

Evaluation of regional left ventricular function with strain rate echocardiography at the percutaneous ventricular septal defect closure at the childhood

Çocuklarda perkütan kapatılan ventriküler septal defektte bölgesel sol ventrikül fonksiyonlarının strain rate tekniği ile değerlendirilmesi

Osman Başpınar¹, Mehmet Aksoy², Mehmet Kervancıoğlu¹, Serdar Soydu³

¹Department of Pediatrics, Division of Pediatric Cardiology, Faculty of Medicine, University of Gaziantep, Gaziantep, Turkey

²Department of Cardiology, Faculty of Medicine, University of Gaziantep, Gaziantep, Turkey

³Department of Cardiology, Faculty of Medicine, Hacettepe University, Ankara, Turkey

Abstract

The objective of this study is to evaluate changing of regional left ventricle function after percutaneous closure of ventricular septal defect in the children. In this study, echocardiographic analysis of conventional, tissue velocity imaging and strain/strain rate imaging of the left ventricle were evaluated in 29 children with before and after percutaneous ventricular septal defect closure. Study group was consisted 17 girls (58.6%), 12 boys (41.4%) mean age 9.89 ± 5.19 years, mean weight 31.79 ± 17.97 kg, mean ventricular septal defect size 7.08 ± 3.16 mm. Tissue velocity imaging of left ventricular basal septal and lateral wall was not changed significantly ($P>0.05$). Longitudinal strain pattern of left ventricular basal septal and lateral wall, and mid-septal region was not changed significantly ($P>0.05$). Left ventricular longitudinal strain of mid-lateral wall was increased significantly ($P=0.032$). Strain rate imaging study of the left ventricle was not shown any differences between before and after closure ($P>0.05$). We found that superior systolic strain of mid-lateral wall of the left ventricle indicated the increase of regional systolic function in the left ventricular wall. Changing of longitudinal strain of the left ventricle may represent a response to altered ventricular loading conditions. Strain rate imaging seems to be less dependent on it. Also strain indexes could provide new, noninvasive, clinically informant technique.

Keywords: Childhood; percutaneous ventricular septal defect closure; regional left ventricle function; strain; strain rate imaging

Özet

Çocukluklarda perkütan ventriküler septal defekt kapatılması ile oluşan bölgesel sol ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda, perkütan ventriküler septal defekt kapatılması öncesi ve sonrası 29 hasta, rutin ekokardiyografik analizler, doku velosite görüntüleme ve strain ve strain rate görüntüleme ile değerlendirildi. Çalışma grubu, 17 kız (%58.6), 12 erkek (%41.4) çocuktan oluşmaktaydı, ortalama yaş 9.89 ± 5.19 yıl, ağırlık 31.79 ± 17.97 kg, ventriküler septal defekt çapı 7.08 ± 3.16 mm olarak belirlendi. Sol ventrikül bazal septal ve lateral duvarların doku velosite görüntülemesinde kapatma öncesi ve sonrası sonuçlarda anlamlı farklılık saptanmadı ($P>0.05$). Sol ventrikül bazal septal ve lateral duvar ile mid-septal bölgesinde longitudinal strain değerlerinde öncesi ve sonrası sonuçlarda anlamlı bir farklılık saptanmadı ($P>0.05$). Sol ventrikül mid-lateral duvar longitudinal strain değerleri kapatma işlemi sonrası anlamlı olarak artış gösterdi ($P=0.032$). Sol ventrikül strain rate imaging çalışmasında ise kapatma öncesi ve sonrası değerlerinde anlamlı bir farklılık saptanmadı ($P>0.05$). Kapatma sonrası sol ventrikül mid-lateral bölgesel duvar sistolik strain artışı ile daha üstün bir sistolik fonksiyon oluştuğunu bulduk. Sol ventrikül uzunlamasına strain değerlerinin değişmesi, ventriküler yüklenme durumunun değişmesine cevabı gösterebilir. Bu duruma, strain rate imaging cevabı ise daha az bağlı gözükmektedir. Ayrıca strain değerlendirmesi klinik bölgesel fonksiyonların değerlendirilmesinde invaziv olamayan yeni bir teknik olarak kullanılabilirliği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Çocukluk çağı; perkütan ventriküler septal defekt kapatılması; bölgesel sol ventrikül fonksiyonu; strain; strain rate imaging

Giriş

Transkateter ventriküler septal defekt (VSD) kapatılması birçok merkezde perimembranöz ve müküler VSD'lerde (pVSD ve mVSD) bir seçenek

olarak uygulanmaktadır (1,2). İşlem daha az travmatik olduğu ve kardiyopulmoner bypass gerekmediği için ailelerin çoğu tarafından tercih edilmektedir. Amplatzer membranöz ve müküler VSD (St Jude Medical, Inc.; Plymouth, MN, USA) cihazları ile birlikte işlem yüksek başarı oranı, düşük mortalite ve kabul edilebilir komplikasyon oranları ile rutin işlem olarak uygulanabilmektedir. Üçüncü

Correspondence: Osman Başpınar, Department of Pediatrics, Division of Pediatric Cardiology, Faculty of Medicine, University of Gaziantep, Gaziantep, Turkey
Tel:+90 532 345 5477 osmanbaspinar@hotmail.com

Received: 18.01.2014 Accepted: 10.02.2014
ISSN 2148-3132 (print) ISSN 2148-2926 (online)
www.gaziantepmedicaljournal.com
DOI: 10.5455/GMJ-30-150515



derece atriyoventriküler blok riski işlemin en büyük tehlikesidir, bazı vakalarda da kalıcı kalp pili gerekebilmektedir (3,4).

