

Arteriyel ve Merkezi Mekanik Trombektomi için Ekstrakorporeal Bypass ile AnjioVac Kullanımı Tek Merkezli Deneyim Ven Trombozu

Scott A. Resnick, MD, Dan O'Brien, BS, David Strain, MD, Chris Malaisrie, MD, Daniel Schimmel, MD, Riad Salem, MD, MBA, and Robert Vogelzang, MD

ÖZET

Ekstrakorporeal venovenöz bypass kullanılan ticari olarak bulunabilen geniş çaplı aspirasyon kanülü olan AnjioVac cihazı (AngioDynamics, Inc, Queensbury, New York), merkezi damar sisteminin masif trombüsünün en blok mekanik trombektomisini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Şubat 2014 ile Ocak 2015 arasında, her biri iliak venlerin büyük merkezi trombüsü, vena kava, sağ atriyum veya pulmoner arter ile başvuran yedi ardışık hasta trombektomi geçirdi. Tüm durumlarda kısmi veya tam pıhtı azaltımı sağlandı. Tüm hastalar prosedürden kurtuldu. Bir olgu septik trombüsün embolizasyonu ile komplike olmuştur. En son takipte, bir hasta venöz tromboz ile ilişkili olmayan nedenlerden öldü; Diğer tüm hastalar yaşamaktaydı (medyan takip süresi 8 ay). Merkezimizin ilk deneyiminden çeşitli teknik ve terapötik bilgiler edinildi.

KISALTMALAR

CFV = ortak femoral ven, IJV = internal jugular ven, IVC = inferior vena kava, PA = pulmoner arter, PE = pulmoner emboli, RA = sağ atriyum, TEE = transözofajiyal ekokardiyografi, TIPS = transjugular intrahepatik portosistemik şant

Venöz pıhtıları gidermek için çeşitli endovasküler teknikler kullanılmaktadır (1,2), ancak bu tekniklerin santral ven trombisine göre etkinliği iyi tanımlanmamıştır. Trombolize dayanan yöntemler, kanama riski yüksek olan hastalar için kontrendikedir ve hızlı pıhtı azaltımından fayda görecektir hemodinamik olarak tehlikeye düşmüş hastalar tarafından zayıf bir şekilde tolere edilebilir. Merkezi trombüsün mekanik trombektomisi için endovasküler yöntemler de tanımlanmıştır, ancak bu yaklaşımlar teknik olarak sınırlıdır ve ticari olarak temin edilebilen aspirasyon cihazlarının çoğu,

10 mm çapındaki damarlarda kullanım için endikasyonlar taşır ve merkezi damarlarda etkili değildir (3–5).

AnjioVac cihazı (AngioDynamics, Inc, Queensbury, New York), aspirasyon sırasında belirgin kan kaybı olmaksızın geniş, tıkaçıcı trombüslerin çıkarılmasını kolaylaştırmak için bir kardiyopulmoner venove bypass devre kullanan geniş çaplı, vakum destekli bir aspirasyon kateteridir. AnjioVac sistemi birkaç yeni vaka raporunda (6,7) ve tek kurumlu vaka serilerinde (8–10) tanımlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, geniş, merkezi venöz tromboembolizm tedavisinde AnjioVac cihazı ile tek merkezli bir deneyim tanımlamaktır.

MATERYALLER VE METOTLAR

Hasta Seçimi

Bu çalışma için kurumsal gözden geçirme kurulu onayı alındı. Kurumumuzda AnjioVac destekli mekanik trombektomi uygulanan tüm hastalar retrospektif seriyeye dahil edildi. Hastalar klinik yargıya göre trombektomi geçirecek şekilde seçilmiştir. Her hasta büyük santral ven trombüsü ile başvurdu ve her ikisinde de tromboliz başarısız oldu ya da

Girişimsel Radyoloji Bölümlerinden (S.A.R., D.O., D.St., R.S., R.V.), Kardiyotorasik Cerrahi (C.M.) ve Cardiology (D.Sc.), Northwestern Üniversitesi Feinberg Tıp Fakültesi, Chicago, Illinois. 16 Haziran 2015; January nal revizyon 30 Ocak 2016; 7 Şubat 2016 tarihinde kabul edildi. S.A.R., Radyoloji Anabilim Dalı, Kuzeybatı Memorial Hastanesi, Feinberg Pavillion, Oda 7-410X, Chicago, IL 60647 adres yazışmalarına; E-posta: sresnick@northwestern.edu

Yazarların hiçbir çıkar çatışması belirlememiştir.

Şekil E1, www.jvir.org adresinde çevrimiçi olarak mevcuttur.

© SIR, 2016

J Vasc Interv Radiol 2016; 27:723–729

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2016.02.009>

yüksek kanama riski veya hemodinamik instabilite nedeniyle trombolizden korundu. Her bir vaka için demografik ve prosedür detayları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Prosedür

AngioVac cihazı (ilk nesil), büyük trombusun tahliyesini sağlamak için vakum destekli bir 22-F drenaj kanülü kullanmaktadır. Venöz dolaşıma erişim standart perkütan teknik ile sağlandı ve cihaz 26-F kılıftan geçirildi. Vakum aspirasyonu sırasında venöz sistemden büyük miktarda kan (4 3 L / dak) boşaltıldığı için, aspirat ekstrakorporeal olarak ekildi ve venovenöz bypass yoluyla otologöz kan alındı. Tüm işlemler genel anestezi altında yapıldı.

