

Erkek Üreme Sağlığı

Triangulasyon yöntemiyle vazoepididimostomi deneyimimiz

Our vasoepididymostomy experience with triangulation method

Zafer Tokatlı¹, Kaan Aydos²

ÖZ

AMAÇ: Epididimal obstrüksiyon nedeniyle azospermi gelişen olgularda, ejakülasyonda sperm elde etmek amacıyla modifiye 2-sütür ile iç içe geçme tekniği kullanarak yaptığımız uç-yan vazoepididimostominin sonuçlarını sunmak.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Nisan 2015 ve Temmuz 2018 tarihleri arasında, epididimal obstrüksiyona bağlı azospermi tanısıyla mikrocerrahi vazoepididimostomi (MVE) yaptığımız altı infertil hastanın verilerini değerlendirdik. Hastaların altı hafta arayla yapılan iki sperm analizinde semen volümünün ve pH'sinin normal olduğu ve azospermi bulunduğu teyit edildi. Fizik muayenede testislerden en azından birisi normal volümde, vaz deferensin intact ve palpasyonda epididimin ise dolgundu. Plazma FSH düzeyi normal sınırlardaydı. Genel anestezi altında, cerrahi mikroskop kullanılarak iki adet çift iğneli 10/0 prolene sütür yardımıyla modifiye iç içe geçme tekniği kullanılarak epididim ile vaz deferens uç-yan anastomoz edildi. İşlem sadece tek taraflı olarak yapıldı ve cerrahi sonrası 1., 3. ve 6. aylardaki sperm parametreleri değerlendirildi. Ejakülatta sperm varlığı anastomoz başarısı olarak kabul edildi.

BULGULAR: Hastaların yaş ortalaması 29 (23–44) olup üçünde (%50) epididimal obstrüksiyon geçirilmiş enfeksiyona bağlı iken, bir (%17) hastada çocukluk çağında bilateral hidroselektomi öyküsü vardı. İki (%33) hastada ise etiyoloji tespit edilemedi. Opere edilen toplam altı olgunun üçünde (%50) ejakülatta motil sperm çıkışı sağlandı. Cerrahiye takiben iki olguda 3. ayda, bir olguda ise 6. aydaki kontrollerinde sperm çıkışı olduğu tespit edildi. Ejakülatta çıkan total sperm sayısı ortalama 2×10^6 ($1-3,4 \times 10^6$) olup, ortalama motilite %30 (%10–%40) olarak bulundu. Ejakülatta sperm çıkan olgulardan ikisinde etiyoloji enfeksiyona bağlı iken, birinde idiyopatik idi.

SONUÇ: Epididimal obstrüksiyona sekonder azospermisi bulunan infertil erkeklerde transvers pozisyonda çift iğneli 2 adet sütür yerleştirilerek iç içe geçme tekniği ile yapılan vazoepididimostomi; teknik kolaylığı, anastomoz sağlamlığı ve erken dönemde sperm çıkışı sağlamlığı bakımından güvenilir ve etkili bir teknik olarak görülmüştür. Ancak daha kesin kanıya varmak için daha geniş serilerde ve diğer tekniklerle karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Epididimal obstrüksiyon, obstrüktif azospermi, vazoepididimostomi

ABSTRACT

OBJECTIVE: To present the results of end-to-side vasoepididymostomy performed with tubular invagination technique by placing 2 double-needle sutures to obtain sperm in ejaculation in cases with azospermia due to epididymal obstruction.

MATERIAL and METHODS: We evaluated the data of 6 infertile patients who underwent microsurgical vasoepididymostomy (MVE) with the diagnosis of azospermia due to epididymal obstruction between April 2015 and July 2018. It was confirmed that the semen volume and pH were normal and azospermia was found in the two sperm analysis performed six weeks apart. Under general anesthesia, an end-to-side anastomosis of the epididymis and the vas deferens was performed using a modified tubular invagination technique using 2 double-needle 10/0 prolene sutures using a surgical microscope. The sperm parameters at 1, 3 and 6 months after surgery were evaluated. The presence of sperm in the ejaculate was considered an anastomosis success.