Transkateter VSD kapatılmasında, halen sol ventrikül sistolik fonksiyonlarında bölgesel farklılıklar değerlendirilmemiştir. Bölgesel sistolik fonksiyonların ölçümünde standart ekokardiyografik değerlendirmeler yetersiz kalmaktadır. Strain (S) ve strain rate imaging (SRI), bölgesel miyokardiyal fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılan yeni bir ekokardiyografik metoddur. Strain rate imaging, bölgesel miyokardiyal fonksiyon değerlendirmesinde doku doppler görüntülemeye üstünlük gösterir (5-8). Çalışmamızda transkateter VSD kapatılması yapılan çocukların bölgesel miyokardiyal fonksiyonları işlem öncesi ve sonrası strain ve strain rate imaging tekniğiyle ölçülerek değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

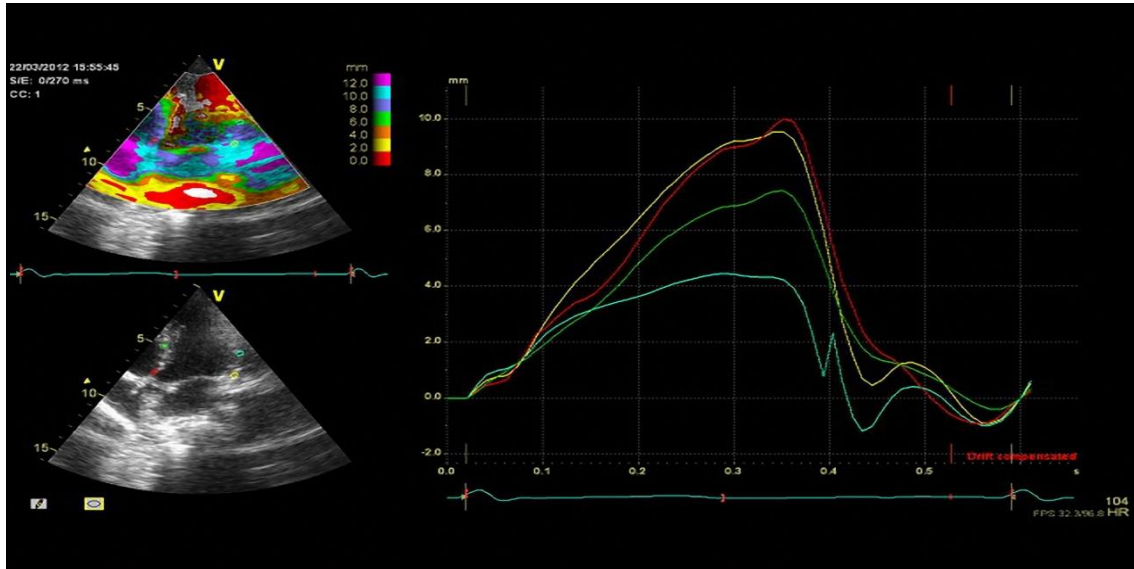
Hasta grubu

Mayıs 2009 – Kasım 2012 tarihleri arasında transkateter VSD kapatılması işlemi yapılan 65 hastadan, işlem öncesi ve sonrası strain ve strain rate imaging görüntü kaydı alınan ve görüntü kayıtları yeterli kalitede olan 29 hasta çalışma grubuna alındı. Ventriküler septal defekt tanısı klinik muayene ve transtorasik ekokardiyografi ile konuldu. Tüm hastalar fizik muayene, transtorasik ekokardiyografi, elektrokardiyografi, rutin biyokimyasal parametreler ile kalp yetmezliği ve intrakardiyak sol-sağ şant oranları açısından değerlendirildi. Belirgin defekti olduğu düşünülen hastalarda Shimadzu Bransist Safire HC9 anjiokardiyografi cihazı altında defekt boyutu ve sol-sağ şant oranı, pulmoner basınç ve benzeri invaziv değerlendirme yapılmak üzere sol ve sağ kalp kateterizasyonu yapıldı.