SONUÇLAR

Yedi hasta AngioVac cihazı kullanılarak tedavi edildi. Dörtü sağ atriyum trombusu ile başvurdu ve üçü inferior vena cava (IVC) trombusu ile başvurdu. Son gruptan iki tanesinde trombusun bilateral olarak iliak venlere distal ekstansiyonu vardı.

Olay 1

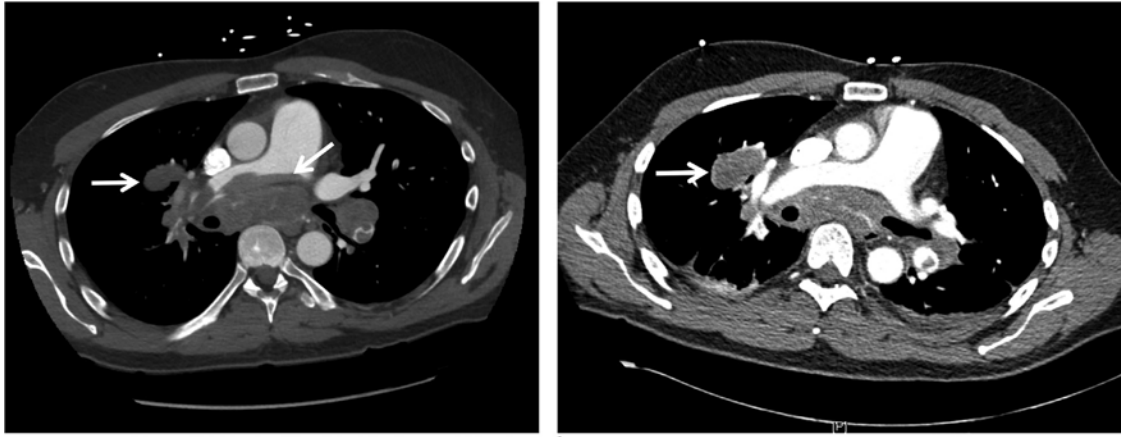
Melanom ve akciğer ve beyin metastazı olan 47 yaşındaki erkek onkolojik nöroşirürji sonrası 6 gün kötüleşen dispne gelişti. Submasif eyer pulmoner embolisi (PE) olduğu saptanmıştır (Şekil 1a). Ekokardiyografide sağ ventrikülden sağ ventrikül içine doğru uzanan sağ atriyumda (RA) 4 4 cm'lik bir trombus saptandı.

Anjiyovas-destekli mekanik trombektomi yapıldı. Aspirasyon kanülü, 26-F GORE DrySeal Kılıf (W.L. Gore & Associates, Inc, Flagstaff, Arizona) yoluyla sağ iç juguler ven (IJV) erişimi yoluyla sokuldu. Sol femoral erişim yoluyla 18-F dönüş kanülü yerleştirildi. Sağ femoral ven yoluyla üçüncü bir erişim sağlandı ve intravenöz ultrason (US) (Volcano Corporation, San Diego, California) için 10-F kılıf yerleştirildi. Aspirasyon kateterinin yerleştirilmesinden önce, kanülün distal ucunun geometrisini değiştirmek için bir ısı tabancası (saç kurutma makinesi) kullanıldı ve intrakardiyak trombusa yaklaşma zorunluluğu düşünüldüğünde kanülün manevra kabiliyetini arttırmak için bir 301 eğriliği yaratıldı. Eş zamanlı intravenöz US ve transözofageal ekokardiyografi (TEE) ile dijital suboperasyon anjiyografiden görüntü kılavuzluğunda atriyal ve ventriküler pıhtı giderildi.

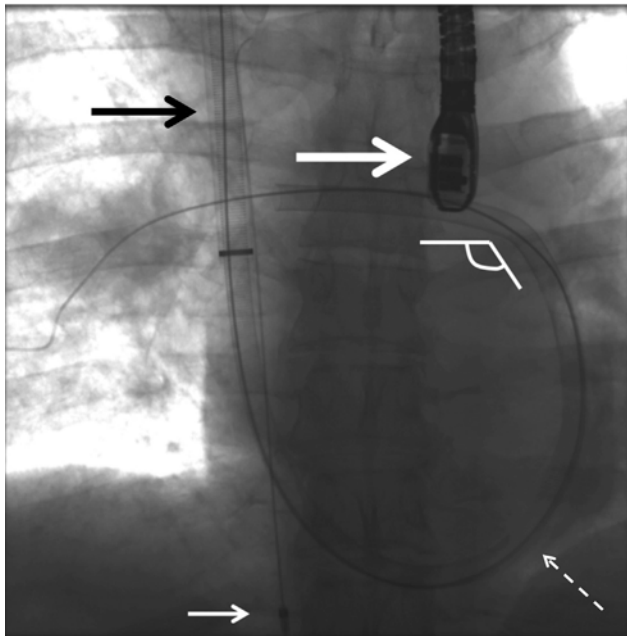
Table 1. Patient Demographics and Case Summaries

Case	Age (y)/Sex	Clot Location	Aspiration Cannula Access Site	Accessory Devices Used Site)	Neurological Status	Complications	Follow-up Time (mo)
1	47/Male	PA trunk; RA; right ventricle	Right IJV	Intravenous US; TEE	None	None	9*
2	47/Female	RA	Right IJV	Intravenous US (right femoral vein)	None	Multiple septic pulmonary emboli	10
3	73/Male	IVC	Right IJV	Angiography (left femoral vein)	None	None	10
4	50/Male	IVC; bilateral iliac veins	Right IJV	Angioplasty and stent (right IJV)	None	None	1
5	37/Male	IVC; bilateral iliac and femoral veins	Right IJV	Angiography and snare (right upper extremity deep vein)	None	None	17
6	39/Male	RA, cavoatrial junction	Right femoral vein	TEE; second access site for aspiration cannula (right IJV)	None	None	17
7	70/Male	RA	CFV	TEE; angioplasty balloon (left femoral vein)	None	None	11

CFV ¼ common femoral vein; IJV ¼ internal jugular vein; IVC ¼ inferior vena cava; PA ¼ inferior vena cava; RA ¼ right atrium; TEE ¼ transesophageal echocardiography.



