

NÖRORADYOLOJİDE EMBOLİZASYON

EMBOLIZATION IN NEURORADIOLOGY

Cemil Yağcı, Umman Sanlıdilek

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Radiodiagnostik Anabilim Dalı

Türk Nöroşirürji Dergisi 3 : 181-187, 1992

ÖZET : Girişimsel nöroradyolojide son yıllarda önemli ilerlemeler olmuştur. Girişimsel nöroradyolojinin esas ilgi alanı embolizasyondur. Embolizasyonda katı ya da sıvı embolizan maddeler kullanılır. Embolizasyon; kesin tedavi amacıyla, cerrahiye yardımcı olmak için ya da palyatif tedavi amacıyla yapılabilir. Embolizasyon uygulanan başlıca lezyonlar; menenjiomalar, arteriovenöz malformasyonlar, arteriovenöz fistüller, anevrizmalar gibi intrakranial; juvenil anjiyofibromalar, paragangliomalar gibi ekstrakranial lezyonlardır.

Anahtar Kelimeler : Terapötik Embolizasyon, Girişimsel Radyoloji.

SUMMARY : Many advances have occurred in the interventional neuroradiology in recent years. The main concern of interventional neuroradiology is embolization. Particulate or liquid agents are used as embolic agents. Embolization may be used as the definite treatment, as an adjunct to surgery or as a palliative treatment. Embolization is performed in intracranial lesions such as meningiomas, arteriovenous malformations, arteriovenous fistulas and aneurysms and extracranial lesions such as juvenile angiofibromas and paragangliomas.

Key Words : Embolization therapeutic, Intervention studies.

GİRİŞ

Girişimsel nöroradyolojinin kapsamı içinde biyopsi, anjioplasti ve embolizasyon vardır. Ancak esas ilgi alanı embolizasyondur. Son on yıl içinde girişimsel nöroradyolojik incelemelerin gelişmesiyle embolizasyon bir dizi nörolojik hastalığın tedavisinde düşünülmesi gereken bir yöntem haline gelmiştir. Floroskopi aygıtlarının, kateterlerin, embolik ajanların, anjiyografi tekniklerinin gelişmesi ve nörovasküler anatomisinin daha iyi anlaşılması bu gelişmelerde önemli rol oynamıştır.

Embolizasyonda amaç; anormal bir vasküler yapı ya da nidusu çevre dokuların normal kan akımını koruyarak süperselektif olarak tıkamaktır. Yapılan işlem genellikle irreversibl bir işlemdir. Bu nedenle embolizasyonun güvenli ve başarılı olabilmesi için nörovasküler anatomisinin çok iyi bilinmesi ve işlemden önce ayrıntılı bir anjiyografik inceleme yapılması gerekmektedir (5,7,8,9,10,15,20). Yapılacak bu anjiyografik inceleme ile lezyonun hangi damar veya damarlardan beslendiği saptanır. Ayrıca;

- Lezyonu besleyen damar ya da damarlarla diğer damarlar arasındaki var olabilecek anastomozlar gösterilir.
- Lezyonun distalindeki kan akımı oranı ve reflü olasılığı gösterilir.
- Lezyonun hacmi ve varsa arteriovenöz şantların durumu ortaya konulur.

Bütün bu bulgular, kullanılacak embolizasyon işleminin tipini ve kullanılacak embolizan maddenin miktarını belirlemede yardımcı olur. Normal anjiyografik incelemelerde gösterilemeyen ancak her kişide var olan potansiyel anastomozların embolizasyonun geç safhalarında distal kan akımının azalması ile aktif hale gelebileceği unutulmamalıdır.

Girişimsel nöroradyolojide de genellikle femoral arterden girilerek istenen damara ulaşılır. 5F veya 6F kateterle olabildiğince lezyona yaklaşılır. Daha sonra gerekirse bu kateter içinden mikrokateter iletilerek damara daha süperselektif olarak ulaşılabilir. Günümüzde en çok kullanılan mikrokateterler Tracker-18 infuzyon kateterleridir (5,10).

EMBOLİZASYON İNDİKASYONLARI

Günümüzde embolizasyon birçok amaç için yapılmaktadır. Bu amaçlar şu şekilde sıralanabilir.

- Arteriovenöz fistül (AVF), anevrizma ve anjiomatöz malformasyonların kesin tedavisinde, ayrıca bu patolojilerde cerrahiye yardımcı olmak amacıyla preoperatif uygulanmaktadır.
- Aşırı vasküler tümörlerde vaskülariteyi, dolayısıyla kan kaybını azaltmak için cerrahiden önce yapılmaktadır. Embolizasyon operasyon sırasındaki kan kaybını ve operasyon süresini önemli derecede azaltır.
- Bazı anjiomalarda, inoperabl tümörlerde ve inatçı burun kanamalarında palyatif tedavi amacıyla embolizasyon yapılmaktadır (1,4,5,15,20).

