

MEMBRANÖZ SEPTUM ANEVİRİZMALARINDA ANATOMOPATOLOJİK İNCELEME VE CERRAHİ TEDAVİNİN YERİ

AN ANATOMOPATHOLOGIC STUDY OF MEMBRANOUS SEPTUM ANEURYSMS AND IMPORTANCE OF THEIR SURGICAL TREATMENT

Dr. Mehmet KAPLAN, Dr. Murat DEMİRTAŞ, Dr. Hakan SAYRAK*, Dr. Serdar ÇİMEN, Dr. Murat AKÇAR, Dr. Sabri DAĞSALLI, Dr. Azmi ÖZLER

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Merkezi, İSTANBUL

*SSK Göztepe Eğitim Hastanesi Patoloji anabilim Dalı, İSTANBUL

Adres: Op. Dr. Mehmet KAPLAN, 67, Ada Kardelen 4-4 D:11, 81120 Ataşehir – İSTANBUL

Özet

Biz, sine-anjiyografik olarak anevrizmal formasyon gösteren sol-sağ şanlı 14 olguyu anjiyografik, operatif ve patolojik bulgular ile karşılaştırıp analiz ettik. 2 olguda tıbbi, 12 olguda ise cerrahi tedavi kararı aldık.

Hastaların ortalama yaşı 19 ± 9 , 9'u kadın, 5'i erkekti. Tüm hastalarda sine-anjiyografik olarak interventriküler septumda aort kapak altında sağ ventriküle doğru protrüde olan bir kese görüntüsü saptandı. Anjiyografik olarak kese, eldiven parmağı, karnıbahar, divertikül ya da kubbe yapmış şekilde görünüyordu.

Yedi vakanın preoperatif eksplorasyonunda gerçek perforan anevrizmal kese saptandı. Üç hastada perimembranöz dokular oldukça fibrotik, kalınlaşmış ya da birden fazla perforasyon vardı. İki hastada triküspid septal liflet altında, septumun posteroinferior parçasında kapak kordaları arasında gizlenen defekt saptandı.

Sine-anjiyografik olarak membranöz septum patolojilerini açıkça tanımlamak her zaman mümkün olmaz. Ekokardiyografi operatif karar için ek bilgiler verir.

Rezeke edilen örneğin patolojik muayenesi, elastik liflerin tüme yakın kaybını ve mukopolisakkaritlerin aşırı birikimini gösterdi.

Membranöz septum anevrizması, supraventriküler taşikardi atakları olan genç hastalarda ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken bir patolojidir. Şant miktarı az da olsa olası komplikasyonları nedeniyle cerrahi olarak tedavi edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Anevrizma, membranöz septum, triküspid kapak, histoloji, elastik lifler.

Summary

We analysed 14 cases presenting with an aneurysmal formation of the membranous septum and a left-to-right communication by comparing angiographic, operative and pathological findings. We decided to apply medical treatment in 2 cases and surgical treatment in 12 cases. The mean age of the patients was 19 ± 9 years and nine of them were female, 5 were male. Cine-angiographies of all patients revealed a sac image protruding to the right ventricle at the most upper part of the interventricular septum, just below the aortic valve.

Aniographically the sac was like a glove-finger, a cauliflower, a diverticulum, or dome-shaped. Perioperative exploration of 7 cases revealed a perforated true aneurysmal sac. In three patients, membranous tissues were severely fibrotic, thickened or having more than one perforations. Two patients possessed a defect under the septal leaflet of the tricuspid valve at the postero-inferior part of the septum, hidden between the chordae of the valve. Defining clearly the membranous septum pathologies is not always possible, by cine-angiography. Echocardiography provides additional information for operative decision. Pathological examination of the resected specimens showed almost total loss of elastic fibers and extensive accumulation of mucopolysaccharides.

Keywords: Aneurysm, membranous septum, tricuspid valve, histology, elastic fiber.

Giriş

Membranöz septum anevrizmaları (MSA), kardiyak patolojiler arasında ender görülen bir grup olarak nitelendirilse de son yıllardaki diagnostik ilerlemeler ve preoperatif ayırıcı tanıda daha sık düşünölmeye başlandığı için gerçek sıklığının daha yüksek olduğu saptanan bir patolojidir.