RESULTS: The mean age of the patients was 29 (23–44). Motile sperm were obtained in the ejaculate in 3 (50%) of 6 patients who underwent MVE. Sperm were obtained in 3 months postoperatively in 2 patients and in 6 months postoperatively in one patient. The mean total sperm count obtained from the ejaculate 2×10^6 ($1-3.4 \times 10^6$), and the mean motility was found to be 30% (10%–40%). While the etiology was related to infection in two of the cases where sperm was obtained from the ejaculate, one was idiopathic.

CONCLUSION: Vasoepididymostomy performed with tubular invagination technique by placing 2 double-needle sutures in transverse position in infertile men with azospermia secondary to epididymal obstruction; It has been seen as a safety and effective technique in terms of technical ease, anastomosis stability and providing sperm retrieval in the early period. However, we think that studies in larger series and comparative studies with other techniques are needed to reach a more definite conclusion.

Keywords: Epididymal obstruction, obstructive azospermia, vasoepididymostomy

GİRİŞ

İnfertil erkeklerin %15'inde azospermi tespit edilir. Bunların da %40'ında epididim, vaz deferens veya ejakülator kanal düzeyinde obstrüktif bir patoloji söz konusudur. [1] Epididimal seviyedeki obstrüktif azosperminin (OA) etiyolojisinde pelvik-skrotal travma ve epididimal enfeksiyonlara sık rastlanılır. Daha nadir olarak da tekniğine

¹Özel Çankaya Yaşam Hastanesi Üroloji Kliniği, Ankara, Türkiye
²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Yazışma Adresi/ Correspondence:

Uzm. Dr. Zafer Tokatlı
Özel Çankaya Yaşam Hastanesi, Üroloji Servisi, 06610, Ankara, Türkiye
Tel: +90 312 508 22 58
E-mail: zafertokatli@yahoo.com

Geliş/ Received: 18.01.2021

Kabul/ Accepted: 09.02.2021

uygun yapılmayan hidroselektomi cerrahisi, perkütan epididimal sperm aspirasyonu (PESA) veya mikrocerrahi epididimal sperm aspirasyonu (MESA) gibi iyatrojenik nedenler sorumludur. Günümüzde infertilite tedavisinde yardımcı üreme tekniklerinin yaygın olarak kullanılması ve infertil çiftlerin daha kısa sürede çocuk sahibi olma gibi istekleri nedeniyle OA'nın düzeltilmesine yönelik cerrahi yöntemler biraz geri planda kalmaktadır.

Azoosperminin epididimal obstrüksiyona bağlı olduğu düşünülen olgularda kalıcı sperm çıkışı sağlanması için öncelikli olarak mikrocerrahi vazoepididimostomi (MVE) düşünülmelidir. Testis biyopsisinde spermatogenezin normal olduğu ya da ameliyat sırasında epididimal örnekte canlı sperm bulunan ve buna ek olarak distalde vaz deferensin ve ejakülatör kanalın açık olduğu olgularda vazoepididimostomi endikedir.^[2] MVE işlemi sırasında sperm elde etmek ve saklamak, vazoepididimostominin başarısız olduğu olgularda ileride yapılacak invitro fertilizasyon/intrastoplazmik sperm enjeksiyonu (IVF/ICSI) için gerekli olabilir.^[3] Epididimal tubul çapının çok küçük olması (0,2 mm) ve duvarının inceliği nedeniyle erkek üreme sisteminde yapılan mikrocerrahi girişimler arasında vazoepididimostomi en zor ameliyat tekniği olarak kabul edilir.^[4] Vazoepididimostomi için günümüze kadar değişik teknikler tanımlanmış olmakla birlikte en sık kullanılanları uç-uç, uç-yan ve uç-yan iç içe geçme (*intussusception*) teknikleridir.^[5-7]