EMBOLİZAN MADDELER

İlk kullanılan embolizan maddeler kan pıhtısı, kas ya da subkutan yağ dokusu gibi otolog maddelerdir. Kan pıhtısı saatler veya günler içinde absorbe olmaktadır. Kas ve subkutan yağ dokusu ile yapılan embolizasyonlar daha kalıcı olmakla birlikte bunları elde etmek için de ayrı bir cerrahi insizyon gerekmektedir. Bu nedenle daha sonraları bu otolog maddelerin yerini tamamen yabancı maddeler almıştır. Yabancı bir maddenin ideal bir embolizan olabilmesi için; kolay sterilize olabilmesi, non toksik olması, non antijenik olması, kateterlerin içinden kolayca geçebilmesi, kalıcı etkili olması ve radyopak olması gerekmektedir (5,7,9). Günümüzde kullanılan embolizan maddeler katı ve sıvı embolizan maddeler olarak ikiye ayrılırlar.

I – KATI EMBOLİZAN MADDELER

a) Partikül embolizan maddeler : Damarda mekanik blokaj yapan maddelerdir. Polivinil alkol (PVA) en çok kullanılan partikül embolizan maddedir. Çapları 150-1180 mikron arasında değişen partiküller halinde hazırlanır. PVA partikülleri kalıcı olmasına rağmen bunların kullanılması ile elde edilen vasküler tıkanma sıklıkla kalıcı değildir. Partiküllerin çevresinde irregüler rekanalizasyon oluşabilir. Bu nedenle PVA sadece kalıcı vasküler tıkanmanın gerekli olmadığı; tümör, arteriovenöz malformasyon (AVM) gibi lezyonların preoperatif devaskülarizasyonu için kullanılır. İyi bir distal penetrasyon ve tümör nekrozu sağladığı için tümör embolizasyonu küçük (200-300 mikron) partiküllerle yapılmalıdır. Ancak anastomozlardan geçme şansları yüksek olduğundan 150-200 mikrondan küçük partiküller kullanılmamalıdır. Tehlikeli anastomozları olan tümörlerin ve AVM'ların embolizasyonlarında büyük (500-1100 mikron) partiküller tercih edilmelidir (5,9,11,14).

b) Jelatin toz ve süngeri: Jelatin tozu preoperatif tümör embolizasyonunda kullanılabilecek mükemmel bir geçici embolizan maddedir. Ancak partiküllerinin küçük (40-60 mikron) olması nedeniyle normal anastomozlardan geçebilir.

c) Cerrahi ipek sütürleri : 6-0,0.7 metrik ipek 1-2 cm uzunluğunda kesilerek embolizan madde olarak kullanılabilir. Genellikle beyin AVM'larının preoperatif embolizasyonunda PVA ile birlikte kullanılır. Beyin AVM'ları sıklıkla fistül içerirler. PVA ile embolizasyona başlanırsa bu maddeler fistüllerden geçerek pulmoner dolaşıma katılabilirler. İpek sütürlerle embolizasyona başlanırsa fistüller tıkanır ve embolizasyon PVA ile tamamlanır. Akım yavaşladıkça sütürlerin reflü olma şansı arttığından sadece başlan-

gıç embolizasyonda kullanılırlar, tam embolizasyon için kullanılmazlar.

d) Koiller : Çelikten yapılmış, katlanır nitelikte tellerdir. Periferik embolizasyonda uzun süredir kullanılmaktadırlar. Baş-boyun embolizasyonunda daha az kullanılırlar. Sıklıkla tam embolizasyon oluşturmadıkları gibi diğer embolizan maddelerin geçişini de engellerler. Ayrıca balonlarda olduğu gibi pozisyonlarının değiştirilememesi, test edilememeleri, istenmedik bir yere yerleştirilirse çıkartılmamaları gibi sınırlamaları vardır. Mikrokateterler içinden geçebilen yeni mikrokoiller geliştirilmiştir. Bu koillerle küçük kavernoöz-internal karotis fistül, dural AVM gibi diğer yöntemlerle ulaşılamayan lezyonların embolizasyonu yapılabilmektedir. Ancak mikrokoillerde de büyük koillerde olan problemler olduğundan kullanılmalarında belirli sınırlamalar vardır.

e) Balonlar : İlk kez 1974 yılında Serbinenko tarafından geliştirilmiştir. Fistül ya da damarın içinde istenen lokalizasyonda yerleştirilebilmeleri; hacim, şekil ve pozisyonları uygun değilse çıkarılıp değiştirilebilmeleri nedeniyle önemli embolizan maddelerdir. Günümüzde lateks ve silikon balonlar kullanılmaktadır. Silikon balonun genişleme katsayısı daha yüksek, daha yumuşak ve yarı geçirgendir. Lateks geçirgen değildir. Silikon yarı geçirgen olduğundan Metrizamid gibi izosmolar solusyonlarla şişirilmelidir. İn vivo olarak lateks balon 2-4 hafta, silikon ise 6 aydan fazla şişirilmiş durumda kalır. Daha sonra basit traksiyonla küçülerek değişik şekilde ve hacim alırlar. Anevrizma gibi kalıcı şişirme gerektiren durumlarda balon HEMA (2-hidroksietil metakrilat) ile şişirilir. HEMA radyopak olmadığından Metrizamid ile karıştırılıp verilir ve verildikten sonra yaklaşık 30 dakika içinde kalıcı olarak katılaştır. Zamanla balon çözünüp kaybolursa da HEMA yerinde kalır.

