

Laparoskopik ürolojik cerrahide hemostaz teknikleri

Dr. Cenk Y. Bilen, Dr. Kubilay İnci

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, Ankara

ABSTRACT

Laparoscopic surgery is rapidly expanding among urologists. Bleeding can impair the working environment and even may cause open conversion, therefore accurate hemostasis is of outmost importance in laparoscopic surgery. There are different hemostatic tools used in laparoscopy which constitutes a rapidly evolving domain. This evolution would probably allow more and more complex laparoscopic surgeries. Laparoscopic surgeons should have a detailed knowledge about this wide armamentarium of tools which would increase the success of the procedure and safety of the patients.

Laparoskopik cerrahide son on yılda gözlenen hızlı ilerlemeye rağmen yöntem hala bazı avantajlara sahiptir. İyi görüntü laparoskopik cerrahinin vazgeçilmez unsurudur. Görüntü kötüleştiğinde yöntemin uygulanması neredeyse mümkün değildir. İki boyutlu ortamda çalışmak, taktik hissin olmaması aşılabilmemiş sorunlar değildir. Böylesi bir ortamda kanama baş edilmesi son derece zor durumlara yol açabilir.

Kanama açık cerrahide olduğu gibi minimal invaziv cerrahide de öncelikle kaçınılması, ortaya çıktığında ise baş edilmesi gereken bir komplikasyondur. Rekonstrüktif ve ablatif her türlü laparoskopik cerrahide ortaya çıkabilen kanama, çok miktarda olduğunda açık cerrahiye dönülmesine neden olmakta, az miktarda olduğunda da genellikle görüntü sorunlarına neden olmaktadır. Laparoskopik cerrahilerde temel yaklaşım kanamanın engellenmesine yönelik olmalıdır, çünkü çoğu zaman kanama olduktan sonraki yöntemler açık cerrahide olduğu kadar etkili değildir. Kanamanın engellenmesine yönelik aşırı koagülasyon da ortamda çok fazla yanık dokuya neden olup, ışık absorpsiyonu ve görüntü kalitesinin bozulmasına neden olacağından yine kaçınılması gereken bir tutumdur.

Oldukça hassas bir dengede gerçekleştirilen laparoskopik cerrahilerde teknolojinin sağladığı tüm hemostatik yöntemler konusunda bilgi sahibi olmalı, avantaj ve dezavantajları bilinmeli ve hangi cerrahide ne tür enstrümanların kullanılacağı standardize edilmelidir. Kanıta dayalı tıpta henüz bilgi birikimi bu hedef için yeterli olmamakla birlikte bir çok otörün tecrübesinden faydalanarak tekniğin komplikasyonlarını oldukça azaltmak, etkinliğini korumak ve cerrahi süreyi kısaltmak mümkündür.

Hemostaz teknikleri

Uygun hasta seçimi şüphesiz bir çok komplikasyonun oluşmasını engelleyici en önemli faktördür. Hastaların kullandıkları ilaçların öyküsünün alınması, koagülasyon bozukluğuna işaret eden bulguların araştırılması alınacak ilk tedbirlerdir. Cerrahi öncesi iyi planlama ve bu amaçla yapılan detaylı görüntüleme anatomik damar varyasyonlarının da önceden bilinmesini sağlar (1) (Şekil 1).

1. *Konvansiyonel Yöntemler:* Diseksiyon tekniği, kompresyon, sütür ve klipler açık cerrahide olduğu gibi laparoskopik cerrahinin de ana hemostatik araçlarıdır. Temel yaklaşım kanamanın engellenmesine yönelik olduğundan minimal invaziv cerrahide anatomik planların korunmuş olması, bu planların cerrah tarafından bilinmesi ve bu planlardan yapılan diseksiyon çok nadiren baş edilmesi güç kanamalara yol açar. Diseksiyon sırasında kullanılan enstrümanlar özenle seçilmiş aletler olmalıdır. Cerrahin sol elinde karşı traksiyon yapabilecek kadar güçlü kavrayabilen, dokulara minimal hasar veren ve gerektiğinde damar tutabilecek hassasiyette bir tutucu olmalıdır. Sağ elde diseksiyon amacı ile kullanılan aletler yerine göre değiştirilerek kullanılır. Künt diseksiyon için kullanılan sigara spançlar son derece güvenli ve etkili olmakla birlikte aynı amaçla kullanılan aspiratör uygun seçilmediği veya kullanılmadığı takdirde majör organ ve damar yaralanmalarına yol açabilir. Ucu düz olmayan ve hafifçe içe doğru yuvarlanan aspiratör uçları künt diseksiyon için oldukça uygundur.

