

Transjuguler intrahepatik portosistemik stent-shunt

Dr. Selim KARAYALÇIN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gastroenteroloji Bilim Dalı, Ankara

ÖZET

Bu derleme yazıda son 5 yıldır klinik uygulama alanı bulan transjuguler intrahepatik portosistemik stent-shunt (TIPS) işlemi endikasyonları, kontrendikasyonları ve klinik sonuçları hakkında genel bilgiler verilmiştir. İlaçlar ve endoskopik tedavi yöntemleri ile kontrol altına alınamayan varis kanamalarında diğer bir alternatif olan cerrahi girişimlerden önce tercih edilebilecek bir uygulama olan TIPS, uygulaması kolay, morbidite ve işlem mortalitesi düşük, kanama kontrolü açısından çok etkili bir girişimdir. Tedaviye dirençli asitlerin tedavisinde başarı ile uygulanmasına rağmen henüz büyük randomize çalışmaların sonuçları rapor edilmemiştir. Karaciğer transplantasyonu listesindeki uygun hastalara kanama kontrolü açısından kazandırdığı zaman ise en dikkati çeken üstülüğüdür. İşlemin başarısı doğru hasta seçimi ve teknik uygulamada elde edilen tecrübe ile ilgilidir.

Anahtar kelimeler: TIPS, transjuguler intrahepatik portosistemik stent-shunt, varis kanaması

TRANSJUGULAR intrahepatik portosystemic stent-shunt (TIPS) uygulaması insanda ilk defa Ocak 1988 de yapılmıştır (1). Temel amaç yüksek basınçlı ana portal ven dallarından biri ile düşük basınçlı hepatik ven dallarından biri arasında, karaciğer parankimi içerisinde, yeni bir yol oluşturarak portal sistemdeki basıncı azaltmaktır. Bu işlemin alternatifi olan cerrahi portokaval shuntlarda morbidite ve mortalite yüksek iken bu işlemin en büyük avantajı lokal anestezi ile hastaya minimal travma yapılarak gerçekleştirilebilir olmasıdır.

Bu tekniğin insanlarda yapılabilir hale gelmesi 1967 de portal vene ulaşmak için juguler venin kullanılabileceğinin tarifi ile başlar (2). Arkasından 1969 da domuzlarda portal ven ile vena kava inferior arasında teflon kaplı tüpler ile transjuguler portosistemik shunt (3) ve 1979 da balon katarterlerin çıkması ile köpeklerde karaciğer dokusu dilate edilerek parankim içinde kanallar açıldı (4). Bu çalışmaların ışığında ilk defa 1982 de insanlarda balon ile karaciğer dokusu dilate edilerek shunt uygulaması yapıldı, ancak hastaların kısa zamanda tekrar varis kanamalarından ölme-

SUMMARY: Transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt

In this review article the indications, contraindications and clinical results of the "transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt" (TIPS) procedure, which found a clinical application in the last 5 years were discussed. Variceal bleeding which can not be controlled by medical or endoscopic means can be effectively controlled by the TIPS procedure prior to the other alternative procedure, which is surgical portosystemic shunt, with low mortality and morbidity and ease of application with respect to surgery. Although randomized multicenter trials of TIPS in the treatment of intractable ascites were not completed yet it is highly effective in the control of ascites. The time gained for bleeding patients while they were on the waiting list of liver transplantation is one of the most attractive and important indications of TIPS. The efficacy of this interventional treatment depends upon selection of a suitable patient and technical skills gained by the operator during the procedure.

Key words: TIPS, transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt, variceal bleeding

leri karaciğer dokusunun tek başına dilatasyonunun yeterli olmadığını, zamanla dilate edilen yerin karaciğer dokusu ile kapandığını gösterdi (5). Vasküler stentlerin kullanıma girmesine kadar bu problem devam etti. 1985 de yine önce köpeklerde vasküler stentler ile yapılan portosistemik shuntların uzun süre açık kalabileceği gösterildi (6). Arkasından ilk vaka 1988 de yapıldı ve ilk hasta grubu 1990 da yayınlandı (7). Bu gelişmelerden sonra insanlarda uygulanan teknikler iyileştirilerek günümüzdeki en rahat kullanılabılır döneme gelinmiştir.

TIPS ENDİKASYONLARI

Varis kanamasında elektif olarak

TIPS uygulaması için en ideal endikasyon skleroterapi ve (bloker kullanımına rağmen kontrol altına alınamayan varis kanamasıdır (8). Bu hastalarda varis kanaması sebebi siroz sonucu gelişen portal hipertansiyondur. Bunun dışında siroz olmadan gelişen portal ven parsiyel trombüslerinde de kanama gelişmesi halinde TIPS yapılabilir (9). Hastanın kanaması önce diğer yöntemler ile geçici olarak kontrol altına alındıktan sonra işlem yapılır. En sık TIPS endikasyonudur.

Varis kanamasında acil olarak

Varis kanaması akut dönemde skleroterapi, balon tamponad veya ilaçlar ile kontrol altına alınamıyorsa acil TIPS girişimi başarılı bir şekilde uygulanabilir.

Diğer nadir TIPS endikasyonları

Yan-yana yapılan cerrahi shuntlar hem portal hem de hepatik sinüzoid basıncını azaltmaktadır. Bundan dolayı asit oluşumunda önemli bir yer tutan artmış splanknik basınç ve karaciğerde oluşan lenf miktarı azalmaktadır. Kanama kontrolü nedeni ile TIPS yapılan ve belirgin asiti olan hastaların %75-90 kadarında sıvı birikiminin azaldığı izlenmiştir. Ayrıca tedaviye dirençli asit için yapıldığında da benzer sonuçlar bildirilmektedir (10). Portosistemik basınç gradientinin %41-69 azaldığı vakalarda plazma renin ve aldosterone hızla azalır ve bunu natriürezis takip eder. Hepatorenal sendromu olan seçilmiş az sayıda vakada TIPS denenmiştir ve bazılarında geçici düzelmeler tarif edilmiştir ancak bu konuda yeterli bilgi yoktur (11). Benzer şekilde tedaviye dirençli sirotik hidrotoraks olan vakalarda da TIPS uygulanmış ve başarılı sonuçlar bildirilmiştir.

Budd-Chiari sendromunda daralan hepatik venler veya v.kava inferior dilate edildikten sonra buraya stent başarılı bir şekilde yerleştirilebilir (12).

Çeşitli nedenlerden dolayı laparotomi yapılmış sirotik hastalarda karın içinde yapışıklıklar ve bunlar etrafında ileri derecede kollateraller bulunabilir. Bu hastalarda karaciğer trasplantasyonu öncesi portal basıncı TIPS ile azaltarak operasyon sırasındaki kan transfüzyon ihtiyacını ve morbiditeyi azaltmak mümkündür. Aynı zamanda transplantasyon listesinde bekleyen hastalara zaman kazanılmış olur (13).

İlk kanama kontrol altına alındıktan sonra yeni kanamaların önlenmesi (sekonder profilaksi) için TIPS uygulaması henüz kabul edilmiş bir endikasyon değildir. Kontrollü çalışmaların sonucuna göre bunun cevabı belli olacaktır.