II – SIVI EMBOLİZAN MADDELER

a) Siyanoakrilat türevleri : Günümüzde en çok kullanılan sıvı embolizanlar dokuya yapışkan maddeler olan siyanoakrilat grubu maddelerdir. Geçmişte en çok IBCA (İzobutil-2-siyanoakrilat) kullanılmıştır. Bugün NBCA (N butil-2-siyanoakrilat) sıklıkla kullanılmaktadır. Çalışmalar IBCA'ın zayıf mutajenik etkisi olduğunu göstermiştir. NBCA da böyle bir etki gösterilememiştir. NBCA kontrast madde, serum fizyolojik veya kan ile karşılaştığında polimerize olur. Ancak suda % 5 Dekstroz solusyonunda polimerize olmaz. İopentilat, asetik asit gibi maddeler polimerizasyonu geciktirir. NBCA opasifikasyon için Tantaliyum tozu ile birlikte kullanılır. Sıvı embolizan maddeler küçük anastomozlardan kolaylıkla geçebilirler. PVA mikrosirkülasyonu tıkamazken sıvı maddeler

kapillerleri de tıkdıklarından kranial sınır paralizilerine neden olabilirler. Sıvı embolizan kullanıldığında kateterin embolizasyon sırasında damar duvarına yapışıp kalmaması dikkat edilmesi gereken noktalardan birisidir. NBCA düşük viskozitesi nedeniyle mikrokateterden kolayca verilebilir. Kullanılmakta olan embolizan maddeler içinde en kalıcısı olduklarından embolizasyonun tedavinin tek seçeneği olduğu durumlarda tercih edilirler (1,5,9,14).

b) Etanol (% 95 etil alkol) : İntrakranial enjekte edildiğinde sitotoksik ve iskemik hasar yapar. Ancak bu etki sadece yüksek konsantrasyonda kullanıldığında oluşur. Malign tümör embolizasyonunda olduğu gibi devaskularizasyondan çok nekrozun istendiği durumlarda seçilebilir.

ANESTEZİ VE İZLEM

Embolizasyon sırasında reaksiyonların izlenebilmesi için hastanın uyanık olması tercih edilir. Ağrılı bir embolizan olan Etanol kullanıldığında, pediatrik yaş grubu embolizasyonunda ve dikkatli nörolojik izlem gerekemediği olgularda genel anestezi uygulanabilir.

Büyük damar oklüzyonu ya da test oklüzyonu yapılan hastalarda trombus oluşmasını önlemek için tam heparinizasyon yapılmalıdır. İntrakranial mikrokateter uygulamasında heparin kullanılması hakkında fikir birliği yoktur.

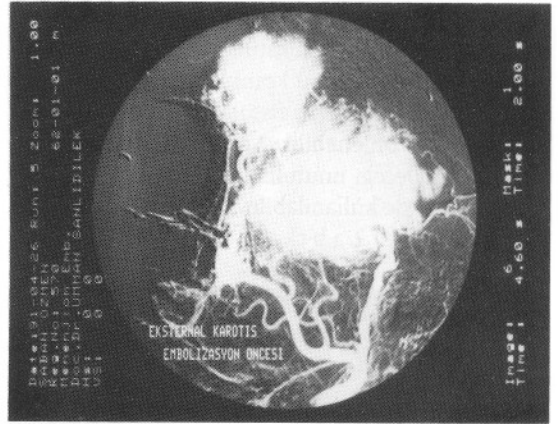
Embolizasyon; yüksek rezolüsyonlu floroskopi, "road mapping" gibi özellikleri nedeniyle sadece modern DSA aletleri ile yapılabilir. Konvansiyonel cihazlarla embolizasyon yapılamaz. Embolizan madde el ile, düşük basınçta, reflü başlayıncaya kadar verilmelidir. Hızlı enjeksiyon embolizan maddenin retrograd akım riskini artırır. Embolizasyon tamamlandıktan sonra alınacak kontrol grafileri kateter içinde embolizan madde kalmış olabileceğinden embolizasyonun yapıldığı kateter ile yapılmamalı, yeni bir kateter kullanılmalıdır (5,8,9,10,11,12,20).

EMBOLİZE EDİLEBİLEN LEZYONLAR

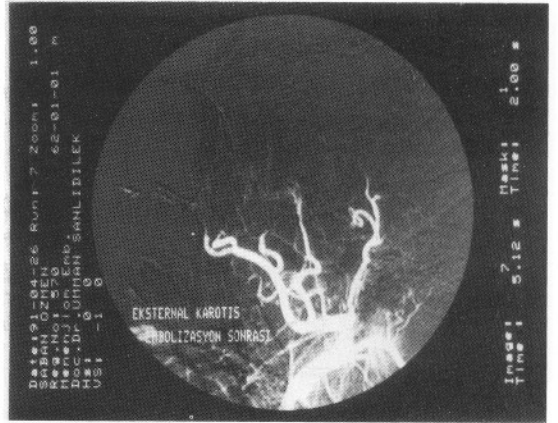
I – İNTRAKRANİAL LEZYONLAR

a) Kitleler : Preoperatif embolizasyonun en sık uygulandığı intrakranial tümörler menenjiomlardır. Menenjiomalar zengin kan akımı olan duradan kaynaklandıklarından aşırı vasküler tümörlerdir. Benign tümörler olduklarından en iyi kür total eksizyonla sağlanır. Embolizasyonda amaç cerrahiye daha emin kılmak ve tam eksizyonu sağlamaktır. Embolizasyon özellikle damarlarına cerrahi yaklaşımın zor olduğu kafa kasesi menenjiomalarında yararlıdır. Mikroem-

