri tedavisinde kazanılmıştır. Böbreğin retroperitoneal bölgede yer alması, perirenal yağ dokusu

ve Gerota Fasiyası ile çevrili olması, komşu organların zarar görmesini zorlaştırır. Bu nedenle kriyoterapi böbrek için daha uygun bir yöntemdir. Bunun yanında, böbrekten köken alan tümörler genelde tek odaklıdır. Ablatif yöntemlerin en önemli amacı, tümörün tamamen yok edilmesi ve hastanın ayakta tedavi edilebilmesidir.

2.b. Endikasyonları

Kriyocerrahi ile ablasyon tedavileri henüz gelişmekte olan yöntemlerdir. Endikasyonlar RFA ile yakındır. Eğer histolojik olarak tümörün tamamen yok edildiği gösterilebiliyorsa, bu teknik, küçük ve ekzofitik tümörler için, açık ya da laparoskopik nefron koruyucu cerrahiyi engelleyen komorbiditesi olan hastalarda kullanılmalıdır.

Soliter böbreği olan ya da böbrek yetmezliği olan hastalarda da bu yöntemler göz önünde bulundurulmalıdır. Renal hilus ile yakın komşuluk gösteren küçük renal lezyonların tedavisi açık ya da laparoskopik yöntemlerle zor iken direkt görüntünün sağlanabildiği laparoskopik kriyoablasyon ile tedavi edilebilirliği yüksektir.

Kriyoablasyon tedavisinin geleceği kriyo problemlerinin doğru yerleştirilmesi ve buz topunun tümörden normal böbrek dokusuna ilerleyişinin net olarak izlenmesinde yatmaktadır. Buz topunun takip edilmesi ve renal kitlenin sınırlarını aştığından emin olunması, doğru tedavi için vazgeçilmez bir unsurdur ve yaygın kullanımı kısıtlayan en zor basamaktır. Buz topunun ilerleyişinin takibinde BT ile tarayıcı görüntüleme hatta BT floroskopi bile güvenilir yöntemler değildir. MRG en sık kullanılan yöntemdir ancak bir çok klinikte yaygın kullanım için uygun değildir. Ultrason buz topunun genişlemesinin takibinde etkili bir yöntemdir ancak şişman hastalarda kitlenin görülmesi ve buz topunun kitleyi aşpı aşmadığının tespiti zordur.

Dikkatli ve uzun süreli klinik ve radyografik takipler, renal kriyo ablasyon tedavisinin geleceğini belirleyecektir.

2.c. Mekanizma

Kriyoablasyon tedavisinde, hedef dokunun yok edilmesi, yaklaşık -195°C'daki sıvı nitrojen veya argon ile dokunun aniden dondurulmasıyla sağlanmaktadır. Ani donma mikrovasküler yapılarda, ekstraselüler boşluklarda ve hücre içinde kristal oluşumuna, böylece oksidatif fosforilasyonun bozulmasına ve hücre membranının yırtılmasına neden olur. Mikrovasküler yapılardaki bozukluğun süreklilik arz etmesi ile endotelial hücre hasarı oluşur bu da ödeme, platelet agregasyonuna, tromboza ve vasküler tıkanmaya yol açar. Ablasyon

“İster kriyoterapi ister RFA tedavisi olsun böbreğe erişim standart transperitoneal ve retroperitoneal tekniklerle sağlanmaktadır. Tek değişken kitlenin lokalizasyonudur. Posterior yerleşimli kitleler retroperitoniyal yaklaşımlarla kolayca tedavi edilirken, daha anteriorda yer alan kitleler için transabdominal teknikler gerekmektedir.”

yondan 13 hafta sonra fibröz kollagen bantlar, koagülasyon nekrozu bölgesinin yerini alır. Chosy ve ark. böbrek dokusunun nekroza uğraması için sıcaklığın -20°C'ın altına inmesi gerektiğini göstermişlerdir (15).