TIPS KONTRENDİKASYONLARI

TIPS uygulamasına engelleri temelde klinik ve teknik sebepler şeklinde iki ana grupta incelemek gerekir.

Klinik Kontrendikasyonlar

1: Azalmış hepatik rezerv: Kronik karaciğer hastalarında herhangi bir girişimde başarıyı etkileyen en önemli faktör kişinin fonksiyonel hepatosit rezervidir. Hepatosit rezervinin indirekt göstergelerinin kötü olması TIPS uygulanmış hastanın prognozunu olumsuz yönde etkileyeceği gibi bazı sınırların aşılması halinde kontrendikasyon oluşturmaktadır. Kanama olmadığı dönemlerde has-

tanın bilirubin (5mg/dL ve klinik olarak evre 2 veya daha yüksek hepatik ansefalopati olması en önemli kontrendikasyonlardır. Bunların mevcudiyetinde TIPS yapılması halinde zaten sınırlı olan karaciğer rezervleri çok daha bozulacaktır.

2: Kontrolsüz koagülopati: Tek başına ağır koagülopati veya trombositopeni kontrendikasyon değildir (gerekirse işlemden önce trombosit süspansiyonu veya taze donmuş plazma ile düzeltilir) ancak yaygın damar içi pıhtılaşması (DIC sendromu) başlamış ise işlem uygulanmamalıdır.

3: Azalmış hepatik arteriyel perfüzyon: TIPS uygulaması sonrası hepatik portal perfüzyon azalacağından her zaman için hepatik arteriyel perfüzyon olayı kompanse etmek için artacaktır. Ancak hepatik arter (akım debisi (1000 ml/dak) veya coeliac kütükte stenoz veya ağır kalp yetmezliğinin hastada bulunması bu kompenzasyon mekanizmasını yetersiz kılacağından kontrendikasyon oluşturmaları.

4: Yaygın kanser: Hızlı ilerleyen hepatosellüler kanserin mevcudiyeti hem hastanın yaşam süresinin kısa olmasından hemde TIPS den sonra yaygın metastazların iki hastada tarif edilmesinden dolayı uygun değildir.

5: Genel durumu bozuk hastalar: Belirgin sepsis, solunum yetmezliği, kaşeksi, koma gibi genel durumu bozan tabloların mevcudiyetinde TIPS yapılması uygun değildir.

Teknik Kontrendikasyonlar

Her iki juguler venin veya v.kava inferior veya süperiorun thromboze olması halinde işlem uygulanamaz. Aynı şekilde portal venin kavernomatöz depişikliği mevcut ise portal vene girilemeyeceğinden işlem uygulanamaz.

TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Hastanın seçimi

TIPS endikasyonu koyulan hastada önce bazı tetkikler yapılarak vakanın uygun olup olmadığı anlaşılmalıdır. Yapılan klasik biyokimyasal testlerde işlemin yapılmasına bir engel bulunmamalıdır. Kontrendikasyonlar kısmında belirtilen bütün şartlar hastada aranmalıdır. Bunun dışında özellikle şu noktalara dikkat edilmelidir;

Kanama yeri endoskopik olarak tesbit edilmiş olmalı ve varislerin derecesi belirtilmelidir. Vakalardaki başarı işlem sonrası endoskopi ile kontrol edileceklerdir.

Doppler incelemede portal sistemde thrombüs tercih olmamalıdır veya varsa lümeni %60 dan fazla tıkağıp işlemin yapılmasına engel olmamalıdır. Portal kan akım hızı (20 cm/saniye olmalı. 20 - 30 cm/saniye arasındaki sonuçlar sınırda değerler olup (30 cm/saniye lik hepatopedal bir

akım olması halinde TIPS yapılmamalıdır. Aynı şekilde özellikle juguler venlerin ve hepatik venlerin açık olup olmadığı, portal ven ile hepatik venler arasındaki mesafenin uzunluğu (ortalama 2-4cm) ve bu alanda bir kitle mevcudiyeti özellikle bakılmalıdır. Doppler incelemede aynı zamanda hepatik arteriyel sistem kontrol edilerek stenoz ekarte edilemelidir. Stenoz şüphesi ortaya çıkanlarda hepatik anjiyografi ile bu daha iyi değerlendirilmelidir.

Gerekirse hastalara ekokardiografi yapılarak ventrikül fonksiyonları hakkında bilgi edinilmelidir.

İşlemden kullanılan malzemeler

Stentler: TIPS için metalik stentler tercih edilmektedir. Bunlar arasında en çok tecrübe "balloon expandable Palmaz Stent" (Johnson and Johnson) ve "self expandable Wallstent" (Schneider) ile vardır. Diğer metalik stentlerden Strecker, Gianturco ve Insent ile az sayıda tecrübe vardır.

Palmaz stent 30 veya 40 mm uzunluktadır ve 8 x 40mm lik bir balon katater (7 Fr shaft size) üzerine monte edilir. Daha sonra ayrı bir balon ile 10, 12 veya 14 mm ye kadar ihtiyaç duyulursa genişletilebilir. Genişletmenin derecesine göre çok az miktarda yani 2.2mm (10mm'de) ve 3.8mm (12mm'de) kısılır. Bu özelliğinden dolayı istenilen yere tam uç uca gelecek şekilde yerleştirilebilir. Koyulacağı alana koruyucu kılıf içinde getirilmelidir (tek başına guide üzerinden itilirse stent balonun üzerinden sıyrılabilir) ve daha sonra kılıf çekildikten sonra önce portal ven tarafına stent koyulur, boyu yeterli olmaz ise ucuna bir stent daha eklenebilir (%25 üst üste gelecek şekilde).

Wallstent ise 42x10mm ve 68x10mm olacak şekilde iki ayrı uzunlukta bir katater (7 Fr shaft size) üzerinde gelir. Koyulduğu yer 10mm den daha ince ise boyu daha uzun kalır, 10 mm nin üzerinde dilate edilse bile tekrar standart genişliği olan 10 mm ye iner. Taşıyıcı kataterinin üzerinde iken stentin etrafı plastik membran ile kaplı olduğundan koyulacağı noktaya koruyucu kılıf içinde getirilmesi gerekmez ve rahatlıkla guide üzerinden itilebilir, kullanımı kolaydır. Ancak shunt yetersizliği geliştiğinde daha fazla dilate edilemeyeceğinden paralel stent endikasyonu bazı (%15) vakalarda ortaya çıkabilir (14).