boli tümörün mikrosirkülasyonuna katılır ve tümörü devaskularize eder. Bunun sonucu tümör nekroze olur, kitle etkisi azalır ve cerrahi yaklaşım kolaylaşır. Menenjiom embolizasyonunda PVA kullanılması önerilmektedir. Menenjiomalar eksternal ve internal karotis ile, vertebral arterlerden kan alabilirler. Ancak menenjiom embolizasyonu genellikle tümöre kan sağlayan eksternal karotis arterin dallarının embolizasyonu ile sınırlıdır. (Şekil 1 a-b). Embolizasyondan sonra maksimum trombozisin oluşması için cerrahiden önce en az 24 saat beklemek önerilir. Ancak PVA etrafında rekanalizasyon olabileceğinden cerrahi işlem 7-10 gün içinde yapılmalıdır (5,15).



Şekil 1 a) Sol eksternal karotis arterden beslenen geniş boyutlarda menenjioma.



Şekil 1 b) PVA ile embolizasyondan sonra. Kitle boyanması yok.

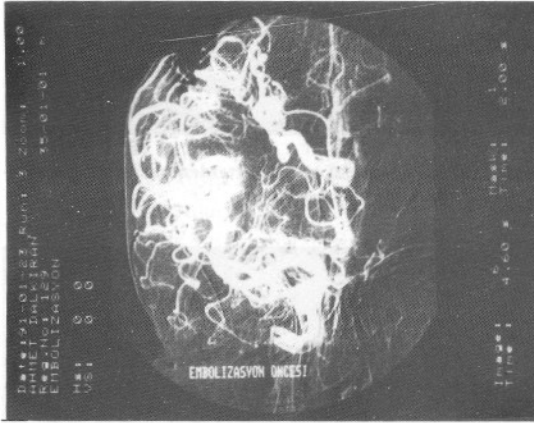
Aşırı vasküler olan nöromalarda da embolizasyon yapılabilir.

b) Arteriovenöz malformasyonlar (AVM) : İntrakranial AVM'larda embolizasyon; cerrahiye veya radyoterapiyi kolaylaştırmak için ya da primer tedavi olarak yapılır. AVM'lar genellikle daha önce kanamışsa, lokalizasyonu nedeniyle kanama eğilimi

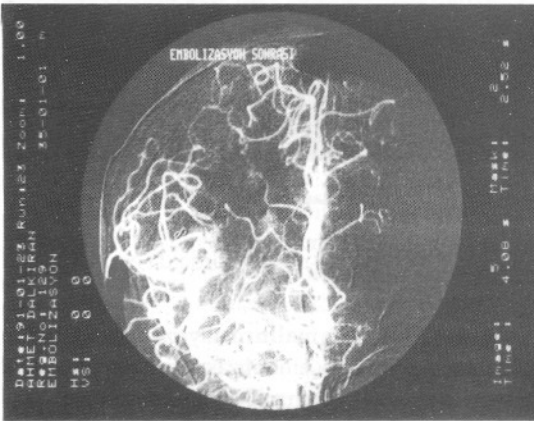
yüksekse veya anjiyografide venöz akışta stenoz bulguları varsa tedavi edilirler. Bu lezyonların embolizasyonunda esas ilerleme mikrokater tekniklerinin gelişmesi ile olmuştur. Önceleri AVM embolizasyonu Siyanoakrilat gibi sıvı maddelerle sınırlıydı. Günümüzde ise PVA, cerrahi ipek sutur gibi katı maddeler kullanılabilmektedir. Bir çok cerrah NBCA embolizasyonunun cerrahi rezeksiyonu engellediği görülmüştür. PVA ve ipekte ise böyle sorun yoktur (5).

Teknik, mikrokateri AVM'ü besleyen arterin içine yerleştirmeyi kapsar. Kateter yerleştirildikten sonra kontrol grafileri çekilip sadece lezyonun dolduğu, normal arterlerin dolmadığı görüntülenir.