Uygun enstrümanlarla ilerleyen diseksiyon sırasında damarlar kesilmeden tanımlanmalı ve uygun yöntemle kontrol altına alınmalıdır. Yüksek basınç altında çoğu zaman küçük çaplı damarlarda ya kanama olmaz ya da çok kısa zaman içerisinde kanama durur. Uzayan kanamalarda sigara spançlarla veya okside selüloz spançlarla yapılan kompresyon küçük çaplı venöz kanamaları durdurur. Daha şiddetli kanamalarda karın içi basıncın kısa bir süre için 20 mmHg'ya çıkarılması da oldukça etkili kompresyon sağlar. Bu süre içerisinde kanamayı durdurucu plan yapılmalı, kanama kontrol altına alındıktan sonra basınç 15 mmHg'nın altına indirilmelidir. Laparoskopik radikal prostatektomi veya sistektomi sırasında dorsal venden şiddetli kanamalar olabilir. Üretral kateter balonunun şişirilmesi ve traksiyona alınması ile kanamayı durduracak düzeyde kompresyon sağlamak mümkündür.

Laparoskopik cerrahide düğüm atmak oldukça beceri ve tecrübe gerektiren bir yöntemdir. Dolayısı ile her damarın iplik kullanılarak kontrol altına alınması en tecrübeli cerrahların bile ameliyat sürelerini ve yorgunluklarını oldukça arttırır (Şekil 2a). Klipler bu yüzden laparoskopik cerrahide damar kontrolünde en fazla



Şekil 1. Ektopik üreter nedeniyle laparoskopik üst pol heminefrectomi planlanan 45 yaşında kadın hastanın cerrahi öncesi 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntülerinde izlenen damar varyasyonları

tercih edilen aletlerdir. 5 mm ile 10 mm arasında titanyum kliplerin hem yeni- den kullanılabilir hem de tek kullanımlık formları mevcuttur. Kilitlenebilir klipler kadar güvenli olmayan titanyum klipler diseksiyon sırasında kolaylıkla uygulandı- kları alandan çıkabilirler. Kilitli klipler (Hem-o-lock™) titanyum kliplere naza- ran daha güvenilir kliplerdir (2-5). 5,10 ve 15 mm'lik formları bulunan bu klipler re- nal arter ve renal ven gibi majör damar- lara uygulanabilir (Şekil 2b). Bu kliplerin ucundaki kilit mekanizması bir avantaj olsa da kötü kullanımda dezavantajlıdır. Uygun yerleştirilmediği takdirde bu klip- ler damar duvarında yırtılmaları neden olabilir. Yine uygunsuz yerleştirildiğinde çıkarılmaları için de özel tasarlanmış bir araç kullanılmalıdır.

Sütür ileri beceri gerektiren bir girişim olmakla birlikte hemostaz için kullanılabilir. Vücut içi sütür tekniği dokuda daha az gerginliğe yol açacağından tercih edil- mesi gereken yöntem olmalıdır. Özellikle dorsal venin kontrolünde açık cerrahide olduğu gibi son derece etkili ve yaygın kullanılan bir yöntemdir.

Majör damarların kontrolünde kullanı- labilecek bir başka teknoloji Endo-GIA zımbalarıdır (5). Farklı doku derinlikleri için farklı boylarda olanlarını, düz ve bükülebilir formlarını bulmak mümkündür (Şekil 2c). Genellikle majör damarların kontrolünde tercih edilen bu sistemin

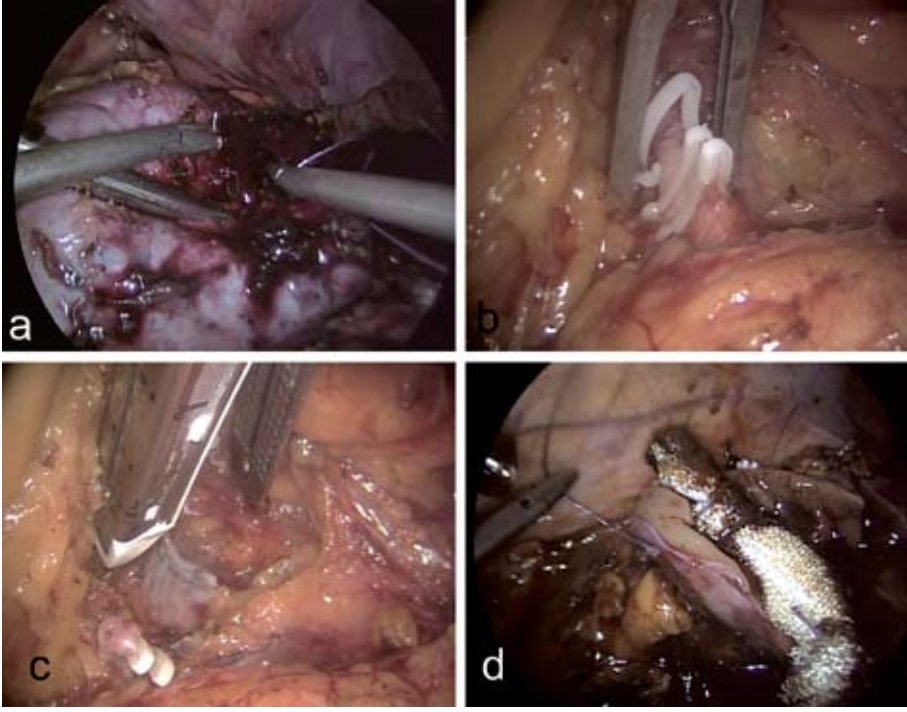
yanlış kullanımı hayatı tehdit eden kana- malara yol açabilir.