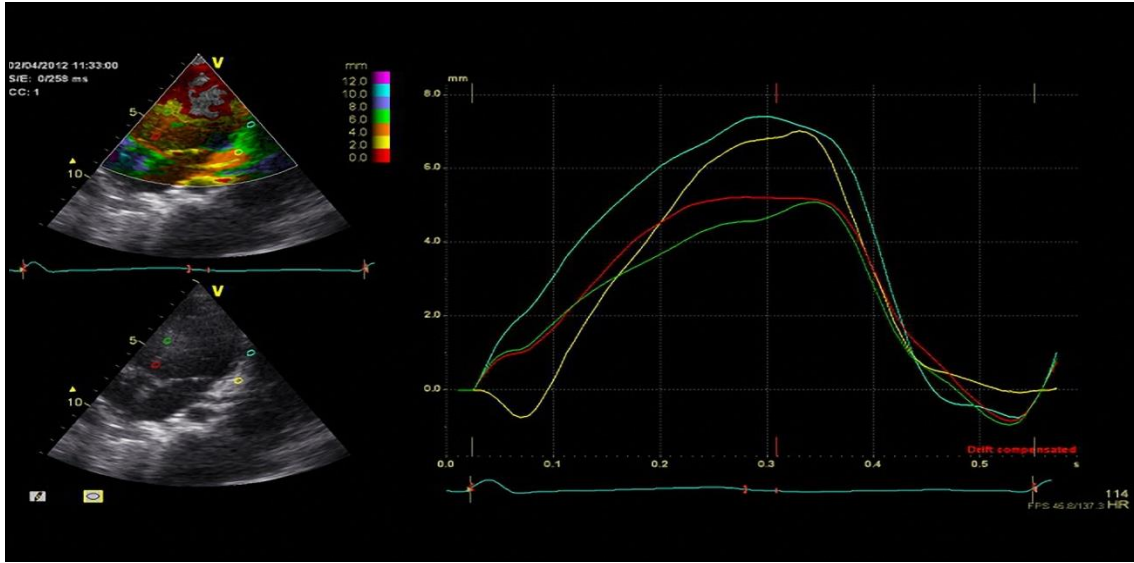
Çalışmaya dahil etme kriterleri transkateter VSD kapatılması başarılı olması, işlem öncesi ve sonrası görüntü kalitesi yeterli strain ve strain rate imaging ölçümleri yapılmış olması, hastanın sinüs ritminde olması olarak kabul edildi. Gaziantep Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan izin alındı. Bilgilendirilmiş onam formu işlem öncesi hasta anne veya babasına imzalatıldı.

Ekokardiyografi

Transtorasik standart ekokardiyografi (Vivid 3, GE Vingmed Ultrasound, Horten, Norway) ve strain ve strain rate imaging teknikler aynı deneyimli pediatrik kardiyolog tarafından değerlendirildi. Ekokardiyografik görüntüler, standart parasternal uzun aks, kısa aks, apikal iki ve dört oda görüntülerinden elde edildi. Rutin ölçümler Amerika Ekokardiyografi Topluluğu rehberlerine göre yapıldı (9). Ekokardiyografik değerlendirmenin tümü, eş zamanlı elektrokardiyografi kaydı ile beraber video kaydı olarak alındı. Parasternal uzun-aks görüntülerinden sol ventrikül diyastol sonu çapı, sistol sonu çapı, septum ve arka duvar kalınlıkları mm cinsinden ölçüldü. Sol ventrikül sistol sonu ve diyastol sonu hacmi apikal dört boşluk görüntüsünden alındı. Sol ventrikül fraksiyonel kısalma ve ejeksiyon fraksiyonu, Teichholz formülü kullanılarak hesaplandı. Sol ventrikül doluşu nabızlı Doppler ile apikal dört boşluk görüntüsünden mitral kapakçıkların ucuna konulan imleç yardımı ile erken akım hızı (E), geç akım hızının (A) diyastolde görüntülenmesi ile alındı, ek olarak E/A oranı hesaplandı. Sol ventrikül miyokardiyal hızlar doku velosite görüntüleme (tissue velocity imaging-TVI), strain (S) ve strain rate imaging (SRI) ile yapıldı. Ölçüm için imleç kapatma cihazının üzerine gelmeyecek şekilde yerleştirildi. Strain rate ölçüm örneği şekilde verilmiştir (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Perkütan ventriküler septal defekt kapatılma işlemi öncesi mavi renkle gösterilen mid-lateral strain eğrisi en altta yer almakta