Şekil 1. (a) Olgu 1. Alt segmental embolus resmini gösteren BT anjiyogram (ok, sağ) sağ segmental dallarda ek defling defektleri ile (ok, sol). (b) BT anjiyogramı trombektomi sonrası trombüs yükünün azaldığını göstermektedir; pıhtı sağ segmental dallarda hala mevcuttur (ok).



Şekil 2. Vaka 1. Bir 26-F DrySeal Kılıf (siyah ok) ile AngioVac kanül (kesikli ok). İsi şekilli kanül (in iyon / uç aktivasyonunda balondan önce) 301 dirsek ile sağ PA'ya yerleştirilen uç ile distal kanül ucuna 5 cm proksimal. TEE probu (büyük beyaz ok) ve intravenöz ABD kılıfı (küçük beyaz ok) gösterilmiştir.

(Corporation, Irvine, California) GORE DrySeal Sheath ile ilerletilmiştir ve kordalıdan ziyade valf lümeninden tel geçişini sağlamak için triküspit ve pulmonik valfleri hareket ettirmek için kullanılır. Sert bir kılavuz tel (Amplatz Super Stiff Guidewire; Boston Scienti®, Marlborough, Massachusetts) yerleştirildi ve kanül IJV erişimi ile tekrar yerleştirildi. TEE rehberliğinde, ana pulmoner trunkustan ve sağ PA'dan trombüs çıkarıldı. Aspirasyon ve geri dönüş kanülleri çıkarıldıktan sonra, sağ IJV ve sol kasık yaraları, kesintili dikey yatak dikişleri ile kapatıldı. TEE prosedürden sonra

Aspirasyon kanülü çekildi ve tekrar pulmoner arter (PA) girişini kolaylaştırmak için başlangıç açısına yaklaşık 5 cm proksimal ek bir 301 açı oluşturmak üzere yeniden şekillendi (Şekil 2). Dirençli balon kateter (Swan-Ganz kateter; Edwards Lifesciences, sağ ventrikül fonksiyonunda iyileşme gösterdi. Trombektomiden 2 ay sonra yapılan bilgisayarlı tomografi (BT), IVC veya PA'da trombüs yokluğu gösterdi. alt lob segmental arterleri (Şekil 1b).

Olay 2

Gastrik varisleri kanaması ile komplike hale gelen siroz öyküsü olan 47 yaşında bir kadın, transjugular intrahepatik portosistemik şant (TIPS) geçirdi. Kanama tekrarlandı ve bir venogram, TIPS lümeninin, RA'ya proksimal olarak uzanan trombüs ile tam tıkanıklığını gösterdi. Bir TIPS kontrolü, kalıcı sağ atriyum trombüsünü gösterdi; bu, eşzamanlı AngioVac destekli trombektomi, TIPS revizyonu ve varislerin balon tıkanmış retrograd transvenöz obliterasyonunu tetikledi.

Anjiyovak trombektomi, atriyal trombüsün tam ekstraksiyonu ile kateterin ısı şekillendirilmesinden sonra sağ IJV erişimi ile yapıldı. TIPS revizyonu ve balon tıkanmış retrograd transvenöz obliterasyon sonrası hepatopetal şantın restorasyonu gösterildi. İşlemden sonra hasta hipotansif oldu. Göğüs CT'sinde çok sayıda küçük, muhtemelen septik emboli saptandı. Hasta, sepsis tedavisi için 2 hafta hastanede kaldı. Trombektomiden iki hafta sonra yapılan göğüs BT, IVC'de geriye kalan trombüs saptanmamış ve USC'de IVC'de fazöz bulgu ortaya çıkmıştır. Hastaya o yıldan sonra karaciğer nakli yapıldı.

Case 3

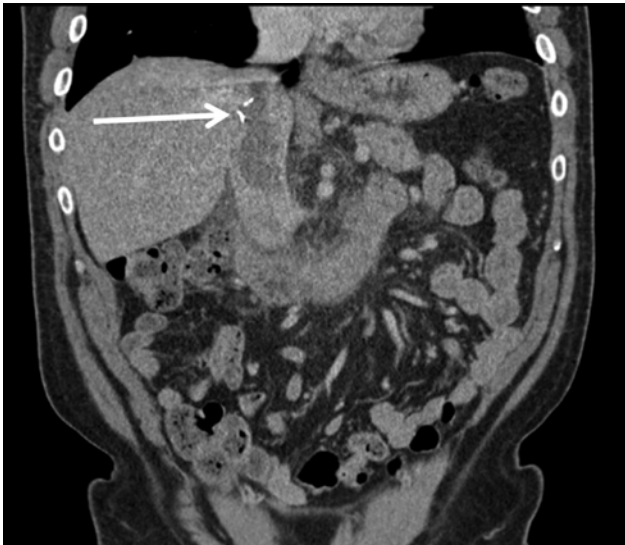
73 yaşında erkek hastada akciğer adenokarsinomu, küçük hücreli mesane karsinomu ve prostat adenokarsinomu vardı. Transüretal mesane tümör rezeksiyonu için başvurdu ve juxtarenal IVC trombüsü ve bilateral PE olduğu bulundu. Pulmoner lizis kateteri yerleştirildi ve böbrek damarlarını köprüleyen IVC trombüsüne suprarenal IVC fi ltre yerleştirildi.