2. **Elektrokoter:** Özellikle küçük damarların kontrolünde kullanılan koter, laparos- kopik cerrahide de bir çok enstrümanla birlikte kullanılabilir. Genellikle endos- kopik makas ve hook disektör ile birlikte kullanılır (6,7). Uygunsuz kullanımı ciddi hasarlara neden olabilir. Akım mutlaka düşük seviyelerde olmalı, her cerrahi öncesinde aletlerin yalıtımı kontrol edil- melidir. Özellikle disposabil aletlerin ye- niden kullanılmaları yalıtkan duvarların farkedilmeden zarar görmesine neden olmakta, laparoskopisi sırasında da bu za- rar gören yerlerden oluşan kaçak sonucu cerrahın görme alanının dışında organ- larda hasar oluşmaktadır (2,3,8,9).
3. **Argon laser:** Küçük damarların kontrolün- de kullanılan bir başka yöntemdir. Mono- polar koter akımı üzerinden argon gazı püskürtülerek sahanın yüzeysel hemostazı sağlanır. Majör damarların kontrolünde uygun olmayan, CO₂ kadar kolay emi- lemeyen Argon gazı yüksek akımlarda intraabdominal basıncı yükseltmekte ve gaz embolisi, subkuten emfizem, pnömo- toraks, pnömomediasten gibi sorunlara neden olabilmektedir (10,11).
4. **Radyofrekans:** Monopolar radyofrekans enerjisi diseksiyon ve eş zamanlı koagü- lasyon için kullanılabilir (Tissue-link™). Nefron koruyucu cerrahi sırasında yeterli hemostaz sağlanmasına rağmen sağlıklı do- kuda ciddi hasarlara neden olabilmekte,

“Laparoskopik cerrahilerde temel yaklaşım kanamanın engellenmesine yönelik olmalıdır, çünkü çoğu zaman kanama olduktan sonraki yöntemler açık cerrahide olduğu kadar etkili değildir. Kanamanın engellenmesine yönelik aşırı koagülasyon da ortamda çok fazla yanık dokuya neden olup, ışık absorpsiyonu ve görüntü kalitesinin bozulmasına neden olacağından yine kaçınılması gereken bir tutumdur.”

patolojik değerlendirmenin sağlıklı yapılmamasını zorlaştırmakta ve böbrek toplayıcı sisteminde cerrahi sırasında fark edilme- yen hasarlar neden olabilmektedir (12).

5. **Bipolar elektrokoter:** Bipolar enstrüman- lar monopolarlara göre çok daha güvenli hemostatik aletlerdir. Elektrik akımı yalnızca aletlerin ucundaki iki parça arasın- da oluşur. Böylece çevre organlara zarar verme şansı oldukça düşer (7,8,13).
6. **Bipolar radyofrekans (“Ligasure™, Plas- makinetic™”):** Majör damarların kontrolün- de bile oldukça etkili sistemlerdir. Ancak “Ligasure” firması 6 mm’ın altında damar- larda kullanımını önermektedir. “Ligasure” damarlarda yüksek akım (4A) ve düşük voltaj (<200 v) vererek kontrol sağlamaktadır (14). Bu enerji ile damar duvarındaki kolojen ve elastin denatüre olmakta ve uygulanan basınçla damar duvarları birbi- rine yapışmaktadır. Deney hayvanlarında “Ligasure”, Plasmakinetiğe göre damarları daha etkin kapatmaktadır. Her iki cihazın da çevre dokulara termal etkisi benzerdir. Yeni jenerasyon “Ligasure” un daha hızlı olduğu ve termal yayılımın daha az oldu- ğu bildirilmektedir (15).
7. **Yüksek Basıncılı Su (Helix Hydro-Jet™):** Böbrek parekiminin kesilmesinde yük- sek basınçlı (1-50 bar) su kullanılan bu yöntem hayvan deneylerinde büyük da- marların ve toplayıcı sistemin korunarak renal parenkimin kesilmesini sağlamıştır (16). Eksizyon sonrası damarların ve top-