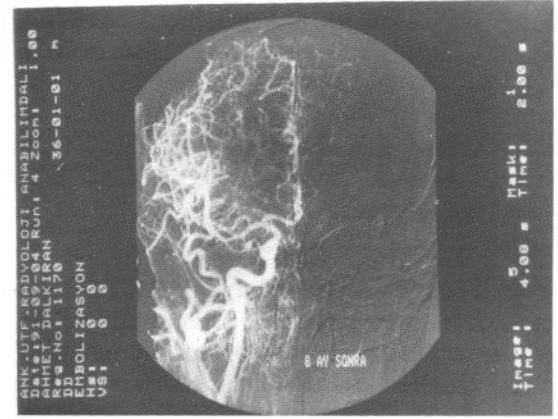
Preoperatif embolizasyonda PVA kullanılır. PVA partiküller AVM içindeki fistüllerden geçerek pulmoner emboli yapabilir. Bu komplikasyon işleme ipek sütürlerle başlanıp geniş fistüller tıkandıktan sonra PVA verilerek önlenir. Ancak sütür fazla verilirse reflü olabileceği unutulmamalıdır. Aynı nedenle küçük koiller de kullanılabilir. Bazan çok sayıda koil gerekebilir (Şekil 2 a-b-c).



Şekil 2 a) Sağda orta serebral arter distal dallarından dolan AVM.



Şekil 2 b) Koil ve PVA ile embolizasyondan sonra.



Şekil 2 c) Embolizasyondan sekiz ay sonra kontrol DSA.

Daha kalıcı embolizasyon istendiğinde NBCA gibi akrilik maddeler kullanılır. NBCA sadece embolizasyon ile tam tedavi edilmek istenen olgularda ve AVM hacminin küçülüp radyoterapinin efektif olması istenen olgularda kullanılır.

Dural AVM'lerde ve çocuklarda görülen Galen veni malformasyonlarında da embolizasyon yapılabilir.

c) Arteriovenöz fistüller : AV fistüller damar yırtılmasına bağlı arter ile ven arasında anormal bağlantı olmasıdır. Sonuçta basınç farkı nedeniyle bu lezyondan aşırı kan geçer ve drenaj venlerinde genişleme ve uzama olur. Bazan fistülden aşırı kan geçmesi ile arterin distaline giden kan azalır; nörolojik semptom ve defisit oluşabilir. Çoğu fistül travmaya sekonder gelişir.

AV fistüller en çok internal karotisin kavernöz parçasında görülür. Karotisin bu parçası duraya yapışık ve herhangi bir delici travma arterde yırtılmaya neden olur. Bu fistüllerin çoğu superior oftalmik vene drene olur. Klinik olarak proptosis, kemozis ve göz hareketlerinde kısıtlanma olur. Bu lezyonların embolizasyonu lezyona arteryel yolla balon yerleştirilerek yapılır. Önce DSA ile fistülün yeri saptanır. Sonra balon fistül içine yerleştirilerek şişirilir. Balon sadece kontrast madde ile doldurulursa zamanla söneceğinden kalıcı olması istenirse HEMA ile şişirilir. Fistül balon için uygun değilse mikrokater ile koil yerleştirilebilir. Ancak koilin geri çıkıp internal karotise kaçabilme şansı dikkate alınmalıdır. Karotikokavernöz fistüllere inferior petrozal sinüs veya oftalmik venin retrograd kateterizasyonu ile de ulaşılabilir. Ancak venöz yaklaşım zor ve komplikasyonları yüksektir (5).

Kavernöz fistüllerde en son başvurulacak yol karotis arterin tamamen tıkanmasıdır. Karotis arter tolerans testinden sonra balonla tam olarak tıkanır. İşlem sonrasında kusma ve öksürük balonun yerin-

den oynamasının göstergesi olabilir (5,8).

Vertebral arter fistülleri ve eksternal karotid fistüllerinde de balon embolizasyonu uygulanabilir.

d) Anevrizmalar : Anevrizmalar; psödoanevrizma, kavernöz internal karotid anevrizmalar, intrakranial anevrizmalar diye üç gruba ayrılırlar.

Psödoanevrizmalar nadir lezyonlardır. İnternal karotis arterin ve vertebral arterin boyun parçasını tutar. Tedavileri cerrahidir. Emboli riskleri fazladır. Bu anevrizmaların içine balon yerleştirmek balonu destekleyecek gerçek duvar olmadığından imkansızdır ve anevrizma balonla tromboze olmayıp devamlı genişler. Kavernöz internal karotis arter anevrizmaları kitle etkisi ile belirti verirler. Kranial sinir paralizisi, görme bozukluğu, şiddetli baş ağrısı yaparlar. Yerleşimleri nedeniyle sıklıkla inoperabl kabul edilirler. Tedavide ana arter korunarak ya da korunmadan balon okluzyonu yapılır. Balon anevrizmanın içine yerleştirilip serum fizyolojik veya benzeri madde ile anevrizmayı dolduracak şekilde şişirilir. Balonun uygun pozisyonda olduğu görüldükten sonra daha önce verilen madde alınarak yerine HEMA verilir. Anevrizma boyunun geniş olması ya da taze trombus nedeniyle balonla tedavi edilemezse ana arter feda edilebilir. Karotis ve vertebral arterlerin balonla okluzyonunun cerrahiye karşı esas üstünlüğü uyanık durumdaki hastaya kalıcı okluzyondan önce test okluzyonların yapılabilmesidir. Nörolojik defisit yoksa kalıcı okluzyon yapılır. Kalıcı embolizasyonun primer riskleri kalıcı iskemi yapabilen hipotansiyon ve tıkanan damarın distalinde oluşan trombüsten emboli olmasıdır.