7 hafta sonra yapılan BT tekrarı jukstarenal bir yerden proksimale doğru ilerleyen ilerleyici tıkaçıcı IVC trombüsünü gösterdi (Şekil 3). Hasta planlı suprarenal removal ltre çıkarılmadan önce AnjioVac destekli mekanik trombektomi için başvurdu.

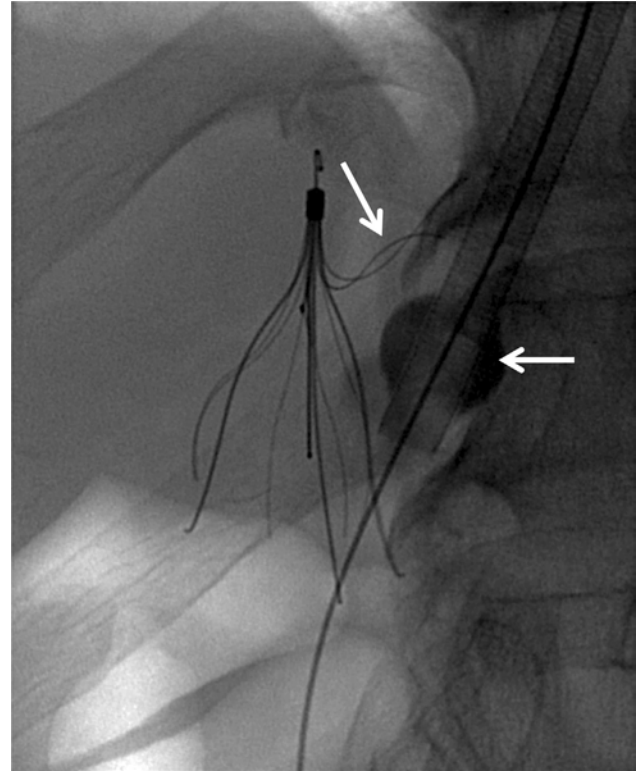
Prosedüre başlamadan önce, dijital çıkarma anjiyografisi, the ltre nin eğik ve deforme olduğunu gösterdi. AngioVac kanülü, mevcut fi ltre nin desteklerinden sağ IJV erişimi yoluyla geçirildi (Şekil 4); bununla birlikte, destek düzenlemesi göz önüne alındığında, sadece medial aval bileşen IJV erişiminden ele alınabilir ve subtotal pıhtı ekstraksiyonu ile sonuçlanabilir. Kalan caval trombüsünü çıkarmaya yönelik bir girişimde, kanül sağ ortak bir femoral venden (CFV) geçişten geçirildi ve posterior dan üstün modaya trombektomi uygulandı. AngioVac kanülünün fi lt strutlar boyunca retrograd geçişi sırasında, balon ucu distal kanül sızıntısı yayılmasını tehlikeye atmıştır (Şekil E1 [www.jvir.org] adresinden çevrimiçi olarak mevcuttur). İşlemin sonunda, trombüsün bir kısmı damar duvarına yapışmış halde kalmıştır. Eğim ve deforme nedeniyle mevcut removed ltre çıkarıldı ve değiştirildi. Patolojik değerlendirme için trombektomi yapılmış bir örnek gönderildi ve yeni bir primer neoplazma olan pankreatikobiler yol adenokarsinomu ile trombüsün organize edilmesinden oluştuğu belirlendi. Trombektomiden 3 ay sonra yapılan sürveyans BT, IVC'nin yeniden ortaya çıkışını gösterdi. Tıkanmanın nedeni (trombüs veya tümör) araştırılmamıştır ve hasta en sonunda bakimevine girmiştir.

Olay 4

73 yaşında erkek hastada akciğer adenokarsinomu, küçük hücreli mesane karsinomu ve prostat adenokarsinomu vardı. Transüretal mesane tümör rezeksiyonu için başvurdu ve juxtarenal IVC trombüsü ve bilateral PE olduğu bulundu.



Şekil 3. Olgu 3. Daha önce yerleştirilmiş bir IVC fi ltre (ok) desteğini çevreleyen geniş IVC trombüsünü gösteren koronal BT görüntüsü.



Şekil 4. Olgu 3. Mekanik trombektomi sırasında deforme olmuş IVC fi ltre (ok, üst) desteklerinden medial olarak geçen AngioVac kanülü. Kanül (ok, alt) fi lt strutlar boyunca çıkarılması balon kopmasına neden oldu.

Pulmoner lizis kateteri yerleştirildi ve böbrek damarlarını köprüleyen IVC trombüsüne suprarenal IVC fi ltre yerleştirildi. Lupus antikoagülan sendromu, PE, derin ven trombozu ve bir IVC with lteri olan uzaktan intraserebral kanama öyküsü olan 50 yaşında bir erkek hastanın, bilateral olarak IVC ve iliak venleri tıkadığı bulundu. Kateter-yönlendirilmiş lizis minimal iyileşme ile gerçekleştirildi, bu sırada hasta AnjioVac destekli trombektomiye razı oldu.