Şekil 2. Hemostaz teknikleri

- Sağ böbrek üst pole transperitoneal heminefektomi uygulanan olguda böbrek parenkiminden olan kanamanın sütür ile kontrolü
- Sağ retroperitonoskopik radikal nefektomi uygulanan olguda renal arterin Hem-o-lock kliplerle kontrolü
- Renal venin Endo-GIA zımbalarla kontrol edilmesi
- Sağ böbrek alt pol tümörüne parsiyel nefektomi uygulanan olguda renal parenkimin Surgicel tampon üzerinden onarılması

layıcı sistemin kliplerle veya Endo-GIA ile kontrolü sağlanmalıdır.

- Ultrasonik bıçak:** Günümüzde iki tip ultrasonik disektör bulunmaktadır. Düşük güçlü disektörler düşük sıvı içerikli organize dokuları koruyarak diseksiyon ya-

parlar (Cusa™ v.b.), yüksek güçlü olanlar ise hemen her dokuyu kesebilirler (Auto-sonix™, "Ultracision"™ v.b.). Prensipte sabit bir kolun üzerinde boylamasına titreşen bir kolun yarattığı termal etki ile koagülasyon sağlayan bu sistem 4 mm'den küçük damarların kontrolünde etkilidir (12). Çevre dokuda karbonizasyona ve oldukça az ısı etkisine yol açan sistemin yeni jenerasyonlarının daha az dumana neden olduğu, daha hızlı olduğu bildirilmekle birlikte, büyük damarlar üzerindeki etkisi henüz net değildir.

Birçok çalışmada "Ligasure" ve "Ultracision" etki ve yan etkileri açısından karşılaştırılmıştır.

Damar Kapatma Etkisi: Kennedy ve ark. "Ligasure"un damarları "Ultracision"dan daha iyi kapattığını ve mekanik klipler kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada "Ligasure" ile kapatılan majör damarlarda açılma basıncının normal kan basıncının 3 katı olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada termal yayılımın her iki cihazda benzer olduğu bulunmuştur ("Ligasure" 2.57 mm, "Ultracision" 2.18 mm) (17). Goldstein ve ark.'nın domuzlar üzerinde yaptığı çalışmada yine termal yayılımın benzer olduğu bulunmuştur ("Ligasure" 2.11 mm, "Ultracision" 1.92 mm) (18).

"Özellikle küçük damarların kontrolünde kullanılan koter, laparoskopik cerrahide de birçok enstrümanla birlikte kullanılabilir. Genellikle endoskopik makas ve hook disektör ile birlikte kullanılır (6,7). Uygunsuz kullanımı ciddi hasarlara neden olabilir. Akım mutlaka düşük seviyelerde olmalı, her cerrahi öncesinde aletlerin yalıtımı kontrol edilmelidir."

Domuzlarda "Ligasure", "Ultracision"a göre daha etkili olup 6 mm'ye kadar arterlerde ve 12 mm'ye kadar olan venlerde kontrol sağlayabilmiştir. Ancak bu çalışmada "Ultracision"ın termal yayılımının "Ligasure"a göre oldukça az olduğu gözlenmiştir ("Ultracision" 0-1mm, "Ligasure" 2-6 mm). "Ligasure"un bir tutucu olarak kötü fonksiyon gördüğü, damar kontrolü için 20 sn. gerektiği buna karşın "Ultracision"ın 4-8 saniyede damar kontrolü yaptığı bildirilmiştir (19).

Termal Yayılım: "Ligasure"un 5 mm ve 10 mm'lik formunun ısı dağılımının test edildiği çalışmalarda 10 mm'lik probdan yayılan ısının çok daha az olduğu saptanmıştır. 5 mm prob ile ısı 97 dereceye yükselirken, 10 mm ile 35 dereceye yükselmektedir. Benzer şekilde ısının çevreye yayılımı 5 mm'lik prob ile 4.4 mm iken 10 mm prob ile 2 mm olduğu bildirilmiştir (20).