Test edilemediklerinden, hareket ettirilemediklerinden, distale yer değiştirebildiklerinden anevrizma embolizasyonunda koiller kullanılmaz.

İntrakranial anevrizmalar da kavernöz anevrizmalar gibi tedavi edilirler. Anevrizma içinde taze trombus varsa trombusun organizasyonuna izin vermek için tedavi altı hafta ertelenmelidir. Taze trombus içeren anevrizmaya balon yerleştirilirse distal embolizasyonu vardır (5,8).

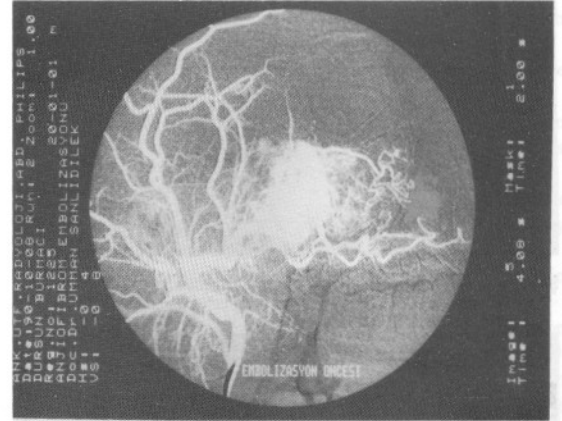
Anevrizmaların balon embolizasyonundaki ana sorun, balonun SF veya benzeri sıvılarla doldurulduğunda zamanla sönmesi, HEMA ile doldurulursa anevrizmanın kitle etkisinin kalıcı hale gelmesidir.

II – EKSTRAKRANİAL LEZYONLAR

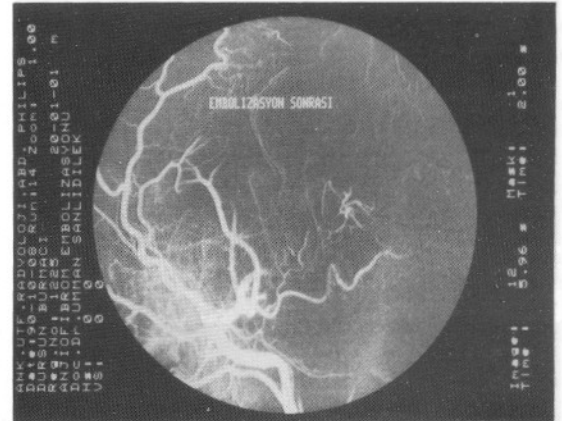
a) Juvenil Anjiofibromalar : Erkek çocuklarda, pubertede, nazofarenkste gelişen benign ancak lokal invaziv tümörlerdir. Sıklıkla nazal obstrüksiyon ve burun kanaması ile belirirler. Sfenoid sinüs başta olmak

üzere infra temporal fossa ve pterigopalatin fossa içine uzanırlar. Daha az sıklıkla maksiller sinüsü tutarlar. İntrakranial yayılım sadece ilerlemiş olgularda olur. Bu tümörü en sık besleyen damarlar distal internal maksiller, aksesuar meningeal ve assendan faringeal arterlerdir. Kanama sıklıkla bilateraldir (3,5,9,12).

Embolizasyonda en iyi sonuç PVA ile alınır. Proksimalden yapılacak okluzyon sonucu maksiller bölgede gelişecek çok sayıda kollaterallerle kanlanma yeniden sağlanabileceğinden koiller kullanılmamalıdır. Embolizasyondan sonra cerrahide kan kaybı genellikle minimaldir (Şekil 3 a-b).



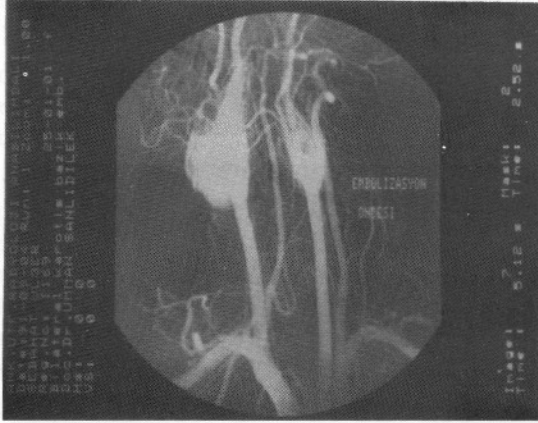
Şekil 3 a) Sağ maksiller arterden beslenen juvenil anjiofibroma.