Renal kriyoablasyon esnasında probun odağında düşük sıcaklıklar sağlanmasına rağmen, buz topunu çevreleyen dokularda ani bir ısınma meydana gelmektedir. Probu ötesindeki hücre ölümünün sınırı, probun yerleştirilme derinliğinin belirlenmesinde çok önemlidir. Campbell ve ark. buz topunun dış kenarının 3.1 mm arkasında -20°C'ın altında bir sıcaklık elde edildiğini göstermişlerdir (16). Bu tip çalışmalar buz topunu lezyonun en az 1 cm ötesine geçirmek konusunda cerrahları cesaretlendirmektedir.

Daha güncel olarak Sharp ve ark. 3 veya 5 mm'lik tek bir prob kullanmışlar, odak noktada -143°C'a ulaşmışlardır¹⁷. Probu odağından sadece 8 mm dışarıda doku sıcaklığının -60°C'dan -16°C'a kadar değişkenlik gösterdiğini saptamışlardır. Prob odağından 15 mm dışarıda ise bu değerlerin -50°C'dan +13.5°C'a kadar değiştiğini saptamışlardır. Bu veriler buz topunun lezyon sınırının ötesine kadar genişletildiği halde neden hâlâ rekürrenslerin ve inkomplet ablasyonların olduğunu açıklamaktadır.

2.d. Teknik

İster kriyoterapi ister RFA tedavisi olsun böbreğe erişim standart transperitoneal ve retroperitoneal tekniklerle sağlanmaktadır. Tek değişken kitlenin lokalizasyonudur. Posterior yerleşimli kitleler retroperitoniyal yaklaşımlarla kolayca tedavi edilirken, daha anteriorda yer alan kitleler için transabdominal teknikler gerekmektedir.

Böbrek mobilize edildikten sonra Gerota Fasiyası dikkatlice açılır ve tümör lokalize

edilir. Tümör üzerindeki perirenal yağ dokusu dikkatlice ayrılır ve histopatolojik çalışmalar için çıkarılır.

Lezyon görüntüledikten sonra 18 gauge'luk bir biyopsi iğnesi ile kitleye girilir ve 2 adet biyopsi örneği alınır. Örnekler patolojik inceleme için ayrılır.

Kriyoablasyonda önemli bir nokta buz topunun yok edici etkisinin ve genişlemesinin aniden durdurulmamasıdır. Bu nedenle genişleyen kenar çok iyi takip edilmelidir. Ayrıca direkt görüntü doku yıkımının iyi bir prediktörü değildir zira buz topunun görülebilir kenarlarından alınan örneklerde %11 oranında inkomplet ablasyon saptanmıştır (18). En sık kullanılan eş zamanlı görüntüleme yöntemi ultrasondur. Genişleyen buz topu, hiperekoik, kresenterik olarak genişleyen kenarlı ve posterior akustik gölgelenmesi ile anlaşılır. Öte yandan, böbrek tümörleri hafif olarak hiperekoiktir veya karışık ekojenitededir ve perirenal yağ dokusu hiperekoiktir. Ultrason probu tümörün tam karşısına yerleştirilir böylece

“RFA ve kriyoterapi, günümüzde küçük böbrek tümörlerinde konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak çıkmış ve giderek yaygınlaşmakta olan tekniklerdir. Bu işlemlerin laparoskopik olarak uygulanabilmesi hastaların minimal invaziv şekilde tedavi edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Her iki yöntemin de diğer nefron koruyucu yöntemlerden daha az morbiditesinin olması en önemli avantajlarıdır. Bunun yanında hastaların erken dönem takiplerinde oldukça başarılı olması gelecek için umut vermektedir. Ancak maliyet, laparoskopik cerrahi deneyimi gerektirmeleri ve uzun dönem takiplerinin bulunmaması en önemli problemlerdir.”

kriyo probunun tam olarak tümörün derin kenarının üzerine denk gelmesi sağlanır.

2.E. Post operatif görüntüleme

Kriyoablasyon sonrası takip için BT tarama ve MRG yöntemlerinin her ikisi de kullanılmaktadır. Gill ve ark. takip için MRG kullanmışlar ve başarılı kriyoablasyon için temel kriterin gadolinyum infüzyonu sonrası lezyonun değişiklik göstermemesi olduğunu belirtmişlerdir (19). Tüm kriyolezyonlar T1 ağırlıklı görüntülerde normal parankim ile izointensdir ve T2 görüntülerde hipointensdir. 1. günde vakaların yarısında kriyolezyon ile normal böbrek dokusu sınırında hiperintens bir halka bulunabilir. 30. günde hem T1 hem de T2 ağırlıklı görüntülerde kriyolezyonların sinyal intensitesinde artış olur ancak kontrast tutulumu olmaz (20). Radyolojik takibin en önemli dezavantajı çoğu kriyolezyonun tamamen çözülmemesidir (21).