Lazer sistemleri

- Holmium Lazer:** Hayvan deneylerinde 550-1000 mikronluk lazer problemleri ile yapılan parsiyel nefektomi uygulamalarında yeterli hemostazın sağlandığı iddia edilmiştir (21,22). İnsanlarda son derece kısıtlı tecrübe olmasına rağmen bir kaç anektodal olguda doku yapıştırıcıları ile birlikte yeterli hemostaz sağlandığı bildirilmiştir (23). Sistemin en belirgin dezavantajı işlem sırasında ortaya çıkan şiddetli vaporizasyon ve sıvı sıçramasının hem görüntüyü bozması hem de tümörün yayılabileceği endişene yol açmasıdır.
- Diode lazer:** Ogan ve ark. tarafından hayvan modelinde parsiyel nefektomi için

kullanılmış ve toplayıcı sistemin kapatılması/hemostaz için insan albumini ile kombine edilmiştir (24). İşlem sonrası incelenen nefrektomi materyallerinde idrar kaçağı, ürinom veya hematoma saptanmamıştır. Tekniğin tek dezavantajı etkili olabilmesi için kansız bir ortam gerekliliğinden hilar oklüzyon uygulanması olduğu bildirilmiştir. Benzer bir çalışmada ise tekniğin uygulandığı 10 hayvan modelinden 3'ünde yeterli hemostaz sağlanamamıştır (25)

3. **KTP lazer:** Hayvan modellerinde hilar klemp kullanılarak ve kullanılmadan KTP lazer ile başarı parsiyel nefrektomi uygulamaları bildirilmiştir (26,27). Ancak fibrin yapıştırıcı ile bile toplayıcı sistem onarımı tam yapılamamaktadır (25). İşlem sırasında yoğun duman oluşumu görüntüyü bozmakta ve ancak aralıklı uygulamaya izin vermektedir. Bu da özellikle hilar klemp uygulanan olgularda sıcak iskemi zamanını uzatmaktadır.

Hemostatik ajanlar

1. **Fibrin yapıştırıcı:** Birçok ticari formu bulunan ve açık cerrahide de yaygın olarak kullanılan fibrin yapıştırıcılar insan trombini ve fibrinojenden oluşmaktadır. Sıvı nitelikleri nedeniyle uygun bir aparatla birlikte laparoskopik kullanımları mümkündür. Tek bir donörden elde edilebileceği gibi (Crosseal™), otolog (Costasis™) veya kan havuzlarından elde edilebilir (Tisseel™, Periplast™, Hemaseel™) (28). Tek başlarına majör damar yaralanmalarını ve toplayıcı sistem açıklıklarını onarmakta yeterli değildir ancak diğer mekanizmalarla kombine edildiğinde başarılı sonuçlar almak mümkündür (29,30,31).
2. **Hemostatik jelatin matrisi (FloSeal™):** Sığır trombini ve jelatin matrisinden oluşur, otolog kandaki fibrinojeni aktive eder. Jelatin granüllerin şişmesi ile birlikte ölü alanlar dolar ve tamponat etkisi ile kanayan damarları durdurur (32). Laparoskopik Parsiyel nefrektomi sonrası FloSeal uygulanan olgularda kanama oranının %12'den %3'e, idrar kaçağı oranının %6'dan %1.5'e düştüğü bildirilmiştir (33,34).
3. **İnsan fibrinojen ve trombin spancı (TachoSil™, TachoComb™):** Hayvan kaynaklı kolojen spanç üzerinde insan trombini ve fibrinojen karışımından oluşur. TachoSil™ sadece insan koagülasyon faktörleri içerir, TachoComb™'un geliştirilmiş bir formudur. Aktive olması için kan ile temas etmesi gereklidir. Aktivasyondan 3-5 dakika sonra uygulandığı alan üzerinde sıvı ve hava geçirmez bir tabaka oluşturur.

“Laparoskopik cerrahi kuşkusuz hasta konforu ve ağrı yönünde açık cerrahiye olan üstünlüğünü sürdürmektedir. Ancak kanama başta olmak üzere birçok komplikasyonun da laparoskopik cerrahinin gidişini etkilemeden çözümlenmesi gereklidir. İleri düzeyde tecrübeli bir laparoskopist çoğu zaman açık cerrahide uyguladığı bir çok tekniği laparoskopik cerrahide replike edebilir. Ancak tekniğin öğrenme ve geliştirme aşamasında olanlar için teknolojik bağımlılık devam etmektedir.”

Laparoskopik parsiyel nefrektomide kullanımının etkili olduğu bildirilmiştir (35). Laparoskopik uygulama için geliştirilmiş taşıma aletleri olmasına rağmen sert yapısı kullanım zorluğu doğurmaktadır.