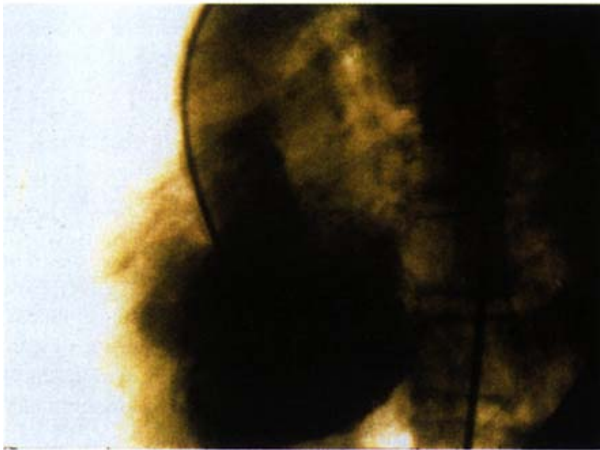
Bu çalışmada, İstanbul Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Merkezinde 1985 Nisan – 1996 Kasım tarihleri arasında tanı konulan ve cerrahi tedaviye alınan MSA olgularına yaklaşım tarzımızı, patolojinin anjiyografik görünümünü, operasyon endikasyonlarımızı, operasyonda yaklaşım şeklimizi ve alınan anevrizmatik kesenin patolojik incelemesini sunacağız. Çalışmanın amacı, farklı oluşum mekanizmaları olan bu patolojinin özellikle supraventriküler taşikardi (SVT) atakları olan genç hastalarda akla gelmesinin önemini vurgulamak ve şant miktarı yanında olası komplikasyonlar nedeniyle cerrahi tedavinin her zaman düşünölmesi gereken bir tedavi şekli olabileceğini tartışmaktır.

Materyal ve Metod

İstanbul Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Merkezi'nde 1985 Nisan – 1996 Kasım tarihleri arasında 9'u kadın, 5'i erkek, ortalama yaşı 19 ± 9 olan 14 hastaya ekokardiyografi ve anjiyografi uygulandı. Araştırılan parametreler interventriküler ilişki, son ventrikül (LV) çapları, pulmoner arter basınçları (PAP), Qp/Qs oranları, interventriküler gradiyent ve kese görünümü idi. Anjiyografide MSA kesesi eldiven parmağı ve divertikül şeklinde görünüyordu (Resim 1,2).



Resim 1: MSA kesesinin angiografik görüntüsü (Eldiven parmağı görünümü)



Resim 2: MSA kesesinin angiografik görüntüsü (Karnibahar görünümü)

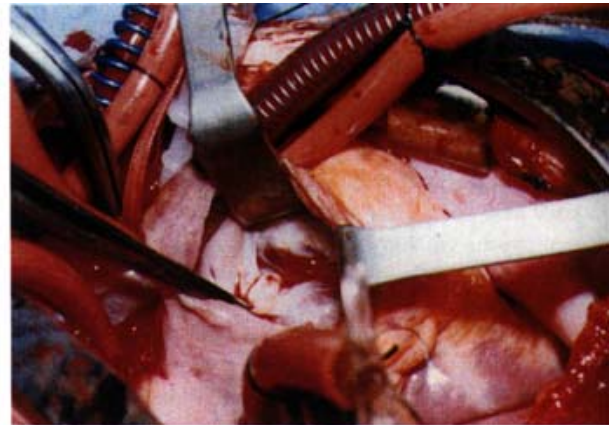
Preoperatif ekokardiyografide ortalama LV diastolik çap (LVDd) 5 ± 0.4 cm, LV sistolik çap (LVSD) 3.4 ± 0.3 cm ve PAP 30 ± 5 mmHg bulundu. Defekt üzerinde ortalama 70.5 ± 11 mmHg gradiyent ölçüldü.