İç içe geçme tekniği ilk olarak Berger tarafından tanımlanmış olup, triangulasyon tekniği olarak da bilinir. Diğer tekniklere göre daha az sütür ile yeteri kadar sağlam anastomozun sağlanabilmesi ve kanama azlığı en önemli avantajıdır. Ancak, her ne kadar erken serilerde umut verici sonuçlar bildirilmiş olsa da bu yöntemde de bazı teknik sorunlarla karşılaşmıştır. Üç sütür yerleştirilerek yapılan orijinal iç içe geçme tekniğinde, ilk sütürün yerleştirilmesi sırasında seminal sıvı sızmasına bağlı tüpte kollaps gelişmesi ve sütürler arasından güçlüklerle yapılabilen tubülotomi sırasında sütürlerden birinin yanlışlıkla kesilebilmesi tekniğin öne çıkan dezavantajlarıdır. Bunun üzerine Marmar tarafından triangulasyon iç içe geçme tekniği yerine, eş zamanlı çift iğne yerleştirme şeklinde modifiye bir teknik tanımlandı.^[8]

Biz bu çalışmada, modifiye 2-sütür ile iç içe geçme tekniği kullanarak yaptığımız uç-yan vazoepididimostomi sonuçlarımızı sunmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmaya, Nisan 2015 ve Temmuz 2018 tarihleri arasında, epididimal obstrüksiyona bağlı azoospermi nedeniyle modifiye 2-sütür ile iç içe geçme tekniği kullanarak MVE yaptığımız altı infertil hasta dâhil edildi. Olgularda altı hafta arayla

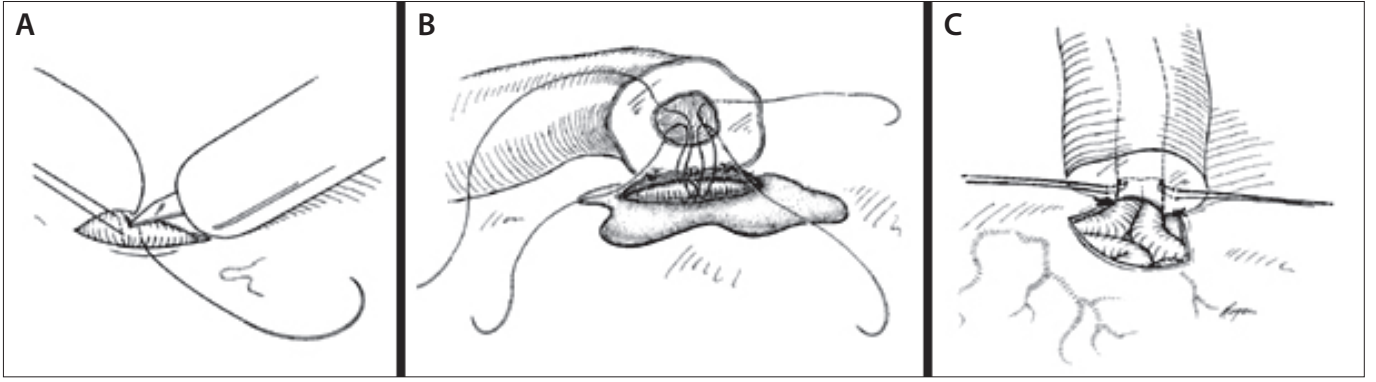
yapılan iki sperm analizinde semen volümünün ve pH'sının normal olduğu ve azoospermi bulunduğu teyit edildi. Fizik muayenede testislerden en azından birisi normal volümde ve vaz deferens intaktı. Ayrıca epididim dolgun olarak palpe edildi. Hastaların plazma FSH düzeyleri normal sınırlardaydı. Erkeklerin hepsinde eşlerinin detaylı jinekolojik değerlendirmeleri yapıldı ve normal oldukları ortaya konuldu. Vazoepididimostomi ya da girişimsel yolla sperm elde edilerek üremeye yardımcı teknikler uygulanabileceği ile ilgili seçenekler sunuldu ve hastalardan anastomoz yapılması yönünde onayları alındı. Olguların hiç birisinde vazektomi ya da pelvik cerrahi öyküsü bulunmuyordu.

Genel anestezi altında anastomozun yapılacağı taraftan skrotal kesi yapılarak testis ve spermatik kord kesi dışına alındı. Önce vaz deferens diseke edilerek proksimal kısmına yarım transver insizyon yapıldı ve serum fizyolojik enjeksiyonu ile vaz deferensin distal kısmının açık olduğu kontrol edildi. Bu sırada proksimal vaz ucundan seminal sıvı gelmediği ve epididim tubüllerinin ileri derecede dilate olduğu görüldü.