Aspirasyon sağ IJV girişi ile yapıldı. İçerisinde bulunan pıhtı ve mevcut tıkanıklığa kaudal düşünüldüğünde, fi lt çıkarılması sırasında fi lter ilişkili trombüsün çıkarılması amacıyla aspirasyon sırasında IVC fi lter çıkarılmasına izin veren bir tandem 10-F sağ juguler girişi yerleştirildi. Kanülün kronik pıhtı gibi görünen bir şeyden geçerken, balon ucunda yırtıldı. Tamamlandığında, duvarda yapışan bazı artık pıhtı kalmıştır (Şekil 5). 5 hafta sonra yapılan takip BT'si, rezidüel kronik pıhtı ile uyumlu küçük hipoattenrasyon alanlarına sahip olan iliofemoral damarları ortaya çıkardı..

Olay 5

Antitrombin III tanısı şüphesi olan 37 yaşında erkek hasta, sol alt ekstremitte ağrısı ile başvurdu ve IVC ve alt ekstremitenin derin venlerinde tromboz olduğu bulundu. Kateterle yönlendirilen tromboliz ve IVC pla lter yerleşimi geçirdi ve düşük moleküler ağırlıklı heparin ile taburcu edildi. Sağ alt ekstremitte ağrısı 2 gün sonra gelişti ve tekrar kateter yönelimli tromboliz geçiren akut derin ven trombozu olduğu bulundu.



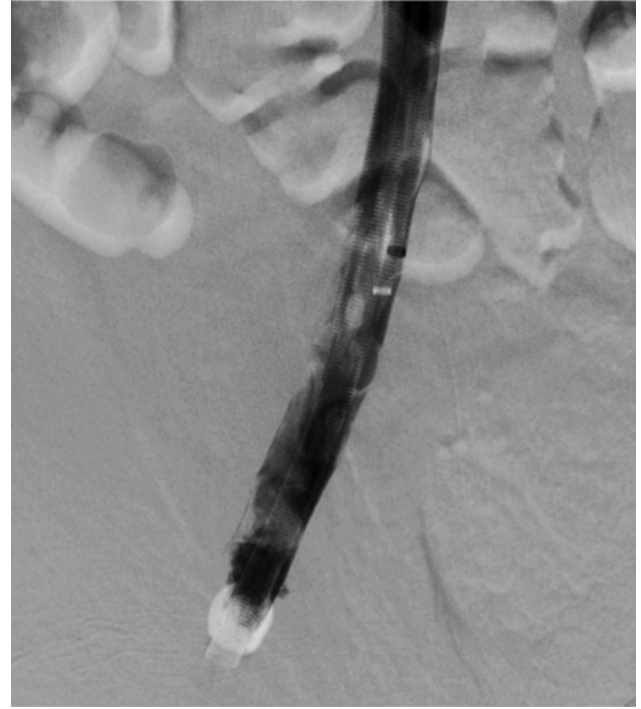
Şekil 5. Olgu 4. Kalan duvar yapılmış pıhtı (ok) ile geri kazanım açıklığını gösteren bir mağara.

Taburcu olduktan bir gün sonra, bilateral alt ekstremite ağrısı ve eforda dispne gelişti. BT'de İVK ve alt ekstremite derin ve iliofemoral venlerin bilateral, PE ve heparine bağlı trombositopeninin trombozu görüldü. Cerrahi yoğun bakım ünitesine direkt trombin inhibitörü ile başvurdu ve iliokaval AngioVac destekli trombektomi için kabul edildi.

Anjiyografide iliak venlerden infrarenal IVC ter ltre'ye uzanan geniş hacimli trombus görüldü. AngioVac trombektomi, sağ IJV erişimi ile IVC ter ltre seviyesine getirildi. AngioVac aspirasyonu sırasında sn ltre, travma ve kılıf tekniği ile sağ aksiller yoldan çıkarıldı. Trombektomi devam etti; Bununla birlikte, cihaz hunisi genişliğine yaklaşan lümen çaplı damarlarda vakum kaynaklı damar duvarı koaptasyonu ile tam iliofemoral trombus çıkarılması engellendi (Şekil 6). 7 mm'lik bir anjiyoplasti balonu (Advance 35LP; Cook, Inc, Bloomington, Indiana) sol CFV'ye ilerletildi ve süpürme anındaki AnjoVac aspirasyonu ile duvar tutmalı pıhtıyı yerinden oynatma girişimi sırasında gerçekleştirildi; ekstrakte edildi (11). Bir mağarada, tempolu anterograd akımı olan bir patent IVC ortaya çıkarıldı. Renal venlere kaudal yerleştirildi. Trombektomiden 5 ay sonra yapılan CT taraması, sol ortak, eksternal ve internal iliak venlerde veya CFV'de pıhtı kanıtı göstermedi.

Olay 6

Kemik iliği transplantasyonu sonrası reküren greft-versus-host hastalığı ile komplike olan kutanöz T-hücreli lenfoma öyküsü olan 39 yaşında bir erkek hasta, septik şok ve akut solunum yetmezliği tedavisi için yoğun bakım ünitesine başvurdu. Bir troponin sızıntısı, bir RA duvar trombusünü tanımlayan transtorasik ekokardiyografiyi ve manyetik rezonans görüntüleme tünelleşmiş bir IJV kateterin ucuna bitişik trombusü daha da tanımladı.



Şekil 6. Olgu 5. Cihazın huni boyutuna yaklaşan bir luminal çapa sahip bir damarın AngioVac kanülasyonu, vakumla indüklenen damar çökmesi ile komplike hale getirilebilir.