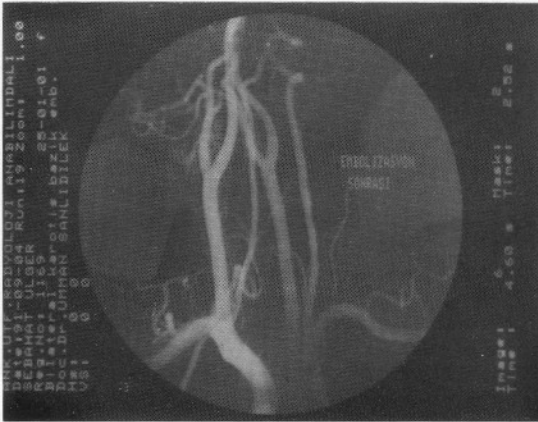
Şekil 3 b) PVA ile embolizasyondan sonra.

b) Paragangliomalar: Sıklıkla timpanik kavite, juguler fossa, karotid bifurkasyon ve vagal zincir boyunca yerleşen aşırı vasküler baş-boyun tümörlerdir. Genellikle benign, % 10 oranında multifokaldır. Ancak multifokal olduklarında sadece bir tanesi semptomatiktir (5,9,11,17,19). Bütün paragangliomaların kan akımlarını assendan faringeal arter sağlar. Tümör genişledikçe eksternal karotisin diğer dallarından da

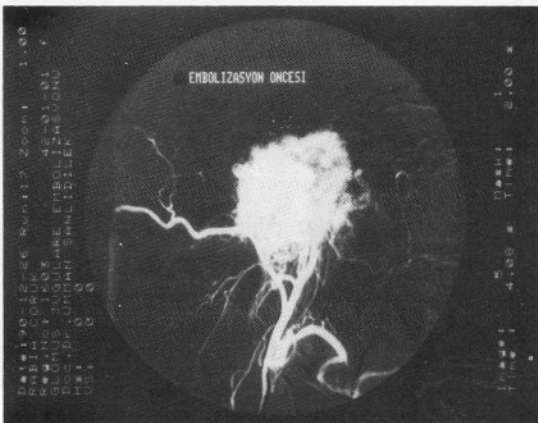
kan alabilirler. İleri derecede vasküler ve AV şantlar içeren tümörlerdir. Embolizasyona assendan faringeal arterden başlanmalıdır. Amaç tümör içi devaskülarizasyondur. Kullanılan madde PVA'dür. Assendan faringeal arterin tehlikeli anastomozları nedeniyle embolizasyona çok küçük partiküllerle başlanmalıdır. (Şekil 4 a-b ve Şekil 5 a-b-c-d).



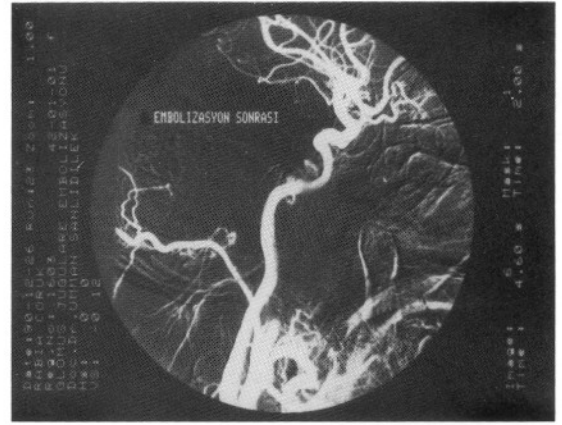
Şekil 4 a) Bilateral "carotid body" tümörü.



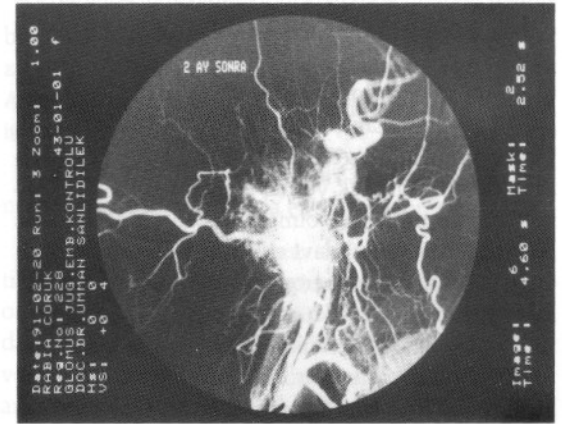
Şekil 4 b) PVA ile embolizasyon sonrası.



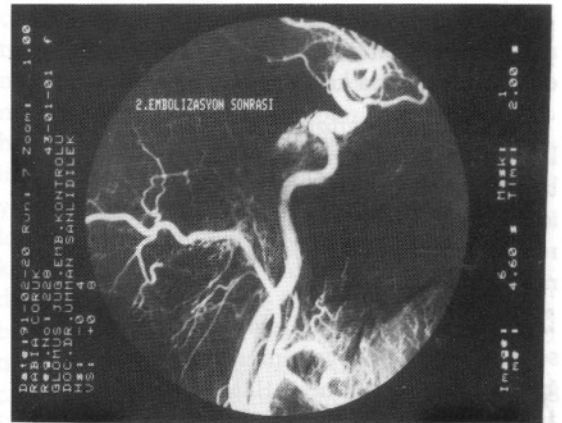
Şekil 5 a) Sağda "glomus jugulare" tümörü.



Şekil 5 b) PVA ile embolizasyondan sonra.



Şekil 5 c) İki ay sonra kontrol DSA. Opere edilmeyen hastada kitlenin yeniden opaklaştığı görülüyor.