TIPS Shunt Set: TIPS için kullanılan setler içinde en tercih edileni "Cook TIPS" setidir. Portal ven ponksiyonu için Colapinto transjuguler iğnesi (55cm uzunluk, 16-gauge kalınlık, distal 7 cm lik kısmı 330 epik) veya Cook Modified Ross iğnesi (55cm, 15-gauge, distal 7 cm lik kısmı epik) kullanılabilir. İğne koruyucu bir teflon katater içine sokularak (45 cm uzunluk, 9-10 Fr, ug kısmı epik) kullanılır. İğne ve plastik katateri birlikte daha geniş bir vasküler koruyucu kılıf (Cook Check-Flo Nylon Introducer Sheath:40-45cm uzunluk, 10-12

Fr genişlik, ucunda radyo-opak işaret var) içerisinden sokularak itilir. Portal ven ponksiyon iğnesi ve bunları taşıyan vasküler koruyucu kılıflar dışında setin içinde juguler ven ponksiyon iğnesi (18 gauge, 7 cm), damar dilator (10-12 Fr) uygun guide ve balonlar bulunur. Bazı setler içinde ise portal ven ponksiyonu için daha az travmatik olan ince ponksiyon iğnesi (20 gauge iğne ve 5 Fr teflon katateri) bulunabilir.

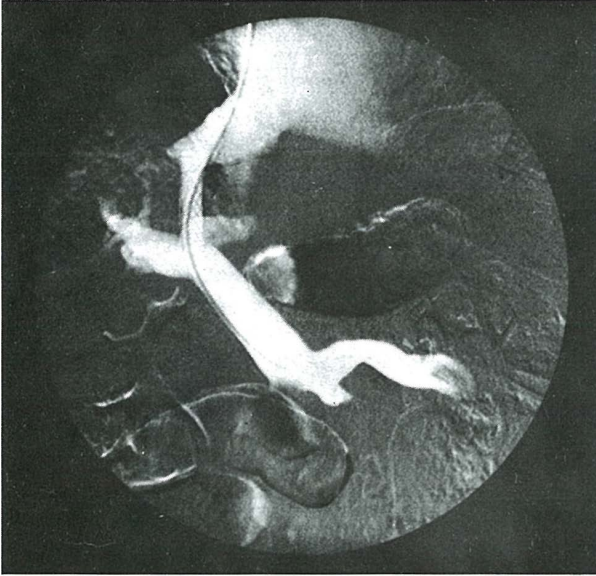
Diğerleri: Balon inflator, anjio katateri (90cm, 5Fr, pigtail), basınç ölçme kataterleri, shunt oluşturma balonları (5Fr, 7mmx4cm, Schneider Match 35PTA balloon veya 5Fr, 8mmx4cm, Medi-Tech Ultrathin PTA balloon) shunt genişletme balonları (7.5Fr, 8,10,12,14mm, Meadox Olbert veya Medi-Tech Ultrathin PTA balloon) ve dayanıklı guide wire (180cm Amplatz Medi-Tech Superstif guide wire, 0.035") lar gerekmektedir.

Hastanın işleme hazırlanması

İşlemden bir gün önce hastaya yapılacaklar hakkında bilgi verilir ve hasta kabul formu imzalatılır. Endikasyonu doğru olarak koyulan hasta sol koldan damar yolu açılmış, mesaneye sonda takılmış şekilde floroskopinin yapılacağı masaya sırt üstü yatırılır. Boynun sağ tarafı ponksiyon için hazırlanır. Vital bulguların takibi yapılırken önce antibiyotik (1g sefazolin) arkasından hafif sedasyon (gereklikçe 5 mg diazepam veya midazolam) saplanır. Ağrı hissedeceği zaman tercihen 50mg Dolantin uygundur. Bulantıyı ve varis içi kan akımını kısmen azaltmak için 2 ampul metaclopramide IV yapılır. Ayrıca işlem sırasında olabilecek varis kanamalarına karşı somatostatin veya vazopressin ve 2 ünite kan hazır bulundurulmalıdır. İşlem öncesi prothrombin zamanı (18 saniye ise taze donmuş plazma ile düzeltilmelidir. Aynı şekilde trombositler (50,000 ise trombosit süspansiyonu ile destek işlem sırasında yapılmalıdır. Birçok merkez koagülasyon profili normal olan hastalara 2x10,000 ünite heparin/gün verirler. Hastalarda böbrekleri korumak için kontrast madde (Ultravist 300) %50 sulandırılarak kullanılması tercih edilebilir.

TIPS işlemi

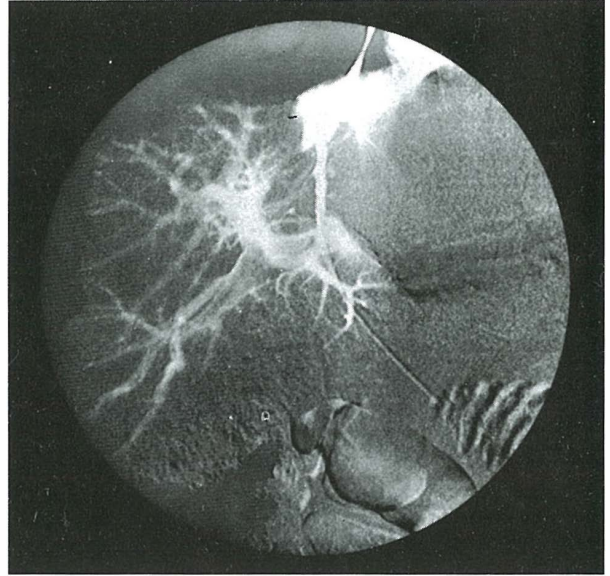
Sağ internal juguler vene (tromboze ise sol taraftan girilebilir) içerisinden 0,035" guide wire kabul edebilen iğne ile ponksiyonu yapılır. Guide wire V.kava inferiora kadar itildikten sonra burası 9-F damar dilatörü ile genişletilir ve transjuguler biopsi iğnesi + kılıfı ve bunların üzerine geçirilmiş vasküler koruyucu kılıfı guide üzerinden itilerek V.kava inferiora geçilir. Uygun genişlikte bir hepatik vena (genellikle sağ veya orta hepatik vena) bulunarak venografi ve basınç ölçümleri (serbest ve tıkaçlı hepatik ven basınçları) yapılır. Bu noktaya kadar iğnenin ucu hastanın sağ tarafına bakmalıdır. Juguler venlerinin ikisinin de tıkalı olduğu durumlarda transfemoral yol ile hepatik venlere ulaşılıp işlem yapılabilir.



Resim 1. Portal ven ponksiyonu yapıldıktan sonra çekilen portografinin geç fazında karaciğer içi portal ven dalları ve hepatik ven ile portal ven arasında oluşan shuntın (vertikal olarak uzanan 3x35mm boyutlarındaki alan) henüz balon dilatasyon ve stent koyulmadan önceki görünümü. Az miktarda kontrastın bu yoldan sağ atriuma dolduğu izlenebilir.

Portal ven ponksiyonu için hepatik venden 1-2 cm kadar içeri girdikten sonra iğne ucu öne doğru geçirilirken (90-180 derece saat tersi yönünde döndürerek) hızla parankim içine 4-5cm kadar itilir. Daha sonra iğne yavaş yavaş geri çekilirken devamlı aspirasyon yapılır ve kan geldiği anda kontrast verilerek girilen yer kontrol edilir. Tercih edilen giriş noktası portal ven sapıdır (bifürkasyondan 1-2cm periferden). Tam porta ven bifürkasyonundan ponksiyon yapılmış ise burası shunt için kullanılmamalıdır (bazı vakalarda burası karaciğer parankimi dışında olur ve dilate edilince hasta kanamadan kaybedilir). Ortalama 5 ponksiyon ile portal vena bulunur. Portal ven ponksiyonunda güçlük çekilirse işlem sırasında ultrason ile lokalize edilebileceği gibi "wedged hepatic venography", hepatik arteriografinin venöz fazı, veya perkütan portografi ile portal ven ortaya konulabilir. Portal vene uygun noktadan girildikten sonra guide dalak hilusuna veya superior mezenterik vena içine kadar itilir ve iğne geri çekilir. Guide üzerinden anjiyografi katateri sokularak portografi yapılır ve portal vena ve koroner vena iyice tesbit edilir (Resim 1). Hemen arkasından portal vena basıncı ölçülür.