2.f. Komplikasyonlar

Kriyoablasyon ile ilgili en önemli kaygı, prob bölgesinden ya da çözülme esnasında oluşan parankim çatlaklarından olan ka-

namadır. Nakada ve ark. yapmış olduğu bir hayvan araştırmasında, çözülme safhasında böbrek parankiminde çatlaklar olduğunu görmüş ve daha sonra bu hayvanda intrapertoneal hemoraji olduğunu tespit etmiştir (22). Rodriguez ve ark. rutin olarak prob bölgesini mikrofibriller bir kollajen hemostat ile kaplamaktadırlar ve kanamayı durdurmak için gerekirse argon ışını ile koagülasyon kullanılmaktadırlar (23).

Campbell ve ark. bir hayvanda kriyoterapi sonrası UP bileşkede obstrüktif bir darlığın oluştuğunu gözlemlemişlerdir (24). İlginç bir çalışmada kriyolezyonlar toplayıcı sistemlere kadar kasıtlı olarak genişletilmiş ve eğer kriyo probu fiziksel olarak kaliksleri delmezse, toplayıcı sistemin su geçirmez bir şekilde iyileştiği görülmüştür (25).

Bir başka çalışmada 22 hastanın renal kriyoablasyon sonrası 6 aylık takiplerinde serum kreatinin ve kreatinin klirensi değerlerinde değişiklik olmadığı kan basıncı değerlerinin de sabit kaldığı gözlemlenmiştir (26). Bu şekilde renal kriyoablasyonun böbrek fonksiyonlarında ve kan basıncında herhangi bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir.

Johnson ve ark. laparoskopik ve perkütan kriyoablasyon yapılan ve RFA yapılan hastaları çok merkezli olarak değerlendirmişler, toplam komplikasyon oranını %11 olarak saptamışlardır. Hastaların sadece %1.8'inde majör komplikasyon olmuştur. En sık görülen komplikasyon ağrı ve giriş yerinde paresizi olmuştur (27).

3. Sonuç

RFA ve kriyoterapi, günümüzde küçük böbrek tümörlerinde konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak çıkmış ve giderek yaygınlaşmakta olan tekniklerdir. Bu işlemlerin laparoskopik olarak uygulanabilmesi hastaların minimal invaziv şekilde tedavi edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Her iki yöntemin de diğer nefron koruyucu yöntemlerden daha az morbiditesinin olması en önemli avantajlarıdır. Bunun yanında hastaların erken dönem takiplerinde oldukça başarılı olması gelecek için umut vermektedir. Ancak maliyet, laparoskopik cerrahi deneyimi gerektirmeleri ve uzun dönem takiplerinin bulunmaması en önemli problemlerdir.