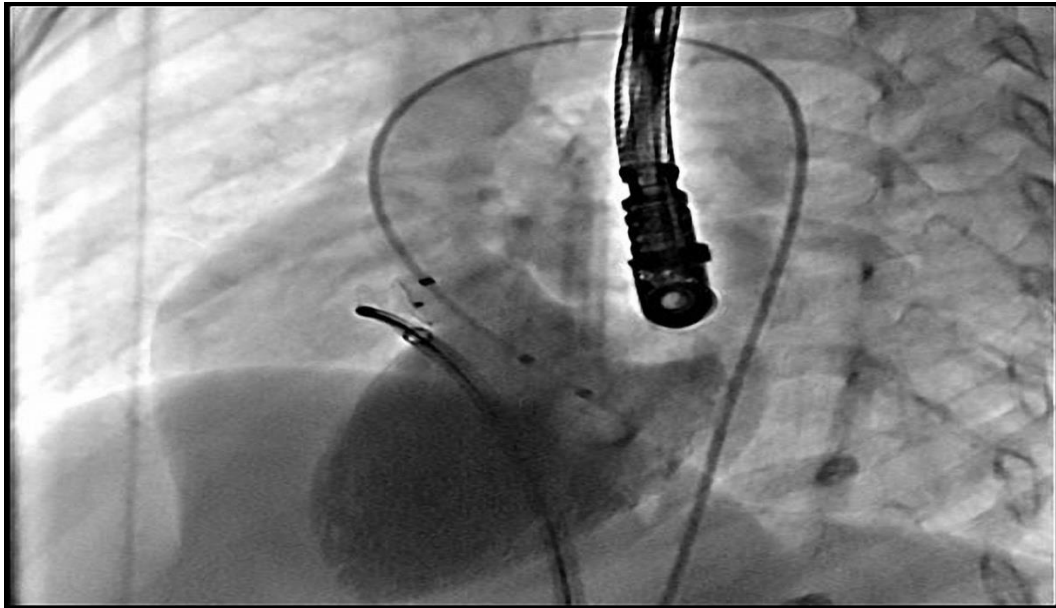
Şekil 2. Aynı hastanın perkütan ventriküler septal defekt kapatılma işlemi sonrası mavi renkle gösterilen mid-lateral strain eğrisinin en üstte yer aldığı görülmekte

Renkli doku Doppler görüntüleri, analiz için özel bir program yüklü (EchoPAC-PC, GE Vingmed Ultrasound, Norway) bilgisayar sistemine aktarıldı. Miyokardiyal doku velositeleri uzun aksdan apikal dört veya iki boşluk görüntüsünden 3 MHz prob ile görüntü hızı 100 ± 20 frames s^{-1} olacak şekilde kayıt edildi, bu şekilde istenmeyen ultrasonografik gürültüler en aza indirildi. Miyokardiyal hızlar, dokunun bölgesel hareketinden TVI ve S ölçümünü, ve bölgesel deformasyon hızından SRI ölçülerek yapıldı. Longitudinal S/SRI bazal septal, bazal lateral, mid septal ve mid-lateral duvardan 3×5 mm'lik örneklem genişliğinde ölçüldü. Doku velositeleri, S ve SRI her bölgede ardışık üç vurdan ortalama alınarak hesaplandı. Diyastol sonu, EKG'de R dalgasının

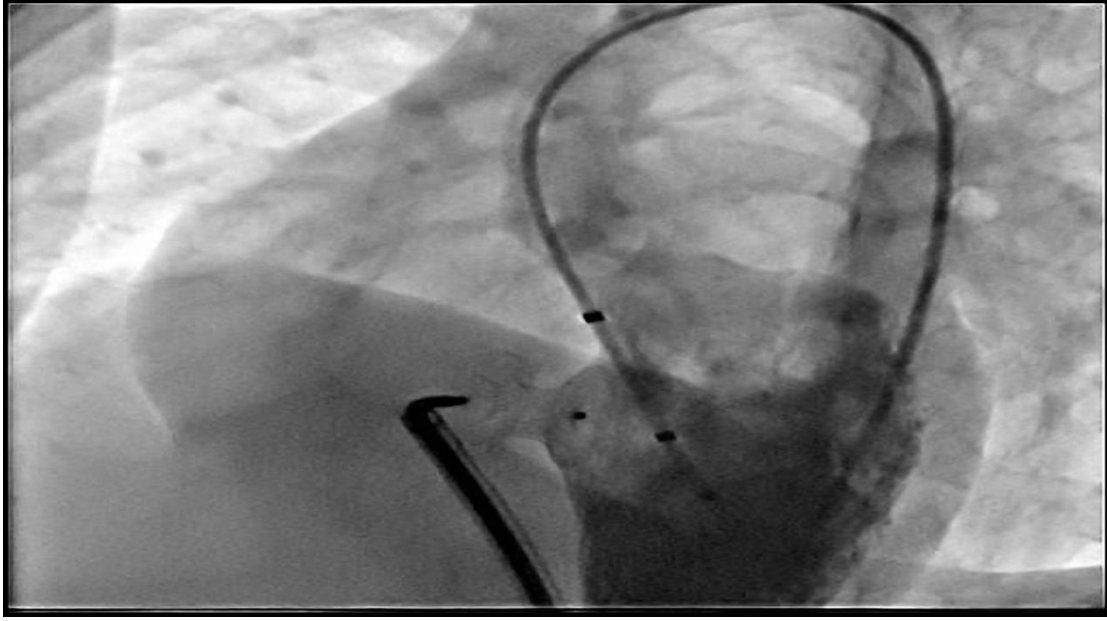
zirvesi ve sistol sonu ise T dalgasının sonu olarak değerlendirildi. Dört boşluk görüntüsünden, TVI, mitral kapak halkasından sırası ile septal ve lateral duvardan erken, geç diyastolik ve sistolik miyokardiyal hızlar kayıt edilerek ölçüldü (10,11).