Bundan sonra en ağırlı (hemen önce Dolantin yapılmalı) kademe olan karaciğer parankiminin dilatasyonu yapılmalıdır. Bunun için ince (7-8mm) shunt oluşturma balonu kullanılır. Önce portal ven duvarı tarafından ve daha sonra hepatik ven duvarı tarafı dilate edilir. Oluşturulan kanalın uzunluğu genellikle 20-40 mm kadardır.



Resim 2. Resim 1 de oluşturulan alana 2 adet Palmaz stent yerleştirilip 10 mm ye balon ile dilate edildikten sonra çekilen portogram. Burada kollaterallerin hiç dolmadığı ve kontrast materyelin shunt içinden geçip hızla sağ atriumu doldurduğu izleniyor. Portal venin karaciğer içi dallarındaki doluş belirgin azalmış.

Tercih edilen stent önce portal ven tarafından koyulur (stent pozisyonu vasküler kılıfıdan aralıklı verilen kontrast madde ile belirlenir). Portal ven içinde 1 cm den daha fazla kalması tercih edilmemelidir. Stent boyu yeterli olmaz ise hepatik ven tarafına bir stent daha eklenebilir. Hepatik ven içinde 2-3cm kadar stent kalması çok sakıncalı değildir (ileride gelişebilecek stenozlar önce hepatik vena içinde olur). Stentler yerleştirildikten sonra önce en ufak değer olan 8mm ye shunt genişletme balonu (stentın açılmasını iyi takip edebilmek için balonun içi serum fizyolojik ile doldurulabilir) ile genişletilir. İşlemin başarılı olup olmadığı hemen basınçlardaki azalma (basınç gradienti 12mmHg ye düşürülmeli veya ilk deperlere göre %50-60 azaltılmalı) ve portografi (kollaterallerin dolmaması tercih edilir) (koroner ven yalancı doluşlarını önlemek için bu esnada kontrast el ile verilmeli) ile tesbit edilir (Resim 2). Kontrolde işlem başarısız ise ve ansefalopati riski yoksa ve genişletilebiliyorsa stent 10-12 mm ye dilate edilir. Bununla da yeterli olmaz ise selektif olarak koroner vene girip embolizasyon (embolization coil, sklerozan maddeler veya embolization balloons) (%10-30 vakada) yapmak gerekir. Bazıları (özellikle Wallstent kullanılırken maksimum dilatasyona rağmen yetersiz dekompresyon varsa) farklı bir hepatik ven ile portal venin diğer dalına paralel stent koyarak kollateral sirkülasyonu dekomprese etmeyi tercih ederler. İdeal stent yerleşimi portal ven bifürkasyonundan 1-2 cm lateralden başlayan, portal ven içine hıg taşmayan, hepatik venadan çıktığı noktada vena

kava inferiora yakın şekilde ve tüm uzunluğunca belirgin açılanmalar yapmıyandır. Bu özellikler saplanırsa stent içi türbülent akım minimaldir dolayısıyla endotelizasyon çok düzenli olur ve ileride stenoz veya thrombüsler çok az gelişir.

İşlem sona erince geçici olarak 6-7 Fr lik kısa (10-12cm) bir introducer sheath juguler vena içinde bırakılmalıdır. Bu ilk günlerde bir komplikasyon olduğunda tekrar girişimler için hazır bir yol olur.

Tecrübeli ellerde işlem ortalama 75 dakika (30-150 dakika) sürer ve teknik başarı %90 veya üzerinde olmalıdır. Ortalama stent uzunluğu 4.3(1.2 cm, stent genişliği 9.4(1.1mm olarak bildirilir.

TIPS KOMPLİKASYONLARI VE TEDAVİLERİ

TIPS işleminin her kademesinde farklı tiplerde komplikasyonlar olabilir. Bunların sıklığı işlemi yapan grubun tecrübesinin artması ile azalmaktadır. Komplikasyonları işlem sırasında ve takip eden ilk günde görülen akut ve daha sonra izlenen kronik komplikasyonlar şeklinde incelemek faydalıdır.

Akut Dönem

Akut dönemde daha çok teknik nedenler olan major komplikasyonlar ortalama %8.4 kadardır. Bunların gopu konservatif olarak düzeltilebilir.

Juguler vena ponksiyonu sırasında deri altına hematoma sık rastlanır ancak kendiliğinden rezorbe olur. Karotis ponksiyonu yapılırsa 15 dakika kadar çok iyi tampon yapılmalıdır, kontrol edildikten sonra işleme devam edilebilir. Pövmotoraks ihtimali çok azdır.

İşlemin en çok ve önemli komplikasyonları kör yapılan portal ven ponksiyonu sırasında gelişir. İğnenin fazla itilmesi ile karaciğer kapsülünden dışarı çıkması sık rastlanır ancak az bir kanama ile kendiliğinden durur. %1-6 vakada ise intraperitoneal kanama tehlikeli boyutlarda olur ancak kanama portal venadan olduğundan ve TIPS işlemi başarılı ise basınç düşeceğinden kendiliğinden durabilir. Buna rağmen cerrahi girişim gerektiren, hatta kaybedilen vakalar bildirilmiştir (15). Kanamanın fazla olduğu vakalar daha önceden DIC sendromu olanlardır. Kapsül altı hematoma da olabilir. En tehlikeli hemoperitoneum ise stentin extrahepatik portal ven (portal ven bifurkasyonu) lokalizasyonuna yerleştirilmesi ile olur ve mortaldır. Nadiren vena kava inferior yaralanması olur.

Bunlar dışında stent dislokasyonu ve migrasyonu (genellikle pulmoner sisteme) görülebilir. Stent gittiği yerde uygun bir açıklıkta ve damar uzun eksenine paralel bir şekilde tutulabilirse komplikasyon genellikle oluşurmaz. Ancak paralel oturmayan stentler ile damar tıkanıklığı (stent - emboli) tarif edilmiştir. İşlem sırasında stent tam açılmadan teknik sebeplerden dolayı hepatik

vena içine girebilir. Uygunsuz pozisyonda olan bu stentin ya olduğu yerde genişleterek ya da V.kava inferior veya iliak vena içinde genişletip bırakmak uygun olabilir. Tam genişledikten sonra metalik stentleri oynatmamak gerekir. Uygunsuz yerdeki Wallstent iki vasküler kılıf ve loop snare kullanılarak dışarı alınabilir (16). Genelde Wallstent in uçları ortasına göre daha geniş açıldığından stent migrasyonu Palmaz stentlerine göre daha az orandadır.