Sık SVT atakları olan 2 olgunun tetkiklerinde LV çaplarının normal sınırlarda olduğu, PAP'larının yükselmediği, Qp/Qs oranlarının 1 olarak saptandığı ve medikal tedaviye yanıt alındığı için, birisi 57, diğeri 34 yaşında olan bu olguların tıbbi tedavi ve tele ve ekokardiyografi kontrolleri ile izlenmesine karar verildi.

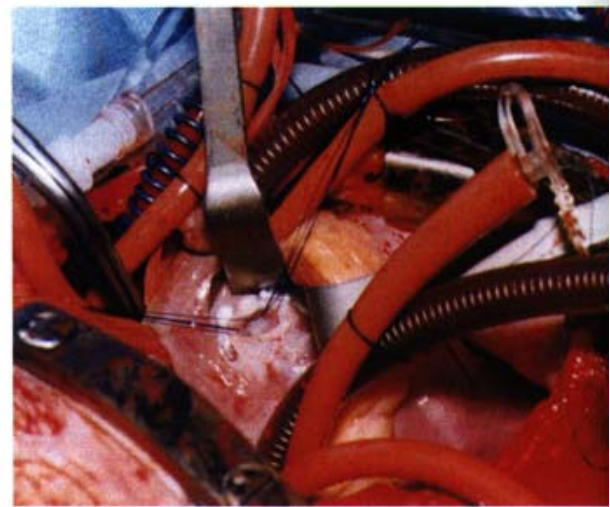
İki olguda LV-sağ atriyum (RA) şantı vardı. Hiçbir olguda sağ ventrikül çıkım yolu darlığı (RVOTO), enfektif endokardit ve aort yetersizliği (AI) yoktu. Diğer olgularda Qp/Qs oranının 1.5 ± 0.5 olması, dirençli taşikardi atakları, anjiyografide kese saptanması sonucu, MSA'nın olası komplikasyonları da gözönüne alınarak operasyon kararı alındı.

MSA tanısıyla operasyona alınan 2 olgunun ameliyat sırasında yapılan incelemesinde gerçek bir MSA olmadığı, triküspid septal lifletin büyük perimembranöz ventriküler septal defektin (VSD) kenarlarına yapışarak inkomplet spontan kapanmaya yolaçtığı ve anevrizmatik bir görünüm oluşturduğu saptandı. Septal lifletin altında geniş bir interventriküler defekt görülerek yama ile kapatıldı.

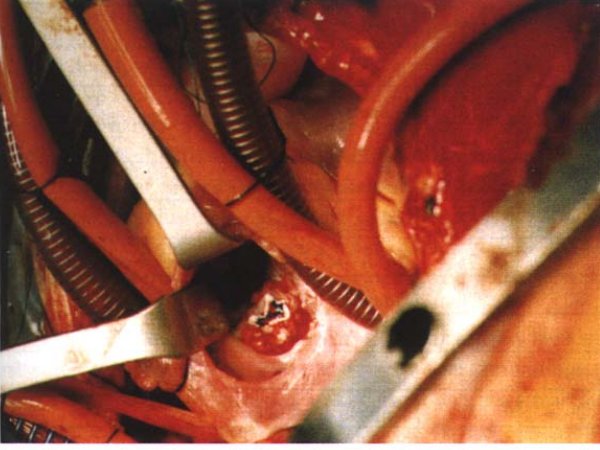
On olguda transatriyal, iki kişide de transventriküler yaklaşım tercih edildi. Peroperatuar MSA eldiven parmağı şeklinde görünüyordu (Resim 3). Dokuz hastada anevrizmal kese rezeke edilerek defekt (Resim 4) PTFE yama ile kapatıldı (Resim 5).