4. **Poliyeten glikol hidrojel (CoSeal™):** Aktive olması için materyalin üzerine yaklaşık 40 saniye ışık uygulanmalıdır. CoSeal™ fotoaktivasyon gerektirmeyen bir formdur. Hayvan çalışmalarında parsiyel nefrektomi sonrası toplayıcı sistemin kapatılmasında fibrin yapıştırıcı kadar başarılı olmadığı gözlenmiştir (36).
5. **Oksidize rejener metil selüloz (TapaTamp™, Oxycel™, Surgicel™):** Açık parsiyel nefrektomilerde onarım sırasında yaygın olarak kullanılan bu materyal, laparoskopik cerrahilerde de kullanılmaktadır. Doku defektlerinin arasına yerleştirilerek üzerinden parenkim onarımı yapılmaktadır (Şekil 2d). Revaskülarizasyonla birlikte hem lokal tampon etkisi ile hem de metil selülozun kapiller yatakta sağladığı koagülasyon ile hemostaz sağlanmaktadır (37).
6. **Trombin ve kolojen granülleri (Costasis™):** Sığır kolojen ve trombini ve otolog plazma granüllerinden oluşur. Hemostaz süresi oldukça kısa olup özellikle koagülasyon sorunu olan olgularda kan kaybını azaltacağı düşünülmektedir (38).

7. **Oktil-Siyanoakrilat (Dermabond™):** Yalnızca vücut dış yüzeyi için kullanılmaktadır. Hayvan çalışmalarının parsiyel nefrektomi sonrası tek başına kullanımının güvenilir olmadığı, diğer yöntemlerle birlikte etkili olduğu bildirilmiştir (39).

8. **Granüle mineral (QuickClot™):** Yara üzerinde küçük su moleküllerini granül içerisine alarak bölgedeki koagülasyon faktörlerinin daha yüksek konsantrasyonuna ulaşmasını sağlayarak çalışır. Hayvan çalışmalarında parsiyel nefrektomi sonrası etkili olduğu bildirilmiştir (40). Etkili, ucuz ve kolay kullanılabilir olmasına rağmen vücut içi kullanımı henüz kabul edilmemiştir. Uzun dönem sonuçları bilinmeyen bu materyalin etkili olabilmesi için hilar klempleme gereklidir (41).

9. **Sığır serum albumini ve glüteraldehid (BioGlue™):** Glüteraldehid ve sığır serumu karıştırıldığında bir dakika içerisinde polimerize olur. Etkinlik için koagülasyon sistemine gerek duyulmaz. Ancak uygulanan bölgenin kuru olması gereklidir. Bu yüzden parsiyel nefrektomi sonrası onarım yapıldıktan sonra bölgenin üzerine stabilizasyon amacı ile uygulanmalıdır (42). Sütür uygulanmadan sadece BioGlue™ uygulanan 31 açık parsiyel nefrektomi olgusunda yeterli hemostazın sağlanabildiği gösterilmiştir (43). Oldukça dikkatli kullanımı gereken bu materyal kurumadan önce başka dokularla temas ederse o dokuların yapışmasına neden olabilir. Toplayıcı sistemin içerisine sızarsa tıkanıklıklara neden olabilir, bu yüzden toplayıcı sistem onarımı yapıldıktan sonra uygulanmalıdır. Aktif kanayan damarların üzerine uygulanmamalıdır. Diğer bir dezavantajı da donduktan sonra materyal üzerine sütür atılamamasıdır.

Literatürde farklı materyallerin parsiyel nefrektomideki etkinliğinin karşılaştırıldığı ender çalışmalardan birinde CoStasis™, CoSeal™, Tisseel™, Dermabond™, Surgicel™, FloSeal™ karşılaştırılmış ve küçük rezeksiyonlarda hemen tüm ajanların etkin olduğu ancak büyük rezeksiyonlarda FloSeal™/Surgicel™ ve dikişli onarım yönteminin kan basıncından hiç etkilenmeyen tek ve en etkili yöntem olduğu gözlenmiştir (39).

Sonuç

Laparoskopik cerrahi kuşkusuz hasta konforu ve ağrı yönünde açık cerrahiye olan üstünlüğünü sürdürmektedir. Ancak kanama başta olmak üzere bir çok komplikasyonun da laparoskopik cerrahinin gidişini etkilemeden çözümlenmesi gereklidir. İleri düzeyde tecrübeli bir laparoskopist çoğu zaman açık cerrahide uyguladığı birçok tekniği lapa-

roskopik cerrahide replike edebilir. Ancak tekniğin öğrenme ve geliştirme aşamasında olanlar için teknolojik bağımlılık devam etmektedir.