Cerrahi mikroskop ile $\times 25$ büyütme altında önce epididim üzerinde anastomozun yapılacağı dilate tubül saptandı ve tubül üzerindeki adventisiya mikro bistüri yardımıyla kesilerek bir pencere oluşturuldu. Vaz deferensin distal ucu, seromusküler tabakasından geçirilen 8-0 prolene sütürle epididim adventisiyasına yaklaştırıldı.

Anastomozun yapılacağı epididimal tubülü ortaya çıkarmak için epididim hafifçe komprese edildikten sonra iki adet çift iğneli 10/0 prolene sütür Marmar'ın tekniğinde tanımladığı şekilde tubül üzerinde transvers ve birbirlerine paralel şekilde geçirildi. (Şekil 1a). İki iğne arasında, micro bistürinin ucunun geçmesine yetecek genişlikte bir aralık kalmasına dikkat edildi. Daha sonra sütürler dışa doğru hafifçe gerdirilerek mikro bistüri ile epididimotomi yapıldı. Bu sırada sızan epididimal sıvı steril bir lam üzerine alınarak laboratuvar mikroskopunda sperm varlığını göstermek için incelendi. Arkasından dört adet iğne ucu vaz deferensin lümeninden içten dışa doğru geçirildi ve sütürler gerildiğinde epididimal tubülün vaz deferens lümenine doğru çekildiği görüldü (Şekil 1b).

Vaz deferens üzerindeki 8/0 prolene sütürle epididim adventisiyasına tespit edildikten sonra, 10/0 vazoepididimal anastomoz sütürleri dikkatli bir şekilde sıkıca bağlandı (Şekil 1c). İşlem sırasında anastomoz üzerinde bir gerginlik oluşmamasına dikkat edildi. Vaz deferensin seromusküler tabakası ile epididim adventisiyasına üç adet ilave sütür konularak anastomoz desteklendi. Epididimal sıvıda sperm bulunmayan olgularda başka bir dilate epididimal tubül ile işlem tekrarlandı. Ameliyatın ertesi günü hastalar taburcu



Şekil 1. İki adet çift iğneli 10-0 prolene sütür epididim duvarına transvers şekilde yerleştirildikten sonra arasından epididimotomi yapılır (a). Daha sonra iğneler vaz duvarına, lümenin dışına doğru geçirilir (b). Sütürler, düğüm lümenin dışında kalacak şekilde bağlanır ve vazın kas tabakası içinde kalacak şekilde gömülür (c). (Marmar, 2000)

edildi ve dört hafta süreyle ejakulasyon yapmamaları önerildi. Ameliyatı takiben 1., 3. ve 6. aylardaki ejakülat sonuçları değerlendirildi ve ejakülatta motil sperm varlığı başarı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Epididimal obstrüksiyondan şüphe edilen toplam 6 azoospermik erkeğe modifiye 2-sütür ile iç içe geçme tekniği kullanılarak uç-yan vazoepididimostomi yapıldı. Hastaların yaş ortalaması 29 (23–44) idi. Hastaların üçünde (%50) epididimal obstrüksiyon geçirilmiş enfeksiyona bağlı iken, bir (%17) hastada çocukluk çağında bilateral hidroselektomi öyküsü vardı. İki (%33) hastada ise etiyoloji tespit edilemedi. Olguların hepsinde de tek taraflı anastomoz yapıldı.

Opere edilen toplam altı olgunun üçünde (%50) ejakülatta motil sperm çıkışı sağlandı. Cerrahi takiben iki olguda 3. ayda, bir olguda ise 6. aydaki kontrollerinde sperm çıkışı olduğu tespit edildi. Ejakülatta çıkan total sperm sayısı ortalama 2×10^6 ($1-3,4 \times 10^6$) olup, ortalama motilite %30 (%10- %40) olarak bulundu. Ejakülatta sperm çıkan olgulardan ikisinde etiyoloji enfeksiyona bağlı iken, birinde idiyopatikdi. Postoperatif dönemde iki olguda lokal cilt ekimozu gelişmiş olup, bir hafta içerisinde tamamen kayboldu. Bunun dışında ciddi bir komplikasyon görülmedi.