Resim 3: MSA'nın peroperatuar eldiven parmağı şeklindeki görünümü



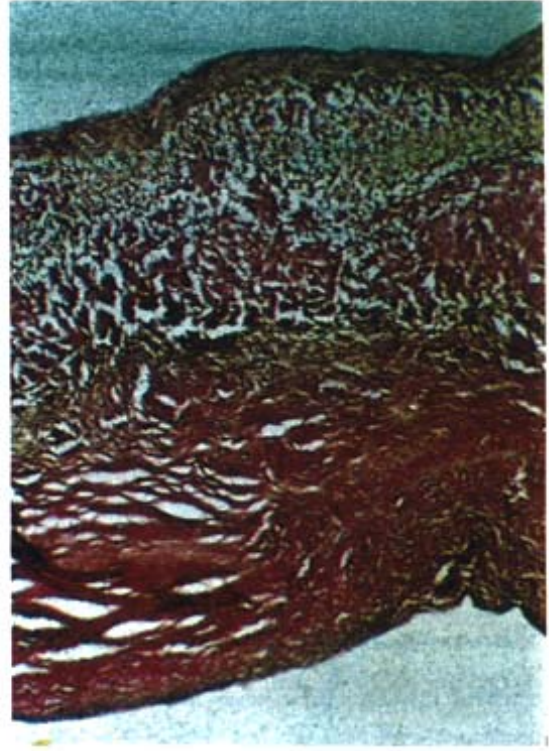
Resim 4: Kese rezeksiyonu sonrası septal defekt görünümü



Resim 5: PTFE yama ile septumun onarımı

3 olguda perimembranöz dokular oldukça kalın ve fibrözdü. Bu olgularda teflon takviyeli matres sütürlerle defekt onarıldı. Bir olguda atriyal septal defekt (ASD) + triküspid yetersizliği (TI) nedeniyle ASD yama ve Tr. De Vega anüloplastisi uygulandı. MSA ile birlikte, interatriyal septum anevrizması iki olguda gözlemlendi. İnteratriyal septum defekti yama ile kapatıldı. Ayrıca ileri derecede mitral yetersizliği (MI) olduğu için mitral valve replasmanı (MVR) da yapıldı.

Bir olgu redo vakaydı. 11 yıl önce VSD yama operasyonu yapılmıştı. Rezidüel şant nedeniyle reoperasyona alındı.



Resim 7: Elastik liflerin azalması, parçalanması ve kavırtı (Verhoeff's Elastica-Van Gieson x100)



Resim 6: Operasyonda rezekte edilen kese parçacıklarının makroskopik görünümü



Resim 8: Elastik liflerin kaybı ve mediada mukopolisakkarit birikimi

(PAS-Alcian Blue, pH:2.5x200)

Patolojik İnceleme ve Görünüm

Operasyonda aldığımız kesenin (Resim 6), patolojik incelemesinde, MSA olgularında membranöz septum dokusunda elastik liflerin parçalandığını, devamlılığının bozulduğunu ve önemli ölçüde azaldığını, ayrıca mukopolisakkarit yapının arttığını saptadık (Resim 7, 8).

Patolojik inceleme ile gerçek membranöz septum dokusu ile triküspid kapak dokusunu ayırtetmek zordur. Literatürde bu konuda ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır.

Tüm hastalar postoperatif dönemde ekokardiyografik olarak kontrol edildi ve hiçbirinde rezidüel şant izlenmedi.

Tüm vakalarla ilgili bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir.

	Yaş, cinsiyet	Yakınma	LVDd	LVSD	Qp/Qs	PAP	Gradient	Tedavi
1. olgu	57, K	Çarpıntı	5.3	3.5	1	30/11	95	Tıbbi
2. olgu	9, K	Çarpıntı	4.4	3	1.2	20/10	80	Yama
3. olgu	30, K	Çarpıntı	4.5	3	1.1	34/12	75	Plejitli sütür
4. olgu	13, K	Çarpıntı	4.8	3.6	1.5	30/10	64	Anevrizmektomi+PTFE yama
5. olgu	15, E	Çarpıntı	5.4	3.5	1.6	25	75	Plejitli sütür, yama
6. olgu	36, K	Nefes darlığı	5.4	3.4	1.8	35	75	IASA+ MSA+MI Yama+Rezeksiyon, yama+MVR
7. olgu	16, E	Çarpıntı	5.0	3.6	1.9	30	70	Yama
8. olgu	19, K	Çarpıntı	5.5	3.8	1.2	30	70	ASD+VSD+TI+Yama+Yama+TDVA
9. olgu	33, K	Çarpıntı	5.2	3.6	1.6	28	85	Yama
10. olgu	23, K	Sinüzal taşikardi	5.0	3.5	1.5	36	70	Teflonlu direkt sütür
11. olgu	30, K	Çarpıntı	4.8	3.4	1.7	32	85	Teflonlu direkt sütür
12. olgu	9, E	Çarpıntı, yorgunluk	4.9	3.38	2.1	30	85	LV-RA şantı, yama
13. olgu	33, K	Çarpıntı	5.2	3.6	1.2	35	80	Reop., yama
14. olgu	34, E	Çarpıntı, yorgunluk	4.53	3.0	1	16/8	85	Tıbbi