Çok büyük oranda teknoloji bağımlısı olan laparoskopik cerrahi karşılaştığı sorunların çözümünde de aynı bağımlılığı sürdürmektedir. Özellikle kanamanın engellemesine yönelik birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunların bir kesiminin insanlarda başarılı kullanımı sağlanabilmiştir. Mikrodalga ve ultrasonik enerji sınırlı da olsa etkili enstrümanlardır. Bipolar enerji (elektrik, radyofrekans) en geniş kullanım alanına sahip etkin ve güvenilir yöntemlerdir. Hemostatik ajanlar tek başlarına değil ancak diğer hemostatik yöntemlerle birlikte kullanıldığında etkinliği artırmaktadır. Parsiyel nefrektomi için ise günümüzde kabul gören en etkili yaklaşım toplayıcı sistemin sütür ile onarımı, ardından Surgicel™ tampon üzerinden parenkimin sütür onarımı ve kesi yatağının FloSeal™ ile doldurulmasıdır.

Kaynaklar

1. Lattouf JP, Beri A, Klinger C, Jeschke S, Janetschek G. Practical hints for hemostasis in laparoscopic surgery. *Minimally Invasive Therapy* 2007; 16:45-51.
2. McGinnis DE, Strup SE, Gomella LG. Management of hemorrhage during laparoscopy. *J Endourol* 2000;14:915-20.
3. Gill IS, Desai MM, Kaouk JH, et al. Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: duplicating open surgical techniques. *J Urol* 2002;167(2 Pt 1):469-77.
4. Abukora F, Nambirajan T, Albqami N, et al. Laparoscopic nephron sparing surgery: evolution in a decade. *Eur Urol* 2005; 47:488-93.
5. El-Hakim A, Cai Y, Marcovich R, Pinto P, Lee BR. Effect of Endo-GIA vascular staple size on laparoscopic vessel sealing in a porcine model. *Surg Endosc* 2004; 18:961-3.
6. Sutton C. Power sources in endoscopic surgery. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1995; 7:248-56.
7. Klingler HC, Remzi M, Janetschek G, Marberger M. Benefits of laparoscopic renal surgery are more pronounced in patients with a high body mass index. *Eur Urol* 2003; 43:522-7.
8. Touijer K, Guillonau B. Advances in laparoscopic partial nephrectomy. *Curr Opin Urol* 2004; 14:235-7.
9. Thompson T, Ng CF, Tolley D. Renal parenchymal hemostatic aids: glues and things. *Curr Opin Urol* 2003; 13:209-14.
10. Shanberg AM, Zagnoev M, Clougherty TP. Tension pneumothorax caused by the argon beam coagulator during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2002; 168:2162.

