

# Termde Normal Gebelerde, Doppler İndeksleri ve Non-Stres Test Değerlerinin Fetus Cinsiyetine Göre Karşılaştırılması

## Comparison Of Doppler Indices and Non-Stress Test Values According to Fetal Sex in Normal Term Pregnancies

Aylin YÜCEL<sup>1</sup>, Mehmet YILMAZER<sup>2</sup>, Murat ACAR<sup>1</sup>, Bumin DEĞİRMENCİ<sup>1</sup>, Songül KÖSE<sup>2</sup>, Alpay HAKTANIR<sup>1</sup>, Veysel FENKÇİ<sup>2</sup>, Serhan CEVRİOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji A.D, Afyonkarahisar

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D Afyonkarahisar

**ÖZET: Amaç:** Termde, normal gebelerde, erkek ve kız fetuslarda umbilikal ve fetal orta serebral arter Doppler indeksleri ile non-stres test (NST) değerlerini karşılaştırarak, bu parametrelerdeki olası farkları saptamaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu prospektif çalışmaya, gebelik boyunca maternal ve fetal herhangi bir komplikasyon ya da patolojinin izlenmediği, 37-41. haftalar arasında, tek fetusa sahip gebeler alındı. Tüm gebelerde renkli Doppler ultrasonografi ile umbilikal arter ve fetal orta serebral arter incelenerek rezistans indeksi, pulsatilite indeksi ve sistol/diastol oranı hesaplandı. NST incelemesinde, 20 dakika süreyle supin ve 20 dakika süreyle sol yan pozisyonunda, kalp seslerindeki akselerasyon, deselerasyon sayısı, fetal hareket sayısı saptandı. Elde olunan tüm veriler, erkek ve kız fetuslar arasında karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Yaşları 20 ile 42 arasında değişen 52 normal gebenin sahip olduğu fetusların 27'si erkek (%52), 25'i kız (%48) idi. Obstetrik özellikleri açısından fark saptanmayan gebelerin erkek ve kız fetuslarında, Doppler indeksleri ve NST değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Ancak kız fetuslarda orta serebral arter pulsatilite indeksi istatistiksel olarak anlamlı olmasa da erkeklerden yüksek bulundu ( $p=0.06$ ). Ayrıca, erkek fetuslarda umbilikal arter ve orta serebral arter Doppler indeksleri arasında pozitif yönde güçlü korelasyon saptanırken, kızlarda saptanmadı. Diğer taraftan, kız fetuslarda ise NST değerleri ile Doppler indeksleri arasında korelasyon varken, erkeklerde yoktu.

**Sonuç:** Erkek ve kız fetuslar arasında Doppler indeksleri ve NST değerleri açısından anlamlı fark saptanmamakla beraber, erkek ve kız fetuslarda bu değerlerin farklı korelasyonlar gösterdiği dikkati çekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Renkli Doppler ultrasonografi, obstetrik, fetal kalp hızı, cinsiyet.

**ABSTRACT: Objective:** To compare the Doppler indices of umbilical and fetal middle cerebral arteries with nonstress test (NST) and evaluate possible differences between male and female fetuses term pregnant.

**Methods:** This prospective study included the pregnant women with 37-41 weeks gestation which had no maternal and fetal complication or pathology during the pregnancy and had singleton fetus. We calculated resistive index, pulsatility index and systolic/diastolic ratio values of umbilical and middle cerebral arteries in all pregnant. In NST examination, accelerations and decelerations of fetal heart rate, number of fetal movements were recorded during 20 minutes in each supine and left lateral decubitus position. All data were compared between male and female fetuses.

**Results:** Fifty-two normal pregnant with an age range of 20-42 years had 27 male (52%) and 25 female (48%) fetuses. There was no statistically significant difference in Doppler indices, NST values, and also obstetrics findings between male and female fetuses ( $p>0.05$ ). Although statistically insignificant, we found that pulsatility indices of middle cerebral artery were higher in females than males ( $p=0.06$ ). Although there were a strong positive correlation between Doppler indices of umbilical and middle cerebral arteries in males, it was not detected in females. On the other hand, while there was a correlation between NST values and Doppler indices in females, it was not found in males.