Kısaltmalar:

LVDd: Sol ventrikül diyastolik çap; **LVSD:** Sol ventrikül sistolik çap; **PAP:** Pulmoner arter basıncı; **IASA:** İnteratriyal septal anevrizma
MSA: Membranöz septum anevrizması; **MI:** Mitral yetersizliği; **MVR:** Mitral valv replasmanı; **ASD:** Atriyal septal defekt;
VSD: Ventriküler ; septal defekt; **TI:** Triküspid yetersizliği; **TDVA:** Triküspid De Vega Anuloplasti;
LV-RA: Sol ventrikül→Sağ atriyum; **Reop.:** Reoperasyon

Tartışma

Membranöz septum anevrizmasının ilk gözlemi 1826 yılında Laennec tarafından yapıldı. İlk tanımını ise 1938 yılında Thurman yaptı. Gerçek sıklığını belirlemek zordur. Ancak son yıllardaki tanıya yönelik gelişmeler ve ayırıcı tanıda yerini almasıyla sanıldığından daha sık olduğu ortaya çıkmıştır. Sıklıkla küçük perimembranöz VSD ile birlikte. Yaş ilerledikçe insidans artar ve 14 yaşında en üst noktaya ulaşır. MSA ile birlikte olan VSD'ler, anevrizmasız defektlerden daha çok kapanmaya eğilimlidir (1,2,3).

Literatürde spontan kapanma gösteren malalignment VSD'li bir hastadaki patolojinin gerçek bir MSA sanılabileceğine dikkat çekilmektedir (4,5).

Cabrera ve ark. 1992'de VSD + MSA beraberliğinin %22.4 olduğunu, VSD'lerin hayatın ilk birkaç yılında spontan olarak kapanabileceğini ve bu kapanmanın, defektin sınırlarındaki kas büyümesi ya da triküspid kapak dokusu tarafından oluşturulan ventrikül septum anevrizmasınca gerçekleşebileceğini bildirmiştir. MSA'nın %46.3'ü triküspid septal liflet tarafından, %13.6'sı triküspid valve lifletleri ve interventriküler membranöz septum dokusu tarafından oluşturulmuştur (6).

İnterventriküler membranöz septum dokusu tarafından oluşturulan MSA gerçek anevrizma niteliğindedir. Perimembranöz VSD'ler triküspid ya da membranöz septumdan gelişen dokularla küçülüp kapanabilir ki, buna "ventrikül septum anevrizma transformasyonu" denir. Böylece septumun membranöz kısmındaki gerçek anevrizma transformasyonundan ayrılır (7,8).

LV-RA şantı görülen olgularda triküspid septal liflet yanında anterior liflet de tutulmuştur ve bu defektler spontan kapanmaz (3,9).

Defektin kenarına yapışıp gelen doku, VSD kapansa bile sol ventrikülde %4 oranında subaortik fibröz bir çıkıntı oluşturabilir. Ayrıca sol ventrikül çıkım yolu darlığı (LVOTO), infundibuler pulmoner stenoz (PS), aort kapak deformiteleri görülebilir. Şant miktarı az da olsa, bu patolojiler cerrahi tedaviyi gerektirebilir (3,10).

Membranöz septumdaki anevrizma şeklindeki yapı gelişimi, VSD'nin kısmi ya da tam kapanması sırasında oluşur. Anevrizmal oluşum nedeniyle RVOTO görülebilir. MSA endokardiyal yastıkcık defekti ile beraber de olabilir. Görünüm kardiyak siklusla yakın ilişkidir. Kese, genellikle sistolde belirginleşir (11).