Şekil 5 d) 2. embolizasyondan sonra.

c) **Burun Kanamaları** : Embolizasyon özellikle kanama diatezlerine bağlı burun kanamalarında etkilidir (5,9,15).

KOMPLİKASYONLAR

Deneyimli kişilerce yapıldığında ciddi komplikasyonlar nadir olmakla birlikte selektif anjiografinin bütün risklerini taşırlar. Bu arada doğrudan embolizasyona bağlı komplikasyonlar da görülebilir:

a) En önemli komplikasyon embolize edilen lezyondaki AV fistüller yolu ile akciğer embolisi oluşmasıdır.

b) Doku nekrozuna bağlı geçici ateş, lokalize ağrı ve ödem oluşabilir.

c) Reflü ya da anastomozlar yolu ile normal dokuları besleyen damarlarda tıkanma olabilir.

d) Özellikle sıvı embolizanların kullanıldığı durumlarda sinirleri besleyen arteriollerin tıkanmasına bağlı kranial sinir paralizileri oluşabilir.

e) Nekrotik ya da iskemik bölgeden yüzeysel kamamalar olabilir.

f) Arterlerin kutaneöz dallarının da tıkanması nedeniyle postoperatif yara iyileşmesi sorunları olabilir.

g) Paragangliomaların embolizasyonu esnasında katekolamin salınımına bağlı hipertansif kriz gelişebilir.

h) Küçük damarlardaki zedelenmeye bağlı anevrizmalar oluşabilir. Ancak nadiren klinik bozukluk yaparlar (2,5,6,8,9,12,13,15,16,18).

Yazışma Adresi : Dr. Umman Sanlıdilek
İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Nöroşirürji Anabilim Dalı
Aksaray / İSTANBUL

KAYNAKLAR

1. Brothers MF, Kaufman JCE, Fox AJ. N-Butyl 2-Cyanoacrylate substitute for IBCA in interventional neuroradiology: Histopathologic and polymerization time studies. *AJNR* 10:777-786, 1989
2. Davis KR. Embolization of epistaxis and juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *AJNR* 7:932-962, 1986

3. Edner G, Anmiko M, Hidmarsch T, et al. Ballon embolization of the sphenopalatine artery in a case of juvenile angiofibroma. *Arch Otorhinolaryngol* 234:225-233, 1982
4. Egemen N, Sanlıdilek U, Naderi S, Doğan M, Akan H. Nöroşirürjide tümör embolizasyonu. *Nörol Bil D. C.6*, sayı 3-4, 169-171, 1989
5. Eskridge JM. Interventional Neuroradiology. *Radiology* 172:991-1006, 1989
6. Fox AJ, Pelz DM, Lee DH. Arteriovenous malformations of the brain: Recent results of the endovascular therapy. *Radiology* 177:512-57, 1990
7. Jungreis CA, Horton JA, Horton JA. Pressure changes in the arterial feeder to a cerebral AVM as a guide to monitoring therapeutic embolization. *AJNR* 10:1057-1060, 1989
8. Kendall BE. Interventional Neuroradiology. in "Textbook of Radiology and Medical Imaging" Ed. Sutton D. Churchill-Livingstone, Edinburgh-London-Melbourne-New York. Fourth Edition. 1987. pp. 1581-1595
9. Kingsley D, O'Conner AF. Embolization in otolaryngology. *The Journal of Laryngology and Otology* 96:439-450, 1982.
10. Komiya M, Yasui T, Fu F, et al. A new microcatheter system for endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations. *Surg. Neurol* 32:91-97, 1989
11. Latchaw RE, Gold LHA. Polyvinyl foam embolization of vascular and neoplastic lesions of the head, neck, and spine. *Radiology* 131:669-679, 1979
12. Manelfe C, Lasfaunias P, Rusalleda J. Preoperative embolization of intracranial meningiomas. *AJNR* 7:963-972, 1986
13. Murphy TP, Brackmann DE. Effects of preoperative embolization on glomus jugulare tumors. *Laryngoscope* 99:1244-1247, 1989
14. Quencer RM, Allas SW, Batnitzky S, et al. Advances in neuroradiology: Highlights of the 27th annual meeting of the American society of neuroradiology. Orlando, March 19-24, 1989. *AJNR* 10:851-866, 1989
15. Ruessel EJ. Functional angiography of the head and neck. *AJNR* 7:927-936, 1986
16. Ruessel EJ, Levy JM. Direct catheter redirection of a symptomatic errant intracranial silastic sphere embolus. *Radiology* 165:631-633, 1987
17. Schick PM, Hieshima GB, White RA, et al. Arterial catheter embolization followed by surgery for large chemodectoma. *Surgery April*:459-464, 1980
18. Valavanis A. Preoperative embolization of the head end neck: Indications, patient selection, goals end precautions. *AJNR* 7:943-952, 1986
19. van Vrocnhoven TJ, Peutz WH, Tjan TG. Presurgical devascularization of a laryngeal paraganglioma. *Arch Otolaryngol* 108:600-602, 1982
20. Vinuallé F, Dion J, Lylyk P, et al. Update on interventional neuroradiology. *AJR* 153:23-33, 1989