Anjiokardiyografi

Kardiyak kateterizasyon genel anestezi ve/veya derin sedasyon altında yapıldı. Şant hacmi oksimetrik metot ile ölçüldü. Transkateter VSD kapatılması daha önce tarif edilen standart teknikler ile yapıldı (3,4). Perimembranöz ve müsküler transkateter kapatılan VSD'lere ait örnekler şekilde verilmiştir (Şekil 3 ve 4).



Şekil 3. Perimembranöz ventriküler septal defektin Amplatzer membranöz ventriküler septal cihaz ile kapatılması işlemi



Şekil 4. Midventriküler geniş müküler ventriküler septal defektin Amplatzer müküler ventriküler septal cihaz ile kapatılması işlemi

İstatistiksel analiz

İstatistik analizi, The Statistical Package for the Social Sciences 11.0 (SPSS, Inc., Chicago IL, USA) programı ile yapıldı. Tüm veriler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. İşlem öncesi ve sonrası ölçümlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş iki grup *t* testi kullanıldı. *P* değeri <0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Transkateter VSD kapatma işlemi başarı ile yapılan 65 hastadan S ve SRI ekokardiyografik kayıtları değerlendirilebilen 29 hasta çalışmaya alındı. Çalışma grubunda 17 kız (%58.6), 12 erkek (%41.4) hasta vardı. Hastaların yaşları ortalama 9.89 ± 5.19 yıl (2-26 yıl), ağırlığı ortalama 31.79 ± 17.97 kg (12-75 kg), sol ventrikül tarafında VSD çapı ortalama 7.08 ± 3.16 mm (2.3-16 mm), sağ ventrikül tarafında VSD çapı ortalama 5.38 ± 2.71 mm (2.3-15 mm), perimembranöz VSD'lerin aort kapağına olan uzaklıkları ortalama 3.85 ± 1.63 mm (2.3-6.8 mm), pulmoner arter basıncı ortalama 29.65 ± 12.8 mmHg (11-69 mmHg), şant oranı ortalama 2.27 ± 0.74 (1.5-3.8) olarak ölçülmüştür. Perimembranöz VSD 19 hastada (%65.5), müküler VSD 10 hastada (%34.5) mevcuttu. Kapatma sırasında 16 hastada Amplatzer membranöz VSD cihazı (%55.2), 11 Amplatzer müküler VSD cihazı (%37.9) ve 2 hastada da Amplatzer duktal oklüder tip II cihazı (%6.9) kullanıldı. İşlemden kullanılan cihaz çapları mVSD cihazlarında 7.0 ± 1.59 (5-10) mm, mVSD cihazlarında ise 8.90 ± 3.50 (4-16) mm boyutlarında olmuştur. İşleme bağlı mortalite görülmemiştir. En ciddi komplikasyon olarak 2 hastada (%6.8) kısa süreli intravenöz steroid ve oral aspirin tedavisi gerektiren geçici üçüncü derece atriyoventriküler blok görülmüştür. Diğer komplikasyonlar ise; eser ve birinci derece aort yetmezliği (4 hasta, %13.8), sol veya sağ dal dalcık bloğu (5 hasta, %17.2), sol

anteriyor hemiblok (4 hasta, %13.8), transfüzyon gerektirmeyen hafif kanama (1 hastada, %3.4); ponksiyon yerine bağlı femoral arter anevrizması (1 hasta, %3.4), kısa süreli atriyoventriküler disosiasyon (1 hasta, %3.4) şeklindedir. Miyokardiyal strain ve SRI ölçümleri median 41 (6-855) günde alınmıştır. Çalışma grubunun özellikleri ve standart ekokardiyografik sonuçlar tabloda verilmiştir (Tablo 1 ve 2). Doku hız görüntüleme (TVI) tekniğinde, sol ventrikül bazal septal sistolik erken ve geç diyastolik akım hızlarında ve bazal lateral sistolik, erken ve geç diyastolik akım hızlarında işlem öncesi ve sonrası bir fark görülmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 3).