Çoğu vakanın kliniği sessizdir. Anjiyografide şans eseri ya da nekropside saptanabilir. Komplike vakalar semptomatiktir. Anevrizma perfore olabilir, bakteriyel endokardit eklenebilir, AI ya da TI görülebilir (1,2) ve nadiren tromboze olur (12). VSD kenarlarından çıkan ince membranın küçük konal çıkıntıları MSA yapısını oluşturur. Benign bir seyir, genelde 2'nin altında bir Qp/Qs olabileceği gibi, komplike olgular da görülebilir (13).

İleti ve ritim bozuklukları siktir. Bradikardi, AV blok ve komplet dal bloğu nedeni ile eks olan vakaların nekropsisinde MSA görülmüş ve MSA ile His bundle'ın yakın ilişkide olduğu saptanmıştır (1,14). His demeti ve bifurkasyon MSA altında basıya uğrar ve fibröz doku oluşur. Fibröz oluşum, anevrizma içine olan kan akım türbülansından kaynaklanır. MSA altındaki His demeti gerilir, parçalanır ve atrofiye uğrar. Anevrizmal kese his bundle'ın sağ dalı ve subendokardiyumda yakın ilişkidir ve dejenerasyon görülür. Her ventriküler sistol, anevrizma boynu düzeyinde iletim yollarında traksiyona neden olur (1).

MSA ile birlikte VSD, AS, AI, subaortik stenoz, aort koarktasyonu, corrected transpozisyon, bakteriyel endokardit ve ASD de sık görülebilir (1,2).

Lazarev ve ark. 1989 yılında MSA'nın konjenital kalp hastalıkları içinde %0.3, VSD'ler içinde %19.1 oranda var olduğunu bildirmiştir. Hemodinamik anormallik, komplikasyonlar ve eşlik eden kalp hastalıkları cerrahi endikasyonları oluşturur. MSA ile VSD beraberliği oranı %17.8'dir. Düzenli kontur ve geniş tabanı olanlar 'gerçek MSA' iken, dar taban ve düzensiz şekilli olanlar 'false MSA' olarak adlandırılır (15).

Miyokard infarktüsü ve transaortik septal miyotomi sonrası musküler septum psödoanevrizması oluşabilir. İfundibuler pulmoner stenoz ve membranöz VSD cerrahi onarımı sırasında membranöz septum diseksiyonu ve anevrizma oluşumu görülebilir (16).

MSA'nın yayılımı en sık sağ ventriküle (RV) doğru, triküspid septal ve triküspid anterior kapaklar arasında nadiren pulmoner valv altına doğru olabilir. Triküspid valv üzerinden RA'a, çok nadiren hem RA'a hem de RV'e uzanabilir. Bazen pulmoner arter kökü ile asından aorta arasından kalbin dışına doğru çıkabilir (2).

RVOTO yaparsa, RV basınç artışına bağlı olarak LV'e doğru da uzanabilir. Triküspid kapak anomalileri ile birlikte olabilir. Septal lifleti iter, kalınlıktır ve sistolik regürjitasyona neden olabilir ya da triküspid orifisi tıkalayabilir. RV ejeksiyonuna engel olabilir. Pulmoner kapakların prolapsusuna yol açarak yetersizliğe neden olabilir. Anevrizma kesesi kapalı ya da açık (1/4 vakada) olabilir (2).

Triküspid kapağın özellikle septal lifletini tutan aksesör bir doku olabilir. Bu doku, poş şeklinde bir formasyonda olabilir ve VSD ile birlikte görülebilir. VSD'nin kenarlarına kordalar yapışmış olabilir ve anjiyografide birden fazla defekt görülebilir (17). VSD'nin triküspid kapak ya da membranöz septumdan gelişen dokularla küçülüp kapanmasına 'ventrikül septum anevrizma transformasyonu' denir (3,18).