Sınırlı pulmoner rezervi olan bir hastada embolizasyon için endişe vardı ve bu nedenle hasta RA pıhtısının AngioVac-destekli trombektomisinden geçmeyi kabul etti.

İşlem sırasında gerçekleştirilen TEE, tünelleşmiş kateterin distal ucunda, mağaraoatriyal kavşak yakınında ve diyastol sırasında triküspid kapaktan geçerek RA duvarına yapışan ayrı bir 3 cm'lik hareketli kütle ortaya çıkarmıştır. Erişim doğru CFV ile sağlandı. Kanül RA'ya ilerletildi ve tünellenmiş kateter çıkarıldı. Sağ IJV erişimi, ilk CFV erişimi ile elde edilen RA trombusüne göre AngioVac kanülünün zayıf açılışı nedeniyle elde edildi. Tünel katetere bitişik trombus tamamen ekstrakte edildi. TEE, RA duvar trombusünün atriyal duvara pedinküler bir tarzda yapıştığını ve PA'ya doğru ilerlediğini veya PA'ya doğru uzandığını öne sürmüştür. Bir trampet, aksiller damardan RA'ya ilerletildi ve duvar trombusünün dar tabanının etrafından dondurarak atriyal duvardan ayrıldı. Serbest pıhtı AngioVac kanülünden aspire edildi. Duvar trombusünün bir ses kalıntısı atriyal duvara yapışmış kalmıştır. Trombektomi sonrası 5 ve 6 ay sonra yapılan ekokardiyografi ve göğüs BT taraması, intrakardiyak veya süvari trombus bulguları göstermedi.

Olay 7

70 yaşında erkek hastada, kaburgalara metastazlı hepatosellüler karsinom ile komplike bir siroz öyküsü vardı (12).

Akut kronik sırt ağrısı ve güçsüzlüğü ile hastaneye başvurdu ve büyük bir psoas apsesi ve epidural / subdural koleksiyonları olduğu bulundu. Endokarditin ekarte edilmesi için yapılan TEE, periferik olarak yerleştirilen santral kateter yerleştirilmeden önce, periferik olarak yerleştirilmiş santral kateter ile ilişkili olduğu düşünülen sağ atriyal kitle (3.3 cm 2.1 cm) gösterdi.

TARTIŞMA

Santral venöz tromboemboli tedavisi karmaşık bir terapötik ikilemi temsil eder. Santral trombus hızlı bir şekilde belirgin morbiditeye bırakılmalıdır. Bununla birlikte, bu tür yüksek derecede pıhtı yükü geliştiren hastalar, çoğu zaman büyük bir pıhtı yükü durumunda etkisiz olan tromboliz ya da trombektomi için geleneksel yöntemleri ağır derecede eleştiren ve daha az tolere edebilen hastalardır. AngioVac sistemi, bu endişelerin bir kısmını ele almak için tasarlanmıştır. Olgu sunumları ve tek merkezli seriler intrakardiyak kitlelerin, akut PE'nin, ve caval ve iliokaval trombuslarının çıkarılması için cihazın etkin kullanımını tanımlamaktadır (8,10). Geniş çaplı kanül ile kolaylaştırılan efektif trombektomi, sıklıkla uzun infüzyon süreleri gerektiren trombolitik yöntemlere bir alternatiftir, tıbbi olarak karmaşık hastalarda sıklıkla kontrendikedir ve hemorajik komplikasyonlara yol açabilir. Ekstrakorporeal baypas kullanımı, pıhtı yüküyle orantılı olarak büyük hacimli aspirasyona izin verirken, embolizasyon veya eksanguinasyon riskini en aza indirir. Aspirasyon kanülünün geniş çapı, geniş hacimli trombektomiyi daha da kolaylaştırır ve pıhtı işlem sırasında geniş kanülasyon ucunun ötesinde pıhtılaşma olasılığının daha düşük olması nedeniyle embolinin olasılığını en aza indirir. Bununla birlikte, bu merkezin uygulanabilirliğini sınırlandırarak ekstrakorporeal baypas tüm merkezlerde mevcut değildir.

Burada sunulan tüm durumlarda, pıhtı yükü azaltıldı. Perioperatif veya postoperatif komplikasyonlar azdı, bir hastada (olgu 2) akciğerlere septik embolizasyon yaşanmıştı. Kateterin büyük çapı bu komplikasyonu önlemek için tasarlanmış olmasına rağmen, her durumda önlenmemiştir. Dikkatlice seçilmiş hastalardaki AngioVac cihazının etkinliğinin bir değerlendirmesini sağlamanın yanı sıra, bu merkezin deneyimi birçok teknik bilgi vermiştir.