Kaynaklar

1. Hafez KS, Fergany AF, Novick AC. Nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging. *J Urol* 1999;162:1930-33.
2. Wood TF, Rose DM, Chung M, et al. Radiofrequency ablation of 231 unresectable hepatic tumors: indications, limitations, and complications. *Ann Surg Oncol* 2000;7(8):593-60.
3. Rhode D, Albers C, Mahnken A, et al. Regional thermoablation of local or metastatic renal cell carcinoma. *Oncl Rep* 2003;10(3):753-7.
4. McGlaughlin CA, Chen MY, Torti FM, et al. Radiofrequency ablation of isolated local recurrence of renal cell carcinoma after radical nephrectomy. *Am J Roentgenol* 2003;181:93-4.
5. Gettman MT, Bishoff JT, Su LM, et al. Hemostatic laparoscopic partial nephrectomy: initial experience with the radiofrequency coagulation-assisted technique. *Urology* 2001;58:8-11.
6. Johnson DB, Saboorian MH, Duchene DA, et al. Nephrectomy after radiofrequency ablation-induced ureteropelvic junction obstruction: potential complication and long-term assessment of ablation adequacy. *Urology* 2003;62(2):361xiv-xvi.
7. Johnson DB, Taylor GD, Lotan Y, et al. The effects of radio frequency ablation on renal function and blood pressure. *J Urol* 2003; 170:2234-6.
8. Su L, Jarrett TW, Chan DY, et al. Percutaneous computer tomography-guided radiofrequency ablation of renal masses in high surgical risk patients: preliminary results. *Urology* 2003; 61(Suppl A):26-33.
9. Wehle MJ, Thiel DD, Petrou SP, et al. Conservative management of incidental contrast-enhancing renal masses as safe alternative to invasive therapy. *Urology* 2004; 49-52.
10. Patterson EJ, Scudamore C, Owen DA, et al. Radiofrequency ablation of porcine liver in vivo: effects of blood flow and treatment time on lesion size. *Ann Surg* 1998; 227:559-65.
11. Lewin JS, Nour Ag, Connell CF, et al. phase II clinical trial of interactive mr imaging-guided interstitial radiofrequency thermal ablation of primary kidney tumors: initial experience. *Radiology* 2004; 232:835-45.
12. Rodriguez R, Chan DY, Bishoff JT, et al. Renal ablative cryosurgery in selective patients with peripheral masses. *Urology* 2000; 55(1):25-30.
13. Matsumoto ED, Watumull L, Johnson DB, et al. The Radiographic evolution of radio frequency ablated renal tumors. *J Urol* 2004; 172:45-8.
14. Ogan K, Roberts WW, Wilhelm DM, et al. Infrared thermography and thermocouple mapping of radiofrequency renal ablation to assess treatment adequacy and ablation margins. *Urology* 2003; 62(1): 146-51.
15. Chosy SG, Nicety SO, Lee FT. Thermosensor-monitored renal cryosurgery in swine: predictors of tissue necrosis. *J Urol* 1996; 157:250-6.
16. Campbell SC, Krishnamurthi V, Chow G, et al. Renal cryosurgery: experimental evaluation of treatment parameters. *Urology* 1998; 52:29-33.
17. Sharp DS, Molina W, Abreu SC, et al. Temperature distributing within developing cryolesions in living perfused porcine kidneys. *J Urol* 2003; 169:4, abstract 782.
18. Chosy SG, Nakada SY, Lee FT Jr, Warner TF. Monitoring renal cryosurgery: predictors of tissue necrosis in swine. *J Urol* 1998; 159: 1370-4.
19. Gill IS, Novick AC. Renal Cryosurgery. *Urology* 1999; 54:215-9.
20. Gill IS, Novick AC, Meraney AM, et al. Laparoscopic renal cryoablation in 32 patients. *Urology* 2000; 56: 748-53.
21. Chan DY, Rodriguez R, Kavoussi LR. Laparoscopic renal ablation. *Urology* 2001; 58:132.
22. Nakada SY, Lee FT Jr, Warner T, Chosy SG, Moon TD. Laparoscopic cryosurgery of the kidney in the porcine model: an acute histological study. *Urology* 1998; 51:161-6.
23. Rodriguez R, Chan DY, Bishoff JT, et al. Renal ablative cryosurgery in selected patients with peripheral renal masses. *Urology* 2000; 55:25-30.
24. Campbell SC, Krishnamurthi V, Chow G, Hale J, Myles J, Novick AC. Renal cryosurgery: experimental evaluation of treatment parameters. *Urology* 1998; 52:29-33.
25. Remer EM, Sung GT, Meraney AM, Skacel M, Novick AC, Gill IS. Effect of intentional cryoinjury to the renal collecting system. *J Urol* 2000; 163(5): 113.
26. Carvalhal EF, Gill IS, Meraney AM, Desai MM, Schweizer DK, Sung GT. Laparoscopic renal cryoablation: impact on renal function and blood pressure. *Urology* 2001; 58:357-61.
27. Johnson DB, Solomon SB, Su LM, et al. Defining the complications of cryoablation and radio frequency ablation of small renal tumors: a multi-institutional review. *J Urol* 2004; 172(3):874-7.