MSA bakteriyel ya da mikotik endokardite bağlı da oluşabilir. Bu enfeksiyonların anevrizma kesesinin üzerine mi oturduğu, yoksa anevrizma kesesinin oluşumuna mı neden olduğunu belirlemek zordur (7). Aortik valv enfeksiyonlarında olay membranöz septum içerisine doğru ilerleyebilir, septal endokardı hasara uğratabilir. Fibröz dokularda ülserasyona, anevrizmal doku gelişimine ve kesenin delinmesine neden olabilir (2).

Tanı

Anjiyografik ve oksimetrik tetkikler ile konur. L→R şant vardır. Sağ taraf anjiyografisi yararsızdır. LV anjiyografisi temeldir. Aort kapakların hemen altından diastolde LV'e uzanan, sistolde dilate olan, yuvarlak bir kesenin opasifiye olduğu görülür. MSA, aorttan daha önce opasifiye olur. En iyi görüntü sol ventrikül çıkım yoluna opak vermekle alınır. Anjiyografide kese, eldiven parmağı, rüzgür gülü, divertikül ya da kubbe yapmış şekilde görülür (Resim 1,2). Doppler eko da tanıda önemlidir. Pulse wave doppler ve 3 color flow mapping ile L→R şant gösterilir (2,6,19).

MSA'larının patolojik incelenmesinde görülen elastik liflerin parçalanması, azalması ve mukopolisakkarid yapının artması,

Barlow hastalığı olarak bilinen mitral kapak prolapsusunda da görülür (20).

Operasyon Endikasyonu

Anjiyografik olarak tanı konmuşsa, izole nonkomplike anevrizma varsa, sadece anevrizma için operasyon endikasyonu koymak tartışılan bir konudur. Ama bakteriyel endokardit riski cerrahiye gündeme getirebilir (2).

Nonkomplike bir anevrizma, başka bir konjenital kardiyopati ile birlikte ise, cerrahi strateji alttaki konjenital defekte yönelik planlanır ve anevrizma da tamir edilir. Ancak küçük şantlı interventriküler komünikasyonların opere edilmesi tartışmalıdır. Komplikasyonların oluşma riski cerrahi tedavi için belirleyici olacaktır (2).

Komplike anevrizma varlığında, yüksek debili bir perforasyon, aort yetersizliği ya da LV-RA fistülü varsa operasyon endikedir. Eğer tanı açık kalp cerrahisi sırasında konmuşsa, anevrizma tedavisi yapılmalıdır (2,12).

Defektin kenarına yapışıp gelişen doku, VSD kapansa bile LV'de %4 oranında subaortik bir çıkıntı oluşturabilir. Ayrıca sol ventrikül çıkım yolu darlığı, infundibuler pulmoner stenoz, aort kapak deformiteleri görülebilir (3,18).

Yoğun antibiyoterapi gerektiren bakteriyel endokarditler dışında tedavisi cerrahidir. Cerrahi tedavide basit kapama yapılırsa, rezidüel şant görülebilir. En iyi tedavi, tamamen çıkarmak ve yama ile kapatmaktır. Ancak bazen fibröz dokuları çok kalındır ve destek olarak kullanılabilir (21).

Sonuç

Genç bir hastada ritm ve ileti bozuklukları varsa bu ekokardiyografik incelemeyi gerektirir. Şant miktarının yüksekliği, ek anomalilerin varlığı, VSD + AI olması mutlak endikasyonlar iken, komplikasyonların gelişme olasılığı, özellikle bakteriyel endokardit ise (şant miktarı az da olsa) relatif endikasyonları oluşturur.