SONUÇ

Epididim seviyesinde tıkanıklığa bağlı azoospermi olgularının tedavisinde vazoepididimostomi uygulaması vaz lümeni ve epididim lümeni arasında cerrahi anastomoz tekniğini gerektirir. Bu teknik ilk olarak uç-uca ve uç-yan anastomoz şeklinde yapılmıştır.^[5,7] İç içe geçme tekniği ise daha sonra tanımlanmıştır. Bu tekniğin güvenilirliği, ilk olarak Stefanovic ve ark. tarafından ratlar üzerinde gösterilmiştir.^[9] Anastomozun histolojik incelemeleri, vaz

lümenine geçen epididim tubülünün tamamen rezorbe olduğunu ve su geçirmez bir iyileşmenin gerçekleştiğini, bu şekilde güvenilir bir lümen açıklığı sağlanabileceğini ortaya koymuştur. Bunu takiben iç içe geçme tekniği ile anastomozlar daha yaygın olarak uygulanmaya başlanmıştır.

1998 yılında Berger epididim tubülü üzerine üç köşeden çift iğneli 3 sütür yerleştirerek ilk kez tubüler iç içe geçme tekniği ile uç-yan triangulasyon vazoepididimostomi tekniğini yaptı ve %92 teknik başarı bildirdi. Aynı tekniği kullanarak vazoepididimostomi yapılan diğer bir çalışmada da %84 başarı bildirilmiştir.^[10] Daha sonra Marmar, çift iğneli iki adet sütürü tubüle transvers yerleştirerek iç içe geçme tekniğini gerçekleştirdi ve %77 sperm çıkışı elde etti.^[8] Bunu takiben iç içe geçme tekniği, sütürlerin tubül üzerine longitudinal yerleştirilmesi ile modifiye edilerek kullanıldı ve %59 sperm çıkışı sağlandı.^[11] Sütürlerin longitudinal yerleştirilmesinin, tubül üzerinde daha geniş bir açıklık sağlayacağı ve böylece anastomozun kapanma olasılığının azalacağı belirtilmiştir. İç içe geçme tekniği bu çalışmalarda çift iğneli 10-0 naylon sütürlerle yapılmıştır. Ancak tek iğneli sütürlerle de yapıldığı zaman, benzer neticelerin alınacağı da bildirilmiştir. Burada önce vaz lümeninde mukozal tabakadan dıştan içe sütür geçirilmekte ve aynı sütür daha sonra epididim duvarından ve arkasından da tekrar vaz lümeninde içten dışa geçirilerek anastomoz gerçekleştirilmekte. Bu şekilde yaptıkları 17 olguda, Zhao ve ark. %58,8 başarı elde etmiştir.^[12]

İç içe geçme tekniği tek sütür kullanılarak da yapılabilir. Shekarriz ve Pomer 11-0 naylon sütürü önce vaz lümeninden, daha sonra epididimden ve nihayet tekrar vaz lümeninden dışa doğru geçirmiş ve sütürün aksi tarafından epididim tubülünü açmışlardır.^[13] Böylelikle epididim vaz lümenine iki noktadan tespit edilmiş olur. Bu çalışmada %80 anastomoz açıklığı bildirmişlerdir. Bu da göstermektedir ki, sütür sayısı anastomoz sağlamlığı üzerinde tek başına bir faktör değil.