%1-4 vakada belirgin hemobilia tarif edilmiştir. Venöz sistemden olanlar genellikle spontan durur ancak bazen (arteriyel-bilyer fistüller) selektif arteriografik embolizasyon gerekebilir.

Her invaziv girişimde olabileceği gibi ateş ((38°C) ve bakteriemi değişik oranlarda (%5 - 10) bildirilmiştir. En fazla S.epidermidis, S. aureus ve enterococcus kan kültürlerinde gösterilmiştir. Bunlar genellikle uygun antibiotikler ile kontrol altına alınır.

TIPS işleminden hemen sonra yüksek debili portal venöz akımdan dolayı santral venöz basınç, pulmoner tıkayıcı basınç ve kalp debisi aniden artar (17). Bu zamanında fark edilmez ise pulmoner ödem ve kalp yetmezliği ile sonuçlanabilir. İşlem öncesi pulmoner hipertansiyonu veya kardiyak problemleri olan hastalara bu komplikasyonlar daha sıktır. İşlemden hemen sonra olan bu hemodinamik değişikliklere zamanla vücut adaptasyon gösterir ve bir ay sonra bakıldığında preload artımı bütün parametrelerin normale yaklaştığı ancak kalp debisindeki artmanın devam ettiği görülür. Yani organizma bu hemodinamik adaptasyonu zaten mevcut olan hiperkinetik sirkülasyonu daha da fazla arttırmak pahasına sağlamaktadır. Bu açıdan işlem öncesi hiperkinetik sirkülasyonu fazla kalp yetmezliği riski yüksek vakalarda TIPS endikasyonu çok dikkatli konulmalıdır.

İşlem sırasında 300-400ml ye varan kontrast madde kullanımları nadir değildir. Geçici kreatinin yükselmeleri olabileceği gibi kontrast maddeye bağlı akut renal yetmezlik %2-3 vakada bildirilmiştir. Özellikle hepatorenal sendromu veya işlem öncesi renal fonksiyonları bozuk olan hastalarda bu risk fazla olduğundan yeterli hidrasyona dikkat edilmelidir.

İşlemden sonraki ilk hafta içinde geçici bilirubin, transaminaz, amonyak ve prothrombin zamanı uzamaları %10-20 vakada tarif edilmiştir. Karaciğer parankim travması, portal perfüzyonunu aniden azalması, hafif oranda seyreden yaygın damar için pıhtılaşması ve hemolizin belirli oranlarda bu değişikliklere katkısı vardır. İşlem öncesi bilirubin seviyesi normal olan bir hastada işlemden hemen sonraki 12 saat içinde birden bilirubinin (10mg/dL olması halinde bilhemia düşünülmeli. Bu daha çok işlem sırasında safra yol-

ları travması fazla olan vakalarda görülür ve saf ranın direkt olarak venöz sisteme karışmasından kaynaklanır, 1-2 hafta içinde spontan düzelir.

Birkaç vakada işlemden sonraki ilk haftalar içinde yaygın damar içi pıhtılaşması ve hemoliz tarif edilmiştir. Bu "Waring blender syndrome" un bir şekli olarak kabul edilir ve stentin metalik komponentlerinin eritrositler ve trombositlerde travma yapması ile ortaya çıktığı düşünülür.

Kronik Dönem

1: Hepatik ansefalopati: TIPS fizyolojik olarak yan - yana bir shunt olduğundan işlemden sonra hepatik ansefalopati (HA) ve buna eşlik eden karaciğer fonksiyonlarında bozulma ihtimali vardır. Portal kan akımının tamamen karaciğerden uzaklaşması ile birlikte hepatik arteriyel kan akımının bir kısmında sinüzoidlerden shunt içine doğru (hepatofugal) yönelmesi HA ve karaciğer fonksiyon bozukluğuna sebep olan temel mekanizmadır. TIPS öncesi intrahepatik portal ven dallarında hepatopedal akım yönü olan vakalarda işlem sonrası %50-70 kadarında akım yönü aniden hepatofugal olur (18). TIPS sırasında hepatik ansefalopati açısından kontrol edebileceğimiz tek nokta shunt çapıdır. İdeal olanı, işlemi mümkün olan en küçük shunt çapı (8 mm) ile tamamlamaktır, yeterli basınç depişikliği bu çapta saplanamaz ise daha büyük çaplara dilate edilmelidir. Ancak unutulmamalıdır ki stent çapındaki ufak bir artma ile buradan geçen kan miktarında çok fazla artmalar olur (tübüler bir sistemde akım ile tübüler sistemin çapı arasında dördüncü kuvvetten ilişki vardır). Literatürde %15-25 vakada HA tesbit edilir (19). Ortalama olarak TIPS den 1 ay kadar sonra hepatik ansefalopati görülür. Bunların %7 kadarı konservatif tedaviye cevap vermezler ve karaciğer transplantasyonu gerekir. HA oluşumuna etki eden bağımsız risk faktörleri ise yaş, Child klasifikasyonu, işlem öncesi arteriyel ve portal hemodinami ve shunt çapıdır.

Genellikle hasta yaşı 60 üzerinde olanlarda HA riski daha genç olanlara göre 3 misli fazladır. Ayrıca 60 yaşın üzerindeki hastalarda HA riski ile hastanın Child klasifikasyonundaki yeri arasında ilişki bulunamamaktadır. Yani bu yaş grubunda karaciğer fonksiyonları dışında diğer faktörlerde (vr:azalmış beyin rezervi) HA gelişiminde etki etmektedir. 60 yaşın altındaki hastalarda ise Child-A sınıfında HA riski %0 iken, Child-C sınıfındaki bir hastada %40 kadardır.

TIPS öncesi portal perfüzyonu azalmış olan hastalarda (Budd-Chiari sendromu, parsiyel portal ven trombozu, sirozda durgun veya retrograd portal kan akımı olan hastalar) arteriyel perfüzyon ile karaciğer fonksiyonları kompanse edilmeye çalışılır. Bunlara TIPS yapıldığında shunt portal kan akımını hepatopedal yönde hızlandıracığından HA riski artmaz. Ancak varis kanama-

sı olan hastaların %75 kadarında portal akım hepatopedaldır ve karaciğer perfüzyonu portal sisteme daha çok bağımlıdır. İşte bu vakalarda karaciğer perfüzyonunun ne kadarının hepatik arteriyel sistem ile kompanse edilebileceğini evvelden bilmeye imkan yoktur. TIPS yapılarak azaltılacak olan hepatik portal perfüzyondan bunların ne kadar etkileneceği ise bilinmemektedir. Ancak bilinen bir nokta işlem öncesi hepatopedal portal kan akımı olanlarda, işlem sonrası HA riski olmayanlara göre daha fazladır.

TIPS öncesi portal kan akımı fazla olmayan (durgun veya hepatofugal olanlar) vakalar geniş çaplı shuntları tolere edebilirler. TIPS öncesi hepatopedal kan akımı belirgin olanlarda ise çok dikkatli olmak gerekir. Bu vakalarda özellikle diğer bağımsız risk faktörleri de varsa en ufak shunt çapı (7-8mm) tercih edilmeli ve koroner vena aynı se- anda oblitere edilmelidir.