11. Mastragelopoulos N, Sarkar MR, Kaissling G, Bahr R, Daub D. Argon gas embolism in laparoscopic cholecystectomy with the Argon Beam One coagulator. *Chirurg* 1992; 63:1053-4.
12. Klingler CH, Remzi M, Marberger M, Janetschek G. Haemostasis in Laparoscopy. *European Urology* 2006; 50:948-957.
13. Harrell AG, Kercher KW, Heniford BT. Energy sources in laparoscopy. *Semin Laparosc Surg* 2004; 11:201-9.
14. Heniford BT, Matthews BD, Sing RF, et al. Initial results with an electrothermal bipolar vessel sealer. *Surg Endosc*. 2001; 15:799-801.
15. Entezari K, Hoffmann P, Goris M, Peltier A, Velthoven RV. A review of currently available vessel sealing systems. *Minimally Invasive Therapy*. 2007; 16:52-57.
16. Moinzadeh A, Hasan W, Spaliviero M, et al. Water jet assisted laparoscopic partial nephrectomy without hilar clamping in the calf model. *J Urol* 2005; 174:317-21.
17. Harold KL, Pollinger H, Matthews BD, et al. Comparison of ultrasonic energy, bipolar thermal energy, and vascular clips for the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries. *Surg Endosc* 2003; 17:1228-30.
18. Goldstein SL, Harold KL, Lentzner A. Comparison of thermal spread after ureteral ligation with the ultrasonic shears and "Ligasure" system. *J Laparoendo Adv Surg Tech* 2002; 12:61-3.
19. Landman J, Kerbl K, Rehman J, et al. Evaluation of a vessel sealing system, bipolar electrosurgery, harmonic scalpel, titanium clips, endoscopic gastrointestinal anastomosis vascular staples and sutures for arterial and venous ligation in a porcine model. *J Urol* 2003; 169:697-700.
20. Campbell PA, Cresswell AB, Frank TG, Cuschieri A. Realtime thermography during energized vessel sealing and dissection. *Surg Endosc* 2003; 17:1640-5.
21. Lotan YGM, Lindberg G, Napper CA, Hoopman J, et al. Laparoscopic partial nephrectomy using holmium laser in a porcine model. *JLS* 2004; 8:51-5.
22. Lotan YGM, Ogan K, Baker LA, Cadeddu JA. Clinical use of the holmium: YAG laser in laparoscopic partial nephrectomy. *J Endourol* 2002; 16:289-92.
23. Lotan Y, Gettman MT, Ogan K, Baker LA, Cadeddu JA. Clinical use of the holmium: YAG laser in laparoscopic partial nephrectomy. *J Endourol* 2002; 16:289-92.
24. Ogan KJL, Saboorian H, Koeneman K, Li Y, et al. Sutureless laparoscopic heminephrectomy using laser tissue soldering. *J Endourol* 2003; 17:295-300.
25. Ogan K, Lindberg G, Lotan Y, Napper C, et al. Laparoscopic partial nephrectomy with a diode laser: porcine results. *J Endourol* 2002; 16:749-53.
26. Anderson JK, Lindberg G, Cadeddu JA. Large-Volume Laparoscopic Partial Nephrectomy Using the Potassium-Titanyl-Phosphate (KTP) Laser in a Survival Porcine Model *Eur Urol* 2007; 51:749-54.
27. Moinzadeh A, Rubenstein M, Ukimura O, Aron M, et al. Potassium-titanyl-phosphate laser laparoscopic partial nephrectomy without hilar clamping in the survival calf model. *J Urol* 2005; 174:1110-4.
28. Schips L, Cestari A, Lipsky K, Gidaro S, et al. Autologous Fibrin Glue Using the Vivostat System for Hemostasis in Laparoscopic Partial Nephrectomy. *Eur Urol* 2006; 50:801-5.
29. Patel R, Caruso RP, Taneja S, Stifelman M. Use of fibrin glue and gelfoam to repair collecting system injuries in a porcine model: implications for the technique of laparoscopic partial nephrectomy. *J Endourol* 2003; 17:799-804.
30. Bove P, Rha KH, Trock BJ, Ong AM, Jarrett TW, Kavoussi LR. Hemostasis during laparoscopic partial nephrectomy: Analysis of conventional suture, argon beam and tissue sealant. *J Endourol* 2003; 17:A106.
31. Kouba E, Tornehl C, Lavelle J, Wallen E, Pruthi RS. Partial nephrectomy with fibrin glue repair: measurement of vascular and pelviciceal hydrodynamic bond integrity in a live and abattoir porcine model. *J Urol* 2004; 172:326-30.
32. Oz MC, Shargill NS. FloSeal Matrix: new generation topical hemostatic sealant. *J Card Surg* 2003; 18:486-93.
33. Ramani APDM, Steinberg AP, Ng CS, Abreu SC, et al. Complications of laparoscopic partial nephrectomy in 200 cases. *J Urol* 2005; 173:42-7.
34. Gill IS, Spaliviero M, Xu M, Finelli A, et al. Improved hemostasis during laparoscopic partial nephrectomy using gelatin matrix thrombin sealant. *Urology* 2005; 65:463-6.
35. Rassweiler JJ, Abbou C, Janetschek G, Jeschke K. Laparoscopic partial nephrectomy. The European experience. *Urol Clin North Am* 2000; 27:721-36.
36. Bernie JE, Ng J, Bargman V, Gardner T, Cheng L, Sundaran CP. Evaluation of hydrogel tissue sealant in porcine laparoscopic partial-nephrectomy model. *J Endourol* 2005; 19:1122-6.
37. Johnston WK 3rd, Seifman BD, Hollenbeck BK, Wolf JS Jr. Fibrin glue v sutured bolster: lessons learned during 100 laparoscopic partial nephrectomies. *J Urol* 2005; 174:47-52.
38. Turner AS, Parker D, Egbert B, Maroney M, Armstrong R, Powers N. Evaluation of a novel hemostatic device in an bovine parenchymal organ bleeding model of normal and impaired hemostasis. *J Biomed Mater Res* 2002; 63:37-47.
39. Johnston WK 3rd, Hollenbeck BK, Daignault S, Wolf JS Jr. Acute integrity of closure for partial nephrectomy: comparison of 7 agents in a hypertensive porcine model. *J Urol* 2006; 175:2307-11
40. Margulis V, Svatek R, Kabbani W, Cadeddu JA, Lotan Y. Application of novel hemostatic agent during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2005; 174:761-4.
41. Van Dijk JH, Laguna MP. Haemostasis in laparoscopic partial nephrectomy: Current status. *Minimally Invasive Therapy* 2007; 16:31-44.
42. Nadler RB, Rubenstein RA, Vardi IY. Use of BioGlue in laparoscopic partial nephrectomy. *Urology* 2006; 68:416-8.
43. Hidas G, Mullerad M, Shental J, Moskovitz B, Nativ O. Sutureless nephron-sparing surgery: use of albumin glutaraldehyde tissue adhesive (BioGlue). *Urology* 2006; 67:697-700.