Strain ölçümünde bazal lateral, bazal septal ve mid-septal ölçümlerinde işlem öncesi ve sonrası arasında bir fark görülmemiştir. Fakat mid-lateral strain ölçümünde işlem sonrası daha yüksek değerler ölçülmüştür ($P=0.032$) (Tablo 4). Strain rate görüntüleme ise bazal lateral, bazal septal, mid-lateral ve mid-septal ölçümlerde işlem öncesi ve sonrası ölçümlerde anlamlı bir fark saptanmamıştır ($P>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik özellikleri

	Hasta grubu (n=29)
Cinsiyet	17 kız (%58.6), 12 erkek (%41.4)
Yaş (yıl)	9.89 ± 5.19 (2-26)
Ağırlık (kg)	31.79 ± 17.97 (12-75)
VSD tipi	19 pVSD (%65.5), 10 mVSD (%34.5)
Sol ventrikül yönünden VSD çapı (mm)	7.08 ± 3.16 (2.3-16)
Sağ ventrikül yönünden VSD çapı (mm)	5.38 ± 2.71 (2.3-15)
pVSD aortaya uzaklığı (mm)	3.85 ± 1.63 (2.3-6.8)
Ortalama pulmoner arter basıncı (mmHg)	29.65 ± 12.8 (11-69)
Sol-sağ şant oranı	2.27 ± 0.74 (1.5-3.8)

VSD, ventriküler septal defekt; pVSD, perimembranöz VSD; mVSD, müküler VSD. Veriler ort \pm standart sapma şeklinde verilmiştir.

Tablo 2. Çalışma grubunun standart, sistolik ve diyastolik ekokardiyografik parametreleri

	Hasta grubu (n=29)
Sol atriyum çapı (cm)	2.50 ± 0.51
Aort çapı (cm)	2.32 ± 0.42
Sol atriyum/aort çap oranı	1.13 ± 0.21
Sol ventrikül diastol sonu çapı (cm)	3.95 ± 0.83
Sol ventrikül sistol sonu çapı (cm)	2.49 ± 0.62
Sol ventrikül diastol sonu hacmi (ml)	74.92 ± 30.83
Sol ventrikül sistol sonu hacmi (ml)	25.55 ± 11.91
Sol ventrikül atım hacmi (ml)	50.74 ± 19.87
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (%)	66.62 ± 5.32
Sol ventrikül fraksiyonel kısalma (%)	36.48 ± 4.31
Mitral erken diastolik akım hızı (m/s)	1.14 ± 0.14
Mitral geç diastolik akım hızı (m/s)	0.62 ± 0.13
Mitral erken/geç diastolik akım hızı oranı	1.88 ± 0.29

Veriler ort ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

Tablo 3. Transkateter ventriküler septal defekt kapatılması yapılan hastaların işlem önce ve sonrası doku hız görüntüleme (TVI, cm/s) değerlerinin karşılaştırılması

	İşlem öncesi	İşlem sonrası	P
Septal sistolik miyokardiyal hız	7.82 ± 1.62	7.92 ± 2.25	0.714
Septal erken diastolik miyokardiyal hız	15.18 ± 3.00	13.31 ± 2.52	0.266
Septal geç diastolik miyokardiyal hız	6.82 ± 1.46	6.23 ± 1.09	0.082
Septal erken/geç diastolik miyokardiyal hız oranı	2.29 ± 0.75	2.60 ± 0.43	0.642
Lateral sistolik miyokardiyal hız	8.45 ± 1.62	8.23 ± 2.00	0.622
Lateral erken diastolik miyokardiyal hız	17.41 ± 5.27	16.62 ± 1.85	0.896
Lateral geç diastolik miyokardiyal hız	6.95 ± 1.36	7.23 ± 1.36	0.908
Lateral erken/geç diastolik miyokardiyal hız oranı	2.55 ± 0.82	2.23 ± 0.51	0.831

Veriler ort ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

Tablo 4. Transkateter ventriküler septal defekt kapatılması yapılan hastaların işlem önce ve sonrası strain (%) değerlerinin karşılaştırılması

	İşlem öncesi	İşlem sonrası	P
Bazal lateral duvar	8.56 ± 19.04	3.64 ± 17.05	0.212
Mid-lateral duvar	0.17 ± 11.12	7.21 ± 11.27	0.032
Bazal septal duvar	7.79 ± 12.13	7.58 ± 14.12	0.949
Mid-septal duvar	11.97 ± 10.60	13.11 ± 8.63	0.640

Veriler ort ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

Tablo 5. Transkateter ventriküler septal defekt kapatılması yapılan hastaların işlem önce ve sonrası strain rate imaging (1/s) değerlerinin karşılaştırılması

	İşlem öncesi	İşlem sonrası	P
Bazal lateral duvar	0.15 ± 0.60	0.25 ± 0.98	0.640
Mid-lateral duvar	0.39 ± 0.63	0.37 ± 0.61	0.904
Bazal septal duvar	0.49 ± 0.62	0.76 ± 0.63	0.107
Mid-septal duvar	0.83 ± 0.64	0.87 ± 0.67	0.773

Veriler ort ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

Tartışma

Ventriküler septal defekt, sol ventrikülde hacim yüklenmesine neden olur. Cerrahi kapatılmasından sonra zaman içinde sol ventrikül dilatasyonu geriler. Hacim değişiklikleri ile kardiyak fonksiyonlarda oluşan değişiklikler sıklıkla atriyal septal defekt kapatılması sonrası değerlendirilmiştir (12-15). Ventriküler septal defektlerin perkütan kapatılması ile miyokardiyal gerilme kuvvetleri arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışma hem yetişkin hemde çocukluk çağında halen gerçekleştirilmemiştir. Çalışmamız bu alandaki ilk çalışmadır.