TIPS sonrası gelişen HA ye paralel olarak hızla karaciğer fonksiyonlarında bozulma en istenmeyen yan etkidir ve büyük serilerde %3-5 oranında bildirilmiştir. Zamanında fark edip karaciğer transplantasyonu uygulanmaz veya shunt çapı daraltılmaz (reduction stent) ise hasta kaybedilir. Reduction stent (angiomed) dış çapı 14mm, lümen içi çapı ise farklı boyutlarda (3,4,5,6 mm) olan stentlerdir. Bu sayede stent içi akım %40 azaltılır.

2: Tekrar kanama: TIPS sonrası üst gastrointestinal sistem kanaması olan bir hastada önce kanamanın yeri ve sebebi tesbit edilmelidir. Bunun için ilk yapılacak işlem endoskopidir. Kanama portal hipertansiyona bağlı olmayan bir sebepten olabilir. Bunlar arasından peptik ülser, hemorajik gastritis veya özellikle bu grup hastalarda görülen varis üzeri ülser (fazla sklerozan madde kullanımı ile gelişen ve portal basınç yeterli düşürülmesine rağmen kanamaya devam eden lezyonlar) akla gelmelidir.

TIPS sonrası tekrar kanamalarda en sık rastlanılan mekanizma ise portal basıncın yetersiz dekompresyonudur. Bunun tesbiti için yapılması gereken işlem ise acil portal sistem Doppler incelemesidir. TIPS sonrası ilk gün rutin olarak yapılması gereken Doppler incelemede tesbit edilen shunt içi ve portal ven kan akımı ve akım hızlarına göre yeni incelemede (%50 azalmanın tesbiti, türbülent akımların mevcudiyeti veya pıhtının görülmesi bir problem olduğunu düşündürür (15).

Hemen arkasından gerek duyulan vakalarda transjuguler portografi yapılmalıdır. İncelemede basınç ölçümleri ve anjiografide darlık yapan faktörlerin ortaya konulması gerekir. Erken dönemde (ilk 4 hafta) (vakaların %4 kadarında) gelişen bu komplikasyon açılan shunt'ın yetersiz olmasından veya shunt içi akut trombozis gelişmesinden kaynaklanır.

Karaciğer içinde oluşturulan kanala metalik stent yerleştirildikten hemen sonra bu alana trombositler oturur. İlk hafta içinde stent delikleri arasından lümeneye doğru çıkıntılar yapan karaciğer parankim hücreleri ve endotelial hücreler görülmeye başlanır. 3. haftada stent yüzeyi psödointestinal granülasyon dokusu ve endotel hücreleri (toplam kalınlık 1mm) ile kapanmıştır (20). Psödointestinal proliferasyon fazla olursa shunt parsiyel veya tamamen kapanır. Bu olaylar haftalar veya aylar içinde ilerleyebilir ve rutin venografi ile takip edilen vakalarda 6. ay sonunda %45-73 shunt yetersizliği görülebilir, ancak bunların hepsi klinik komplikasyonlar ile karşımıza çıkmazlar. Shunt stenozu en çok stent içinde veya stentin hemen çıkışındaki hepatik vena (türbülent akımlara maruz kaldığından) tarafında görülür. TIPS sırasında karaciğer parankimi içinde oluşturulan kanalın uzunluğu koyulan stentten daha uzun ise, stentsiz kalan alanda bu değişiklikler çok çabuk olur ve 1-2 hafta içinde bu nokta karaciğer dokusu ile kapatılır ve shunt stenozu kliniği ile karşımıza çıkar.

Kanama sebebi shunt çapı yetersizliği olarak düşünülürse tekrar girişim yapılarak balon ile bir üst çapa dilate edilmeli ve yeni oluşan basınç gradientinin özellikle (15mm Hg den düşük olmasına) dikkate edilmelidir. Akut trombozis tesbit edilirse plazminojen aktivatörleri ile pıhtı eritmeye çalışılabileceği gibi koroner vena içinde itilebilir (7). Stentin uzunluğunun yetersizliği ise bu alana yeni bir stent koyularak düzeltilir. Bir aydan sonraki yetersiz portal dekompresyonlar ise yavaş gelişen neointimal hiperplazi ve bunun sonucu shunt stenozlarına bağlıdır. Bu durumda ise balon anjioplasti ve daralmış shuntın içine yeni bir stent koymak veya ikinci bir TIPS yapmak gerekir.

Shunt içi trombozis oluşumunda birçok faktör etkilidir;

1: Antikoagülan tedavi: Heparin ile antikoagülasyon yapıldığında ilk 6 saatte olan trombosit aggregasyonu inhibe edilebilir ve erken trombozis ve geç dönemde başlayan neointimal proliferasyon azaltılabilir (21). Koagülasyon profili iyi olan hastalarda TIPS sonrası tercih edilmeli ve stent endotelizasyonu tamamlanana kadar devam edilmelidir. 2: Stentin optimal pozisyonunda konulmaması ve stentin tipide trombozis şansını artırmaktadır. Z-stent lerin Wallstente göre daha sık stenoz şansı olduğu bildirilmektedir (22). 3: Düzenli aralıklar ile yapılan portal sistem Doppler incelemesi ile shunt stenozu erken tesbit edilirse zamanında girişim ile kanama başlamadan redilatasyon ile problem ortadan kaldırılabilir. Dolayısıyla shunt stenoz riski fazla olan hastalar (shunt akım debisi düşük ((25 cm/saniye), türbülent akım gösteren, periferik yerleşimli, çok uzun stent, portal ven içine fazla çıkıntı yapan stent,

koagülasyon profili iyi olanlar) her ay veya 2 ayda bir kontrol edilmelidirler.

3: *Transplantasyonda teknik problemler:* TIPS işlemi normal şartlarda daha sonra yapılacak olan karaciğer transplantasyona bir engel oluşturmaz. Cerrahi portokaval anastomozlardan sonra yapılan karaciğer transplantasyonlarında ise operasyon morbiditesi ve süresi çok artmaktadır. TIPS sonrası intraperitoneal kollateraller azaldığından transplantasyon süresi ve kanama komplikasyonları azalmaktadır. Ancak TIPS sırasında portal vena veya vena kava inferior içine çok fazla uzanan metalik stentler vasküler anastomozlar oluşturulurken ciddi teknik problemlere sebep verebilirler.

İŞLEM SONRASI TAKİP

İşlemden sonra yoğun bakımda vital bulgular sık aralıklar ile 1 gün takip edilir. Komplikasyon olmazsa ertesi gün hasta mobilize edilir ve 1 haftada taburcu edilebilir. İşlem sonrası portal sirkülasyondaki kan santal dolaşıma aktarıldığından ilk günlerde diürezde belirgin (3000ml/gün) artmalar olur. Bundan dolayı hasta hidrasyonuna dikkat edilmelidir. 3 gün ateşsiz seyrederse anti-biotikler kesilebilir.