1. perioperatif olarak yardımcı perkütan cihazları karşılamak için ek venöz erişim gereklidir. Bu serideki tüm prosedürler, damar duvarlarından yapışan pıhtıyı yerinden çıkarmak için anjiyoplasti balonları, fi lter çıkarılması için sarkıtlar veya pedunculatlı duvar trombusünün amputasyonu (başka bir yerde tarif edilen) (6) ve intravenöz ABD ile birlikte aksesuar endoluminal cihazların kullanımıyla güçlendirilmiştir. . İntravenöz ABD, atriyal trombusün TEE'sini artırmak için l'inde kullanıldı, ancak bu durumda kullanımının yararsız olup olmadığı belirsizdi. İntravenöz ABD'de iliofemoral derin ven trombozu tedavisindeki erken çalışmalar, tedavi edici bir yarar sağlamadı (13). Bu aksesuar cihazların kullanımı ek perkütan erişim alanlarını gerektirdi.
2. AngioVac kateter, PA'ya doğru yönlendirilmiş bir balon kateter yardımı ile PA trombektomisini kolaylaştırmak için PA'ya ilerletilebilir. Olgu 1, PA ve RA ve ventrikülden başarılı bir pıhtı azaltma örneğini temsil eder. Largedı çapında kateterin PA'ya doğru sağ kalp içinden ilerletilmesi, hassas kalp yapılarına (örneğin triküspit ve pulmonik kapakların yanı sıra korda) travmatik hasar vermesi ve yaşamı tehdit eden insaftansa neden olma potansiyeline sahiptir. Son zamanlardaki raporlar, başarılı AngioVac-destekli PE çıkarılmasını gösterse de, bu prosedürün güvenliği ve etkinliği daha fazla çalışmayı gerektirmektedir (14,15). Bu arada gerekli görüldüğü takdirde, cihazı, bir direk olarak yönlendirilmiş bir balon kateteri kullanılarak konumlandırılan bir tel üzerinden ilerletmek (balonun, telin ve kateterin merkezden uzak bir şekilde geçişini sağlayan laminar alanlarını çaprazlamasına izin vermek). Kardiyak odacıkların kanalları ve odacık duvarlarından uzakta bulunan valf boşlukları) perikard, korda veya kapak epitelyumuna zarar vermeyebilir.
3. Prosedürler çoklu görüntüleme modaliteleri kullanılarak desteklenebilir. Daha önce açıklandığı gibi, TEE, kardiyak trombusün görüntülenmesine yardımcı olmanın yanı sıra, atriyoventriküler fonksiyonun hızlı ekokardiyografik değerlendirilmesine izin verir. İntravenöz ABD, trombusün görselleştirilmesine yardımcı olmak için birkaç durumda kullanılmıştır, ancak tek başına TEE ile karşılaştırıldığında sonuçları iyileştirememektedir.
4. AnjioVac aspirasyon kanülü ucunun preoperatif ve perioperatif ısı şekillendirilmesi cihaz performansını artırabilir. AngioVac kateterin ucu, bireysel anatomiye daha uygun yönlü bir şekil elde etmek için modifiye edilebilir. Bir ısı tabancası, kateteri istenen geometriye bükülmesini ve soğuk suda sabitlenmesini sağlar.

Bu tür modifikasyonlar yapılırken, kateterin en uzak ucu hasar görmüş hale gelebilir ve bu da, etkili trombektomiye sınırlandırabilecek ve embolizasyonu teşvik edebilecek olan, huni uygulanmış kateter ucunun en uygun şekilde yerleştirilmesini önleyebilir. Kanül, endoluminal alandan çıkarılabilmekte ve başka bir yerde perkütan olarak yeniden yerleştirilebilmesine rağmen, cihazın huni şeklindeki ucu, tekrarlanan çıkarma ve yeniden yerleştirme ile ilerleyen deformasyona yol açabilmektedir.

Trombektomiye başlamadan önce ısı şekillendirmenin gerekli olup olmayacağını ve erişim alanının dikkatli bir şekilde seçilmesini düşünmek önemlidir.

5. Trombektomi, trombektomi yapılmış örneklerin patolojik değerlendirilmesine izin verir. Açıklanan vakaların ikisinde (olgu 7 ve 3), tıkaçıcı lezyonlar trombektomiye uğradı ve patolojik değerlendirmede daha önce bilinmeyen neo-plastik dokuyu temsil ettiği belirlendi. Bu lezyonları parçalama veya gevşetme girişimleri yeni veya ilerleyici neoplastik süreçlerin patolojik teşhisini etkisiz veya önlenmiş olurdu. Doku, büyük kalibreli AngioVac kateteri kullanılarak daha fazla veya daha az maskeleyemeye tabi tutulabilir ve mekanik ekstraksiyon gerçekleştirilirken bir örneği muhafaza etme yeteneği, cihazın bir başka potansiyel avantajını temsil eder. Endovasküler biyopsi için başka yöntemler mevcut olsa da, ilişkili trombüs varlığında forseps veya diğer endovasküler biyopsi cihazları ile lezyon lokalizasyonu mümkün olmayabilir. Dahası, bir neoplastik işlem şüphesi, trombektomi veya trombolizden önce biyopsi önermek için yüksek olmalıdır.
6. Damar büyüklüğü ve damar koaptasyonu düşünülmelidir. Aspirasyon kanülünün asgari düzeyini aşan luminal çaplı bazı damarlar aspirasyona uygun değildir, çünkü sıkıştırılabilir venöz duvarları vakum emme ile uygulanan yüksek negatif intraluminal basınçlara uygulandıklarında damar çökmesine veya koaptasyona neden olurlar.
7. Kanül ucu balonu yırtılabilir. 3 ve 4 vakalarında, AngioVac kanül ucu balonu, bir IVC fi ltre (vaka 3) desteklerinden ve kronik pıhtıdan (vaka 4) geçirildiği için parçalandı. Balon rüptüründen sonra cihazın güvenli kullanımı henüz iyi tanımlanmamıştır ve bu şekilde vasküler yataklar ile manevra yaparken özel dikkat gösterilmelidir.

Sonuç olarak, AngioVac cihazı, santral ven trombozu olan dikkatle seçilmiş hastalarda hızlı pıhtı azaltılması için faydalıdır.