İşlem öncesi hiç bir hastada sistolik ve/veya diyastolik fonksiyon bozukluğu saptanmadı. İşlem sonrasında ise sadece longitudinal strain ölçümlerinde mid-lateral duvar ölçümlerinde artışa rastlandı. Bu artış değeri istatistiksel olarak sınırda anlamlı bir değer göstermekteydi (P=0.032). Sol

ventrikül yüklenmesinin azalması, uzunlamasına strain ölçümü yapılan çalışmada miyokardiyal gerilmenin kısalma ile kendini gösterdiği ve bu nedenle sistolde daha fazla harekete yol açtığı şeklinde yorumlandı. Buna rağmen SRI değerleri arasında bazal ve mid lateral ve septal duvarlarda bir farka rastlanmadı.

Strain ölçümleri kardiyak duvarın aktif kasılmasını pasif hareketinden ayırt etme gücüne sahiptir. Uzunlamasına veya dairesel kalp duvarından ölçülebilir. Çalışmamızda sadece uzunlamasına strain çalışıldığı için dairesel ölçüm verileri hakkında yorum yapmak mümkün olmamaktadır. Strain görüntüleme kardiyak iskemi, infarkt patofizyolojisini anlamada, kalp kas hastalıklarını değerlendirmede, kapak hastalıklarının miyokardiyal dokuya etkisini izlemede, diyastolik fonksiyonların daha iyi anlaşılmasında kullanılabilir. Ayrıca aktif olarak kardiyak resenkronize pil tedavisinde kullanılmaktadır (15). Strain ve SRI ölçümleri, gürültü ve ölçüm hatalarını daha da azaltan, açılan bağımsız "speckle tracking" metodla daha da hassas olarak ölçülebilir (16,17).

Bussadori ve ark. (15), transkateter atriyal septal defekt kapatılması yapılan 21 hastada işlem sonrası sağ ventrikül longitudinal strainin anlamlı derecede arttığını ama SRI değerlerinin artmadığını çalışmalarında göstermişlerdir. Yazarlar, bu sonucu strainin hacim değişikliklerine daha hassas olduğu şeklinde yorumlamışlardır (15). Di Salvo ve ark. (14), ise transkateter ve cerrahi atriyal septal defekt kapatılan hasta gruplarında, perkütan kapatmanın sol ve sağ ventrikül fonksiyonlarında daha az bozulmaya yol açtığını SRI teknik ile göstermişlerdir.

Bazı çalışmalarda sistolik strain değerlerinin miyokardiyal deformasyonu ve atım hacmini gösterdiği, strain rate değerlerinin ise deformasyon hızını ve kontraktilite değerleri ile uyumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca hacim yüküne de sağ ventrikülün sola göre daha duyarlı olduğu gösterilmiştir.

Literatürde bu konuda yapılmış çalışmalarda tartışılmalı sonuçlar mevcuttur. Viteralli ve arkadaşları (18), perkütan atriyal septal defekt kapatılan hastalarda üç boyutlu ekokardiyografi ile strain ve SRI değerlendirmesi yapmıştır. Kapatılma sonrası sağ ventrikülün ejeksiyon fraksiyonunda ve strain ölçümlerinde anlamlı azalma olduğunu göstermiştir (18). Bunun hakim yükünün azalmasına bağlı olduğunu söylemişlerdir. Transkateter atriyal septal defekt kapatılmadan önce ve sonra longitudinal strain ve SRI ölçülen bir başka çalışmada da SRI değerlerinin hacim ile değişmediğini göstermiştir. Fakat bizim çalışmamızdan farklı olarak yüklenmenin azalması ile strain değerlerinde azalma göstermişlerdir (12).

Çalışmamızda doku Doppler görüntülemesi (TVI) tekniği ile sol ventrikül bazal septal ve lateral duvar sonuçlarında VSD kapatma öncesi ve sonrası anlamlı bir fark saptanmamıştır. Başka bir çalışmada ise atriyal septal defekt kapatılması sonrası sol ve sağ ventrikül TVI değerlerinde hemen akut bir azalma olduğu, zamana bağlı olarak işlem öncesi değerlere döndüğü, arada bir fark kalmadığı sonucu saptanmıştır (19). Çalışmamızda zamana dayalı bir değerlendirme yapılmadığı için, TVI ölçümü median 41. gün olduğu için akut değişiklikler saptanamamış olabilir.