Koagülasyon profili iyi olan hastalarda heparine 5000-15000 U/12saat intravenöz verilmesi faydalıdır. Daha sonra düşük molekül ağırlıklı heparin (fraxiparine 0.3ml/gün) ile 1 ay devam edilir. Bu sayede erken shunt trombozis riski azaltılır. Prothrombin zamanı (25 saniye), trombositleri (40,000/L) olan hastalarda heparine profilaksisi yapılmamalıdır.

Hastanın klinik takibi yanında en önemli takip Doppler ile olur. İşlemden bir sonraki gün hastaya portal sistem Doppler çalışması yapılmalıdır. Burada portal ven, koroner ven ve shunt içi akımlar değerlendirilir ve ilerdeki takipler için bu ilk alınan değerler referans olur. Bazılarına göre bu ilk değerlere göre takipde %25 azalmanın tesbiti ilerde bir problem olacağının habercisidir ve takip aralıklarının arttırılmasını gerekir. İlk değerlere göre %50 azalma ise shunt yetmezliği olarak kabul edilir ve anjiyografik inceleme endikasyonu doğar. Hepatik arteriyel diastolik akım hızında TIPS öncesine göre artma ve rezistansda azalma tesbit edilmesi beklenen iyi bir fizyolojik cevaptır. Genellikle mutlak değer olarak portal vena akım hızı (10cm/saniye), portal vena akımı (1000ml/dakika) ve stent içi akım hızı (25cm/saniye) ise shunt yetersizliği vardır. Klasik olarak shunt içi akım hızı 73 - 185 cm/saniye arasındaki değerlerde ise normal kabul edilir. Doppler takibi genellikle riskli hastalarda her ay, diğerlerinde 3 ayda bir yapılır.

Hepatik ansefalopati riski olan hastalarda işlem den önce protein kısıtlaması ve lactulose başlanır

ve en aşağı 3 ay devam edilir. Özellikle hepatik ansefalopati riskinin fazla olduğu ilk 1 ay içinde buna dikkat edilmelidir.

İşlem sonrası ilk günler içinde endoskopik değerlendirme yapılmalıdır. Burada daha önceden 4/4 seviyesinde olan varislerin 1-2/4 seviyeye azaldığı hatta bazılarının kaybolduğu hemen tesbit edilir. Bazı çalışmacılar 2/4 derecesinden varis olması halinde ek olarak skleroterapi yapılmasını önerirler.

KLİNİK SONUÇLAR

Klinik sonuçları değerlendirirken akılda tutulması gereken en önemli nokta merkezler arasında farklar olacaktır. Bu fark birbirinden bağımsız iki temel sebepten kaynaklanmaktadır. Bunlardan birincisi o merkezin tecrübesi, ikincisi ise ilgili merkezde TIPS yapılan hastaların işlem öncesi hepatik rezervlerinin indirekt göstergesi olan Child sınıflaması, yani vaka seçimidir. Bu konuda en deneyimli ve vaka sayısı (100 olan iki merkez karşılaştırıldığında) UCSF serisinde vakalar %10 Child A, %35 Child B ve %55 Child C sınıfında iken, Freiburg serisinde vakalar %23 Child A, %49 Child B ve %28 Child C sınıfındadır. Bu farklılıktan dolayı elbetteki klinik sonuçlarda merkezler arasında depişik sonuçlar beklenmelidir.

Mortalite

Deneyimli merkezlerin büyük sayıdaki serilerinde erken (1 ay) mortalite %3-4.8 civarındadır ancak %20 ye varan sonuçlarda bildirilmiştir. TIPS yapılan hastaların ilerlemiş karaciğer yetmezlikleri göz önüne alınacak olursa bu değerler rahatlıkla kabul edilebilecek düzeydedir. İşlemin kendisine ait teknik sebeplerden mortalite %0.8-2 olup erken mortalitede en önemli faktör sepsis ve karaciğer yetmezliğidir. Dolayısıyla hastanın işlem öncesi karaciğer fonksiyonel rezervi ve işlemin hangi şartlarda (acil veya elektif) yapıldığı mortaliteyi çok etkilemektedir. Elektif şartlarda mortalite %0.4 iken acil vakalarda %25 gibi yüksek değerlere ulaşılır.

Geç mortalite 1.yılda %13-15, 2. yılda %18 olup temelde yine hastaların karaciğer rezervi ile ilgilidir. Child A grubundan bir hastada 1.yıl sonunda mortalite %0 beklenmelidir. Child C grubundan olan hastalarda ise 1.yıl sonunda mortalite %25-37 civarındadır.

Ortalama yaşam süresine bakıldığında en büyük iki merkezin sonuçları birbirine çok yakındır ve 7,4-7,6 ay kadardır. Literatürde bildirilen en uzun sürviv ise 4 yıldır.

Kanama kontrolü ve tekrar kanama riski

Tekniğine uygun olarak yapılmış başarılı bir TIPS uygulamasında kanama kontrolü %96-100 sağlanır. Kanamanın tekrarlaması halinde zaten işleme ait bir komplikasyondan bahsetmek gere-

kir. Endikasyonlarından hatırlanacağı gibi TIPS için seçilmiş vakalar skleroterapiye cevap vermiyen problemlili hastalardır. Böyle vakalarda ikinci bir alternatif olan cerrahi portokaval shunt Child C grubundan bir hastaya uygulandığında akut dönemde kanama kontrolü açısından aralarında bir fark olmamasında rağmen 1 aylık mortalite cerrahi grupta %50 iken TIPS grubunda %25 dolayında kalır.

Daha öncede belirtildiği gibi tekrar kanamalarından sorumlu en önemli faktör shunt stenozudur. 1 yıllık kümülatif shunt stenozu oranı %33, shunt tıkanma oranı %15 ve tekrar kanama oranı %12 kadardır. Bir yıl sonuna kadar tıkanmadan takip edilen hastalarda 1 yıldan sonra tıkanma izlenmemiştir, bunun en önemli sebebi ilk aylarda gelişen psödointestinal reaksiyonun zamanla azalması ve bu alanın tamamen avasküler hale gelmesidir.

Hepatik Ansefalopati

Merkezler arasında farklılıklarda etkili olan diğer bir faktör ise hepatik ansefalopatinin nasıl değerlendirildiğidir (klinik değerlendirme, psikomotor testler veya uyarılmış potansiyeller). Bir yıllık takiplerde hepatik ansefalopati riski TIPS vakalarında %6-20 arasında değişmektedir. Ancak büyük merkezlerin sonuçlarının ortalaması %16 dır. Bunlar genellikle medikal tedaviye cevap veren vakalar olup ancak %2.3 vakada ağır hepatik ansefalopati gelişir. Hepatik ansefalopati gelişiminde etkili olan iki önemli parametreden yaş ve Child sınıflaması dikkate alındığında sonuçlar çok değişmektedir. Buna göre (60 yaş da hepatik ansefalopati riski Child A'da %0, Child B'de %10, Child C'de %32 iken, (60 yaşta aynı değerler sırası ile %30, %33 ve %40 bulunur. Bu riskler varlığından sonucu etkileyen bir diğer parametrede yapılan shuntın genişliğidir. TIPS in en büyük avantajı daha önceden risk grubu yüksek olduğu bilinen bir hastaya en ufak çapta stentin düşük operatif mortalite ile takılabilmesinde ve sonradan gerekirse shunt çapında değişiklik yapılabilmesindedir.