Bu çalışmada biz çift iğneli iki sütünü epididim tubülünden transvers geçirdik ve vaz lümenine dört noktadan tespit etmiş olduk. Bunun getirdiği bazı avantajlar vardı. İç içe geçme tekniğinin orjinalinde tanımlanan üç sütünlü trinagulyasyona göre iki sütün yerleştirilmesi anastomoz tekniğine büyük kolaylık getirmektedir. Trinagulyasyon tekniğinde üç sütün ile epididim üzerinden üç köşeli bir pencere açılması sırasında, ilk yerleştirilen sütün kenarından sızan epididimal sıvı, görüş alanını kapatarak, diğer sütünlerin sağlıklı yerleştirilmesini engelleyebilmektedir. Bunu önlemek için Goldstein, tubül içine yerleştirilen sütünlerin yerinde bırakılarak çıkarılmamasını, lümende pencere açıldıktan sonra çıkarılmasını önermiştir.^[2] Biz de ikinci sütünü yerleştirene kadar diğerini yerinde bıraktık. Böylece epididimal sıvı sızıp, lümende kollaps gelişmeden önce sütün yerleştirme işlemi tamamlanmış oldu. Marmar kendi tekniğinde, her iki sütünü de iğneleri aynı portekü ile tutarak aynı anda yerleştirmektedir. Ancak 10-0 iğnelerin çok ince olması, portekü ağzında iki iğnenin birbirine tam paralel tutulmasını zorlaştırmakta. Biz, ilki yerinde bırakılarak ayı ayrı epididimden geçirilmesinin ameliyatı daha kolaylaştırdığı kanısındayız.

Ameliyatta iğneleri tubül eksenine transvers şekilde yerleştirmek, longitudinal yerleştirmeye göre daha rahat olmakta. Bizim önceki tecrübelerimizde, longitudinal yerleştirilen sütünler arasından epididimotomi yapılırken sütünlerin kesilme tehlikesi karşımıza çıkıyordu. Oysa transvers yerleştirilen iki sütünün arasından epididim duvarının kesilmesi daha güvenilir olmakta. Yeterli lümen açıklığının oluşturulmasında hangi tekniğin daha üstün olduğu konusunda bir kaniya varmak içinse, daha fazla sayıda olgu üzerinde karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Çift iğneli sütün kullanılması, tek iğneli olandan daha avantajlıdır. Tek iğneli sütünlerde aynı iğnenin iki kez kalın vaz duvarından ve bir kez de epididimden geçirilmesi sırasında iğnede eğilme hatta sütünde kopma riski taşımakta. Ayrıca manipülasyon da daha güç olmakta. Epididim tubülünden iki sütün geçirilerek yapılan bu teknikte tubül vaz duvarına dört noktadan sabitlenebilir. Uç-uca ya da uç-yan şeklinde yapılan anastomozlarda tubülü dört noktadan sabitlemek için 4 ayrı sütün yerleştirilmesi gerekirken, bu teknikte sadece iki sütün ile dört nokta sabitliği elde edilebilmektedir. Sütünler vaz duvarının kas tabakası üzerinde kalacak şekilde bağlandığı için, düğümlerin lümeni engelleme riski de olmamakta ve dokuya gömülü kalabilmektedir.

Serimizde sperm çıkışı olguların %50'sinde sağlandı. Bu, iç içe geçme tekniği kullanılan diğer serilere göre düşük olarak görülmektedir. Marmar serisinde %87,5 teknik

başarı bildirmektedir. Ancak bu çalışmada olgular vazektomi düzeltilmesine giren toplam 19 erkek arasından seçilmiş olup, çift taraflı anastomoz yapılmış dokuz olguya ait verilerdir.^[8] Biz olguların özelliğinden dolayı tek taraflı anastomoz yaptık. Olgularımızın yarısı enfeksiyona bağlı, biri de geçirilmiş skrotal cerrahiden sonra gelişen tıkanıklık olduğundan dolayı, anastomoz da güç oldu. Binsaleh, tek taraflı iç içe geçme tekniği kullanarak vazoepididimostomi yaptığı olgularda başarısını %50 olarak bildirmektedir.^[11] Bunu da olguların %64'ünün enfeksiyona bağlı tıkanıklık olması ile ilişkilendirmektedir. Dolayısıyla, enfeksiyona ya da geçirilen skrotal ameliyatlara bağlı obstrüktif azoospermi olgularının sonuçlarının diğerlerine göre daha düşük olması beklenen bir sonuçtur.

Bizim çalışmamızda hasta takip süresi altı aydı. Bu, sperm çıkışı için kısa bir zaman aralığıdır. Diğer serilerde hasta takip süreleri en az 12 ay olarak bildirilmiştir.^[8,11] Takip süresi ve sperm kontrolleri ne kadar fazla olursa, sperm çıkma oranlarında da artış beklenebilir.