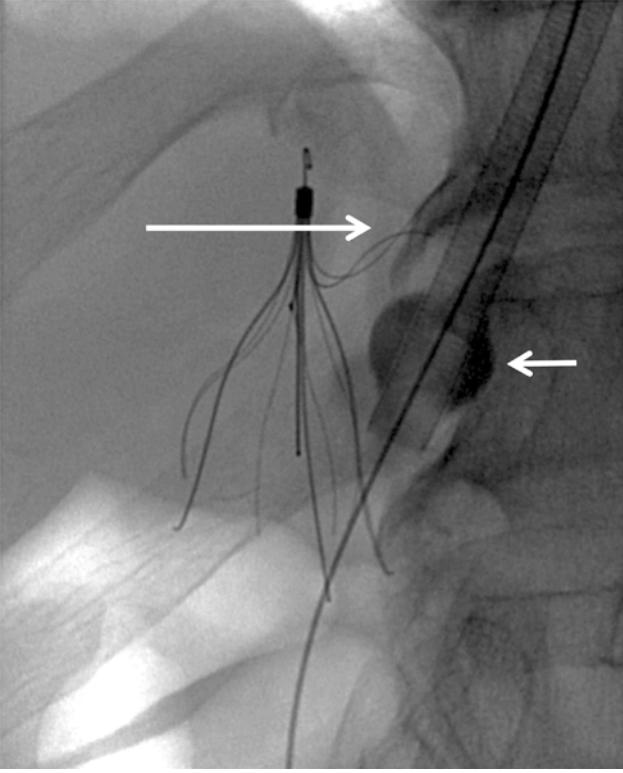
Prosedür, dikkatli bir hasta takibi ve ekstrakorporeal bypass kullanılmasını gerektirdiğinden, bu müdahalenin ve alternatiflerinin riskleri ve yararları dikkate alınmaksızın başlatılmamalıdır. Optimal cihaz kullanımını kolaylaştırabilecek bazı teknik değerlendirmelerin ortaya çıkmasına ek olarak, bu vaka serilerinden elde edilen sonuçlar, AngioVac destekli trombektominin, atriyal veya merkezi damarların büyük trombozları olan kritik hastalarda yararlı bir tedavi olabileceğini düşündürmektedir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar bu makalede yer alan tescilli görüntüleri sağlamak için AngioDynamics, Inc'e teşekkür eder.

KAYNAKÇA

1. Patra S, Srinivas B, Nagesh C, Reddy B, Manjunath C. Endovascular management of proximal lower limb deep venous thrombosis—a prospective study with six-month follow-up. *Phlebology* 2015; 30:441–448.
2. Baekgaard N, Broholm R, Just S, Jorgensen M, Jensen LP. Long-term results using catheter-directed thrombolysis in 103 lower limbs with acute iliofemoral venous thrombosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 112–117.
3. Reekers JA, Blank LE. Iliocaval thrombosis: percutaneous treatment with hydrodynamic thrombectomy. *Eur Radiol* 2000; 10:326–328.
4. Truong TH, Spuentrup E, Staatz G, et al. Mechanical thrombectomy of ilioacaval thrombosis using a protective expandable sheath. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004; 27:254–258.
5. Engelberger RP, Kucher N. Ultrasound-assisted thrombolysis for acute pulmonary embolism: a systematic review. *Eur Heart J* 2014; 35: 758–764.
6. Grimm JC, Parsee AM, Brinker JA, et al. Utilization of AngioVac and snare for eradication of a mobile right atrial thrombus. *Ann Thorac Surg* 2015; 99:698–700.
7. Todoran TM, Sobieszczyk PS, Levy MS, et al. Percutaneous extraction of right atrial mass using the AngioVac aspiration system. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22:1345–1347.
8. Donaldson CW, Baker JN, Narayan RL, et al. Thrombectomy using suction filtration and veno-venous bypass: single center experience with a novel device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015; 86:E81–E87.
9. Salsamendi J, Doshi M, Bhatia S, et al. Single center experience with the AngioVac aspiration system. *Cardiovas Interv Radiol* 2015; 38: 998–1004.
10. Smith SJ, Behrens G, Sewall LE, Sichlau MJ. Vacuum-assisted thrombectomy device (AngioVac) in the management of symptomatic ilioacaval thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2014; 25:425–430.
11. Goo DE, Yang SB, Kim YJ, et al. Fogarty balloon application technique in dislodging residual thrombus on the single sheath entry point at the apex of thrombosed loop grafts. *Diagn Interv Radiol* 2013; 19:150–153.
12. Abboud S, Raparia K, Ubago JM, Resnick S. AngioVac extraction of intra-atrial hepatoma masquerading as PICC-associated thrombus. *Diagn Interv Radiol* 2016; 22:72–74.
13. Engelberger RP, Spirk D, Willenberg T, et al. Ultrasound-assisted versus conventional catheter-directed thrombolysis for acute iliofemoral deep vein thrombosis. *Circ Cardiovasc Interv* 2015. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.002027>.
14. Renew JR, Wittwer ED, Robb TM, Fritock MD. AngioVac removal of a saddle pulmonary embolus using TEE guidance and venoarterial ECMO support. *J Cardiothorac Vasc Anesth* October 17, 2015. <http://www.jvcaonline.com/>; published online. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2015.10.013>.
15. Behrens G, Bjarnason H. Venous thromboembolic disease: the use of the aspiration thrombectomy device AngioVac. *Semin Interv Radiol* 2015; 32:374–378.



Şekil E1. Olgu 3. IVC fi ltre (ok, üst) deforme strutlar boyunca retrograd geçerek, balonun rüptürü ile sonuçlanan balloon anısı balon uçlu (ok, alt) AngioVac aspirasyon kanülü.