Sonuç olarak transkateter VSD kapatılması sonrası çalışmamızda strain ölçümlerinde artış olduğunu, bunun sol ventrikül yüklenmesinin azalmasına bağlı artan kontraktil gücü ile olduğunu düşünmekteyiz. Bu konuda dairesel strain ölçümlerinde de dahil olduğu speckle tracking strain tekniğinin kullanıldığı daha geniş çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Projeleri Bölümü tarafından TF.09.10 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

1. Gu M, You X, Zhao X, Zheng X, Qin YW. Transcatheter device closure of infracristal ventricular septal defect. *Am J Cardiol* 2011;107(1):110-3.
2. Zuo J, Xie J, Yi W, Yang J, Zhang J, Li J, et al. Results of transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect. *Am J Cardiol* 2010;106(7):1034-7.
3. Hijazi ZM, Hakim F, Haweleh AA, Madani A, Tarawna W, Hiari A, et al. Catheter closure of perimembranous ventricular septal defects using the new Amplatzer membranous VSD occluder: initial clinical experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002;56(4):508-15.
4. Fu Y-C, Bass J, Amin Z, Radtke W, Cheatham JP, Hellenbrand WE, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects using the new Amplatzer

membranous VSD occluder: results of the U.S. phase I trial. *J Am Coll Cardiol* 2006;47(2):319-25.

5. Nesbitt GC, Mankad S. Strain and strain rate imaging in cardiomyopathy. *Echocardiography* 2009;26(3):337-44.
6. Nesbitt GC, Mankad S, Oh JK. Strain imaging in echocardiography: methods and clinical applications. *Int J Cardiovasc Imaging* 2009;25(Suppl 1):9-22.
7. Voigt JU, Lindenmeier G, Werner D, Flachskampf FA, Nixdorff U, Hatle L, et al. Strain rate imaging for the assessment of preload-dependent changes in regional left ventricular diastolic longitudinal function. *J Am Soc Echocardiogr* 2002;15(1):13-9.
8. Bay A, Başpınar O, Leblebisatan G, Yalcin AS, İrdem A. Detection of left ventricular regional function in asymptomatic children with beta thalassemia by longitudinal strain and strain rate imaging. *Turkish J Hematol* 2013;30(3):283-9.
9. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978;58(6):1072-83.
10. D'hooge J, Heimdal A, Jamal F, Kukulski T, Bijnens B, Rademakers F, et al. Regional strain and strain rate measurements by cardiac ultrasound: principles, implementation and limitations. *Eur J Echocardiography* 2000;1(3):154-70.
11. Weidemann F, Eyskens B, Sutherland GR. New ultrasound methods to quantify regional myocardial function in children with heart disease. *Pediatr Cardiol* 2002;23(3):292-306.
12. Jategaonkar SR, Scholtz W, Butz T, Bogunovic N, Faber L, Horstkotte D. Two-dimensional strain and strain rate imaging of the right ventricle in adult patients before and after percutaneous closure of atrial septal defects. *Eur J Echocardiography* 2009;10(4):499-502.
13. Abd El Rahman MY, Hui W, Timme J, Ewert P, Berger F, Dsebissowa F, et al. Analysis of atrial and ventricular performance by tissue Doppler imaging in patients with atrial septal defects before and after surgical and catheter closure. *Echocardiography* 2005;22(7):579-85.
14. Di Salvo G, Drago M, Pacileo G, Carrozza M, Santoro G, Bigazzi MC, et al. Comparison of strain rate imaging for quantitative evaluation of regional left and right ventricular function after surgical versus percutaneous closure of atrial septal defect. *Am J Cardiol* 2005;96(2):299-302.
15. Bussadori C, Oliveria P, Arcidiacono C, Saracino A, Nicolosi E, Negura D, et al. Right and left ventricular strain and strain rate in young adults before and after percutaneous atrial septal defect closure. *Echocardiography* 2011;28(7):730-7.
16. Gorcsan J 3rd, Tanaka H. Echocardiographic assessment of myocardial strain. *J Am Coll Cardiol* 2011;58(14):1401-13.
17. Kuznetsova T, Herbots L, Richart T, D'hooge J, Thijs L, Fagard RH, et al. Left ventricular strain and strain rate in a general population. *Eur Heart J* 2008;29(16):2014-23.
18. Viteralli A, Sardella G, Roma AD, Capotosto L, De Curtis G, D'Orazio S, et al. Assessment of right ventricular function by three-dimensional echocardiography and myocardial strain imaging in adult atrial septal defect before and after percutaneous closure. *Int J Cardiovasc Imaging* 2012;28(8):1905-16.
19. Pauliks LB, Chan KC, Chang D, Kirby SK, Logan L, DeGroff CG, et al. Regional myocardial velocities and isovolumic contraction acceleration before and after device closure of atrial septal defects: a color tissue Doppler study. *Am Heart J* 2005;150(2):294-301.

How to cite:

Başpınar O, Aksoy M, Kervancıoğlu M, Soyduñç S. Evaluation of regional left ventricular function with strain rate echocardiography at the percutaneous ventricular septal defect closure at the childhood. *Gaziantep Med J* 2014;20(2):141-146.