Başlangıçta sperm çıkışı sağlanan VE olgularında ileri dönemlerde sekonder azoospermi gelişebilir; 6-14 aylık takiplerde geç dönem anastomoz darlıklarının gelişimi %1-14 olarak bildirilmiştir.^[14] Süre uzadıkça bunun sıklığı da artmakta ve 24. ayda %18'e ulaşabilmektedir^[10]; 3-30 aylık takiplerde doğal yolla gebelik oranları ise %30-40 arasında görülmektedir.^[15] Bizim olgularımızda altı aylık takip sürecinde doğal yolla gebelik görülmedi.

Sonuç olarak, epididimal seviyede obstrüktif azoospermisi bulunan infertil erkeklerde transvers pozisyonda çift iğneli iki adet sütün yerleştirilerek iç içe geçme tekniği ile yapılan vazoepididimostomi, teknik kolaylığı, anastomoz sağlamlığı ve erken dönemde sperm çıkışı sağlanması bakımından güvenilir ve kullanışlı bir teknik olarak görülmüştür. Ancak daha kesin kaniya varmak için daha geniş serilerde ve diğer tekniklerle karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Hakem Değerlendirmesi

Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek

Herhangi bir mali destek alınmamıştır.

Peer-review

Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure

No financial support has been received.

KAYNAKLAR

1. Wosnitzer M, Goldstein M, Hardy MP. Review of azoospermia. *Spermatogenesis* 2014;4:e28218. [CrossRef]
2. McDougal WS, Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA. *Campbell-Walsh Urology*, 11th ed. Review E-Book: Elsevier Health Sciences; 2015.
3. Schrepferman CG, Carson MR, Sparks AE, Sandlow JI. Need for sperm retrieval and cryopreservation at vasectomy reversal. *J Urol* 2001;166:1787-9. [CrossRef]
4. Goldstein M, Tanrikut C. Microsurgical management of male infertility. *Nat Clin Pract Urol* 2006;3:381-91. [CrossRef]
5. Thomas Jr A. Vasoepididymostomy. *Urol Clin North Am* 1987;14:527-38. [CrossRef]
6. Berger RE. Triangulation end-to-side vasoepididymostomy. *J Urol* 1998;159:1951-3. [CrossRef]
7. Wallach E, Silber SJ. Vasectomy and vasectomy reversal. *Fertil Steril* 1978;29:125-40. [CrossRef]
8. Marmar JL. Modified vasoepididymostomy with simultaneous double needle placement, tubulotomy and tubular invagination. *J Urol* 2000;163:483-6. [CrossRef]
9. Stefanovic KB, Clark SA, Buncke HJ. Microsurgical epididymovasostomy by tubule intussusception: a new technique in rat model. *Fertil Steril* 1991;55:189-93. [CrossRef]
10. Schiff J, Chan P, Li PS, Finkelberg S, Goldstein M. Outcome and late failures compared in 4 techniques of microsurgical vasoepididymostomy in 153 consecutive men. *J Urol* 2005;174:651-5. [CrossRef]
11. Binsaleh S. Two-suture single-armed longitudinal intussusception vasoepididymostomy for obstructive azoospermia: report of patients characteristics and outcome. *Int Urol Nephrol* 2014;46:2271-7. [CrossRef]
12. Zhao L, Deng C-H, Sun X-Z, Chen Y, Wang W-W, Zhao L-Y, et al. A modified single-armed technique for microsurgical vasoepididymostomy. *Asian J Androl* 2013;15:79-82. [CrossRef]
13. Shekarriz M, Pomer S. Microsurgical vasoepididymostomy: a comparison between the end-to-side anastomosis and the invagination technique. *Urol Res* 1991;19:285-7. [CrossRef]
14. Farber NJ, Flannigan R, Li P, Li PS, Goldstein M. The kinetics of sperm return and late failure following vasovasostomy or vasoepididymostomy: a systematic review. *J Urol* 2019;201:241-50. [CrossRef]
15. Shiraishi K, Matsuyama H. Outcomes of partial intussusception and endo-to-side vasoepididymostomy in men with epididymal obstructive azoospermia. *Int J Urol* 2020;27:1124-9. [CrossRef]