Biz de yaptığımız çalışmada görüleceği gibi, doğurabileceği olası komplikasyonların ağırlığını gözönüne alarak, MSA'larının ciddi şanta neden olmasalar da cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Thery C, Lekieffie J, Dupuis CL: Atrioventricular block secondary to a congenital aneurysm of the membranous septum. Histological examination of conduction system. Br Heart j 1975; 37: 1097-100.
2. Waremborg H, Bertnard ME, Dupuis C. Et al: Les anévrysmes du septum membraneux. Ápropos de quatre observations. Arch Mal Coeur 1975; 68: 1051-9.
3. Onat T, Ahunbay G, Batmaz G: Perimembranöz ventrikül septum defektinde septum anevrizma oluşumu. 18 vakada ekokardiyografik longutinal izleme sonuçları. Türk Kardiyol Dern Arşv 1997; 25: 363-8.
4. Bilgen F, Yapıcı, Demirtaş M ve ark: Anevrizma formasyonu göstererek inkomplet spontan kapanan ventrikül septal defekt olguları. GKD Cer Derg 1997; 5: 131-6.

5. Çil E, Bilgiç, Tokel K ve ark: Hemodinamik ve anjiyografik özellikler gösteren ve spontan kapanan bir ventriküler septum defekti. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1993; 21: 329-34.
6. Cabrera A, Idigoras G, Sarrionandia MJ: The usefulness of two-dimensional echocardiography in the diagnosis of an interventricular aneurysm. *Re Esp Cardiol* 1992; 45: 111-6.
7. Varghese PJ, Rowe RD: Spontaneous closure of ventricular septal defects by aneurysmal formation of the membranous septum. *J Pediatr* 1979; 75: 700-7.
8. Wu MH: Left ventricular to right atrial shunt in perimembranous trabecular ventricular septal defect with aneurysmal transformation. *Am J Cardiol* 1990; 65: 1049-52.
9. Wu MH, Chang CI, Wang JK, Leu HC: Characterization of aneurysmal transformation in perimembranous ventricular septal defects: an adhered anterior leaflet of tricuspid valve predisposes to the development of left ventricular to right atrial shunt. *Int Cardiol* 1994; 47: 117-21.
10. Wu MH, Wu JM, Chang CI: Implication of aneurysmal transformation in isolated perimembranous ventricular septal defect. *Am J Cardiol* 1993; 72: 596-600.
11. Tanaka K, Yasunaga H, Egashiara A, Kumate M, Kawara T, Kosuga K: Aneurysm of the membranous septum with ventricular septal defect, mitral and tricuspid insufficiency. *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* 1998; 46(10): 1009-13.
12. Thomas D, Salloum J, Rancurel G: Aneurysm of the interventricular membranous septum with thrombo embolism-an indication for surgical repair? 1993; 14(12): 1717-8.
13. Lambert ME, Widlansky S, Frankin EA, Hurwitz R, Nielson R, Nasser K: Natural history of ventricular septal defects associated with ventricular septal aneurysms. *Am Heart J* 1974; 88: 566-72.
14. Heggveit HA: Congenital aneurysm of the membranous septum associated with bundle branch block. *Am J Cardiol* 1964; 14: 112-7.
15. Lazarev SM, Volkov AB: Cineangiographic diagnosis of an aneurysm of the membranous part of the heart septum. *Vestn Rontgenol Radiol* 1989; 29: 36-41.
16. Van De Wal HJ: Dissecting ventricular septal aneurysm after open heart surgery. *Pediatr Cardiol* 1986; 6: 319-25.
17. Chesler E, Kornis ME, Edwards JE: Anomalies of the tricuspid valve, including pouches, resembling aneurysms of the membranous ventricular septum. *Am J Cardiol* 1968; 21: 661-8.
18. Gay J, Lenegre J: Endocardite bactérienne aortique anévrisme du septum membraneux et troubles de la conduction intracardiaque. *Arch Mal Coeur* 1970; 63: 1526-32.
19. Perez de Juan Romero MA: Aneurysm of the membranous interventricular septum. Study by Doppler echocardiography (color mapping in one of the cases). *Arch Inst Cardiol* 1988; 58: 557-61.
20. Spencer FC, Galloway AC, Colvin SB: Acquired disease of the mitral valve. In: Sabiston DC, Spencer FC (eds) *Surgery of the Chest*, W.B. Saunders Comp, Philadelphia, 1995; p: 1688-94.
21. Allaines CD, Farge C, Zerbib F, et al: Aspect chirurgical des anévrismes du septum membraneux interentriculaire compliquées. *Arch Mal Coeur* 1972; 65: 431-9.