**Conclusions:** Although there was no significant difference between male and female fetuses for both Doppler indices and nonstress test values, there were different correlations for these parameters in both genders.

**Key Words:** Color Doppler ultrasonography, obstetrics, fetal heart rate, gender.

## GİRİŞ

Renkli Doppler ultrasonografi (RDUS), uteroplasental ve fetoplasental fizyoloji ve patofizyolojii değerlendirilmede hızlı, güvenilir ve non-invaziv bir inceleme yöntemidir (1-5). Son yıl-

larda obstetrikte Doppler uygulamaları hakkında çok sayıda inceleme yayınlanmıştır. Bunların ışığında RDUS, fetal iyilik halinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmakta olup, özellikle yüksek riskli gebelerde perinatal mortalite ve morbidite oranının azalmasında anahtar bir basamak haline gelmiştir (2,4-6). RDUS, fetal distresin erken tanısında diğer testlerden daha önce bulgu vermekte ve bu özelliği ile önemli bir üstünlük sağlamaktadır (2).

Non-stres test (NST), noninvaziv bir fetal değerlendirme yöntemidir ve Kadın Doğum kliniklerinde oldukça sık kullanılmaktadır. NST, hasta supin ya da sol yan pozisyonda yatarken, genelde 15 dakikalık periyotlarda yapılır. Fetal kalp atımları izlenir, takodinamometre ile uterin kontraksiyonlar yazdırılır ve fetal hareketler kaydedilir. Akselerasyon, en az 15 saniye süreyle, en az 15 atımlık yükselme olarak tanımlanmıştır ve 20 dakika içinde 2 akselerasyon izlenmesi fetusun iyi olduğunun belirtisidir. 20 dakika süreyle sonuç vermeyen NST, 40 dakikaya uzatılır, yine sonuç vermezse non-reaktif NST olarak kabul edilir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, reaktif NST'yi izleyen bir hafta içerisinde perinatal mortalite oranları 3-5/1000'dir (7-9).

Bu çalışmada amacımız, termde, normal gebelerde, fetal cinsiyete göre umbilikal arter (UA) ve fetal orta serebral arter (OSA) Doppler indeksleri ile NST değerlerini karşılaştırarak, bu parametrelerdeki olası farkları saptamaktır. Ulaşılabildiğimiz literatüre göre, Doppler indeksleri ve NST değerlerinde fetal cinsiyete göre fark olup olmadığı daha önce araştırılmamıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Mayıs 2003-Ocak 2004 tarihleri arasında yapılan bu prospektif çalışmaya, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı'nda izlenen, gebelik boyunca maternal ve fetal herhangi bir komplikasyon ya da patolojinin izlenmediği fetal biyometrik ölçümleri son adet tarihi ile uyumlu, 37-41. haftalar arasında gebeler alındı. Çalışmaya dahil etme kriterleri şöyledi: 1) Tek gebelik, 2) Maternal hastalık olmaması (hipertansiyon, diyabet, renal hastalık, kalp hastalığı, immünolojik hastalık), 3) Obstetrik risk (perinatal ölüm, preeklemsi, daha önceki gebeliğinde intrauterin gelişme geriliği, ya da intrauterin gelişme geriliği, uyuşturucu bağımlılığı, ya da ciddi alkol kullanımı), ve kromozomal ya da yapısal anomali olmaması. Çalışma öncesi tüm gebelere bilgi verilerek rızaları alındı.

Tüm gebelere RDUS (Toshiba Nemio 20 System, Toshiba, Japan) ile 3.75 MHz konveks prob kullanılarak UA ve OSA akım hızları ölçüldü. Elde olunan verilerden rezistans indeks (RI), pulsatilite

indeksi (PI) ve sistol/diastol (S/D) oranı hesaplandı. OSA ölçümü, biparyetal çap ölçümünün yapıldığı, talamus ve kavum septum pellucidumun görüldüğü kesitte, proba yakın olan OSA'dan, internal karotid arterden ayrıldıktan sonraki ilk 2 cm'lik kısımdan yapıldı. UA ölçümü, plasentadan çıktığı lokalizasyondan yapıldı. Ölçümler, fetal hareket yada solunum olmadığı dönemlerde gerçekleştirildi ve iki kez ölçüm yapılarak ortalama değerler alındı. RDUS değerlendirmesi, NST sonucu bilinmeden gerçekleştirildi.