Yan - yana yapılan cerrahi porto-kaval shuntlarda ise shunt çapı 12-15 mm arasında tutulmuş ise bu oran %8, shunt çapı 25 mm tutulmuşsa bu oran %56 dır (23). Cerrahi olarak oluşturulan portokaval H-Graflarda shunt çapı 10 mm iken hepatik ansefalopati riski %19, shunt çapı 16-20 iken hepatik ansefalopati riski %37 tesbit edilmiştir (24).

Asit Kontrol

Varis kanamasının kontrolü için yapılan TIPS işleminde aynı anda asitin kontrolü büyük serilerde %70 kadardır ve shuntın açıklığına bağlıdır. Tek başına asit kontrolü için yapıldığında da asit miktarının azaldığı, diüretik ihtiyacının belirgin azaldığı (%60-80) bildirilmiştir. Ancak bazı vakalarda da istenilen cevabın geçici olduğu birkaç ay sonra

asit miktarının arttığı bilinmektedir. Bu vakalarda asit etyolojisinde portal hipertansiyonun dominant bir komponent olmadığı ve diğer faktörlerin (albumin, lenfatik drenaj, böbreklerin fonksiyonel durumu) etkili olduğu düşünülmektedir.

Sonuç

TIPS işlemi portal basıncı azaltmada efektif olarak kullanılabilecek cerrahi olmayan bir yöntem-

dir. Skleroterapiye cevap vermeyen varis kanamasında hayat kurtarıcı bir alternatif olup tekrarlayan varis kanamalarında ise karaciğer transplantasyonuna beklerken hastaya zaman kazandıran bir girişimdir. Refrakter asit ve hepatorenal sendromda etkisi tartışmalı olup en büyük avantajı kısa sürede yapılabilen, işlem morbidite ve mortalitesi düşük olan bir yöntem olmasındadır.

KAYNAKLAR

1. Rössle M, Richter GM, Nöldge G, et al: Performance of an intrahepatic portocaval shunt (PCS) using a catheter technique: A case report. *Hepatology* 1988; 8:1348.
2. Hanafee W, Weier M: Transjugular percutaneous cholangiography. *Radiology* 1967; 88:35-39.
3. Rösch J, Hanafee W, Snow H: Transjugular portal venography and radiologic portocaval shunt: An experimental study. *Radiology* 1969; 92:1112-1114.
4. Gutierrez OH, Buerger FH: Production of nonsurgical portosystemic venous shunts in dogs by transjugular approach. *Radiology* 1979; 130:507-510.
5. Colapinto RF, Stonell RD, Birch SJ, et al: Creation of an intrahepatic portosystemic shunt with a Grüntzing balloon catheter. *Can Med Assoc J* 1982; 126:267-268.
6. Palmaz JC, Sibbit RR, Reuter SR, et al: Expendable intrahepatic portocaval shunt stents: Early experience in the dog. *AJR* 1985; 145:821-825.
7. Richter GM, Nöldge G, Palmaz JC, et al: The transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt (TIPSS): Result of a pilot study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1990; 13:200-207.
8. LaBerge JM, Ring EJ, Gordon RL, Lake JR, Doherty MM, Somberg KA, Roberts JP, Ascher NL: Creation of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts with the Wall-stent Endoprosthesis: Results in 100 patients. *Radiology* 1993; 187:413-420.
9. Radosevich PM, Ring EJ, LaBerge JM: Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts in Patients with Portal Vein Occlusion. *Radiology* 1993; 186:523-527.
10. Somberg KA, Lake JR, Tomlanovich SJ, LaBerge JM, Bass NM: Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt for refractory ascites: assessment of clinical and humoral response and renal function. *Gastroenterology* 1993(Abstr.); 104:A998.
11. Ochs A, Sellinger M, Haag K, Nöldge G, Kirste G, Gerok W, Rössle M: Transjugular Intrahepatic Portosystemic Stent-Shunt (TIPS) for treatment of refractory ascites and hepatorenal syndrome: results of a pilot study. *Gastroenterology* 1992(Abstr.); 102:A863.
12. Lopez RR Jr, Benner KG, Hall L, Rosch J, Pinson CW: Expandable venous stents for treatment of Budd-Chiari syndrome. *Gastroenterology* 1991;100:1435-1441.
13. Ring EJ, Lake JR, Roberts JP, Gordon RL, LaBerge JM, Read AE, Sterneck MR, Ascher NL: Using Transjugular Portosystemic Shunts to control variceal bleeding before liver transplantation. *Ann Intern Med* 1992; 116:304-309.
14. Haskal ZJ, Ring EJ, LaBerge JM, Peltzer MY, Radosevich PM, Doherty MM, Gordon RL: Role of parallel transjugular intrahepatic portosystemic shunts in patients with persistent portal hypertension. *Radiology* 1992; 185:813-817.
15. Rössle M, Haag K: Interventional treatment of portal hypertension. *Dig Dis Sci* 1992; 10(Suppl 1):94-102.
16. Sanches RB, Roberts AC, Valji K, Lingle S, Bookstein JJ: Wallstent Misplaced During Transjugular Placement of an Intrahepatic Portosystemic Shunt: Retrieval with a Loop Snare. *AJR* 1992;159:129-130.
17. Azoulay D, Castaing D, Eyraud MW, Bismuth H: Hemodynamic response to transjugular intrahepatic portosystemic shunt in the cirrhotic patient. *Gastroenterology* 1993 (Abstr.); 104:A873.
18. Surrat RS, Middleton WD, Darcy MD, Melson GL, Brink JA: Morphologic and hemodynamic findings at sonography before and after creation of a transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *AJR* 1993; 160:627-630.
19. Conn HO: Transjugular Intrahepatic Portal-systemic Shunts: The state of the art. *Hepatology* 1993; 17:148-158.
20. LaBerge JM, Ferrel LD, Ring EJ, Gordon RL, Lake JR, Roberts JP, Ascher NL: Histopathologic study of transjugular intrahepatic Portosystemic shunts. *J Vasc Intervent Radiol* 1991;2:549-556.
21. Palmaz JC, Garcia O, Kopp DT, Schatz RA, Tio FO: Balloon expandable intraarterial stents: Effect of anticoagulation on thrombus formation. *Circulation* 1987; 76 (Suppl.IV):45-49.
22. Benner K, Sahagun G, Meyer RA, Barton RE, Keller FS, Rabkin J, Rosch J: Shunt patency after transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS). *Gastroenterology* 1993; 104:A876.
23. Johansen K: Prospective comparison of partial versus total portal decompression for bleeding esophageal varices. *Surg Gyn Obstet* 1992;175:528-534.
24. Sarfeh IJ, Rypins EB, Mason GR: A systematic appraisal of portocaval H-Graft diameters. Clinical and hemodynamic perspectives. *Ann Surg* 1986;204:356-363.