Gebelerin, RDUS öncesi rutin ultrasonografi kontrolleri yapılarak, plasentanın pozisyonu ve yapısı, amnion sıvı indeksi, fetal biyometrik ölçümler, fetusların pozisyonu, cinsiyeti ve ağırlığı saptandı. Amnion sıvı indeksi 5' in altında veya 15' in üzerinde olan, aktif kontraksiyonları olan gebeler çalışma dışı bırakıldı.

RDUS'den hemen önce yapılan NST inceleme (Huntleigh Diagnostics 35, BD 4000, UK), 20 dakika süreyle supin pozisyonda ve 20 dakika süreyle sol yan pozisyonda uygulandı. NST öncesi, tüm gebeler 15 dakika süreyle dinlendirildi ve venöz plazmadan yapılan incelemede, kan glikoz düzeyleri değerlendirildi. Fetusun hareket sayısı, kalp seslerindeki akselerasyon ve deselerasyon değerleri saptandı. Hastalar, supin ve sol yan yatar pozisyonda ayrı ayrı değerlendirilmiş olmakla birlikte fetal hareketle olan ve 15 saniye süren 15 atımlık artımlar akselerasyon, en az 15 saniye süren ve en az 15 atımlık düşümler ise deselerasyon kabul edildi (10). NST değerlendirmesinde 15 dakikada, en az 1 hareket ile 15 atımlık artış, reaktif kabul edilerek çalışmaya alındı. Long-short term variabilitesi normal olmayan gebeler, ayrı değerlendirilerek çalışma dışı bırakıldı.

İstatistiksel analizde SPSS 10.0 versiyonu kullanıldı. Elde olunan erkek ve kız fetusların verileri Mann-Whitney U testi ve Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Tüm sonuçlar ortalama  $\pm$  SD (standart sapma) olarak sunuldu ve P değeri  $< 0.05$  olan farklılıklar, istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 52 normal gebenin yaşları 20 ile 42 arasında (ort.yaş, 27.3 $\pm$ 5.1 yıl) idi. Tüm gebelerin genel özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Doğumdan sonra cinsiyetleri teyit edilen fetusların, 27'si erkek (%52), 25'i kız (%48) idi. Obstetrik özellikleri açısından fark saptanmayan gebelerin erkek ve kız fetuslarında, UA-RI, UA-PI, UA-SD, OSA-RI, OSA-PI ve OSA-SD değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Ancak kız fetuslarda OSA-PI değeri istatistiksel ola-

rak anlamlı olmasa da erkeklerden yüksek bulundu ( $p=0.06$ ). Erkek ve kız fetuslarda 20 dakikalık izlem paterninde NST'de akselerasyon, deselerasyon sayısı ve fetal hareket sayısı açısından her iki cinsiyet ve her iki pozisyonda farklılık saptanmadı. Kız ve erkek fetusların Doppler indeksleri ve NST parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmiştir.

Erkek fetuslarda, OSA ve UA Doppler indeksleri arasında pozitif yönde güçlü korelasyon saptanırken, kız fetuslarda benzer bir korelasyon yoktu. Kız fetuslarda, NST değerleri ile Doppler indeksleri (özellikle UA indeksleri) arasında pozitif yönde korelasyon varken erkeklerde böyle bir korelasyon saptanmadı. Erkek ve kız fetusların istatistiksel olarak anlamlı olan korelasyonları, sırasıyla Tablo 3 ve 4'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Erkek ve kız fetusa sahip gebelerin genel özellikleri.

Özellikler	Erkek fetusa sahip gebeler (n=27) ort±SD	Kız fetusa sahip gebeler (n=25) ort±SD	P* değerleri
Yaş	26.9±5.1	27.7±5.3	0.491
Gravite	2.1±1.2	2.1±1.4	0.688
Parite	0.7±0.8	0.8±1.1	0.888
Abortus	0.3±0.5	0.2±0.5	0.409
Yaşayan	0.7±0.8	0.7±0.9	0.740
Tahmini gebelik haftası	38.0±1.0	38.4±1.2	0.346
Amnion sıvı indeksi	113.9±34.2	106.9±30.5	0.369
Fetal ağırlık	3109.1±446.3	3097±376.3	0.819
Hemoglobin	12.3±0.8	12.3±1.2	0.833
Kan şekeri	842.3±19.2	86.7±16.8	0.309

\*Mann-Whitney U testi

İstatistiksel olarak anlamlı fark,  $p<0.05$

SD: Standart sapma

**Tablo 2.** Kız ve erkek fetusların Doppler indeksleri ve NST parametrelerinin karşılaştırılması.

Parametreler	Erkek fetus (n=27)	Kız fetus (n=25)	P* değerleri
OSA-RI	0.7±0.1	0.7±0.1	0.130
OSA-PI	1.3±0.3	1.5±0.3	0.062
OSA-SD	3.8±1.0	4.0±1.2	0.288
UA-RI	0.6±1.0	0.6±0.1	0.447
UA-PI	0.8±0.1	0.8±0.2	0.687
UA-SD	2.5±0.4	2.3±0.3	0.148
Supin akselerasyon	6.7±4.1	5.7±3.2	0.502
Supin deselerasyon	0.5±0.8	0.6±1.0	0.938
Supin fetal hareket	16.0±16.1	11.7±9.1	0.480
Sol yan akselerasyon	7.6±4.3	7.0±3.5	0.706
Sol yan deselerasyon	1.0±3.1	0.6±1.0	0.762
Sol yan fetal hareket	16.2±18.8	15.6±11.0	0.394

\*Mann-Whitney U testi

İstatistiksel olarak anlamlı fark,  $p<0.05$

OSA: Orta serebral arter, UA: Umbilikal arter, RI: Rezistans indeksi, PI: Pulsatilite indeksi, SD: Sistol/Diastol oranı

**Tablo 3.** Erkek fetuslarda OSA ve UA Doppler indeksleri arasındaki istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar

Doppler indeksleri	UA-RI	UA-PI	UA-SD
OSA-RI	0.636*	0.446*	0.382*
OSA-PI	0.591*	0.450*	-
OSA-SD	0.438*	-	-

\*Pearson korelasyon testi. Tüm değerler "r" değerleridir.

İstatistiksel olarak anlamlı fark,  $p<0.05$

OSA: Orta serebral arter, UA: Umbilikal arter, RI: Rezistans indeksi, PI: Pulsatilite indeksi, SD: Sistol/Diastol oranı

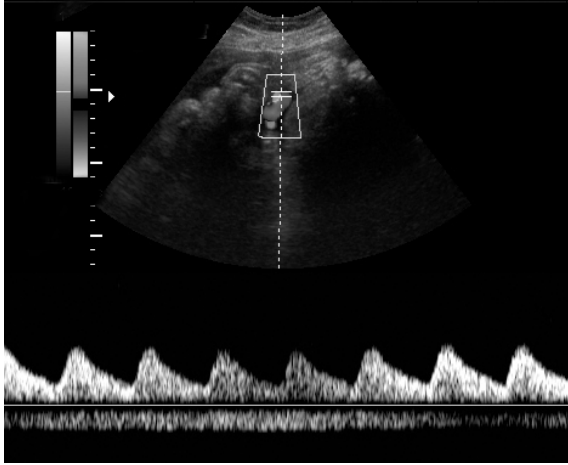
**Tablo 4.** Kız fetuslarda OSA, UA Doppler indeksleri ve NST test arasındaki istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar

Parametreler	Supin akselerasyon	Supin fetal hareket	Sol yan fetal hareket
OSA-SD	0.463*	-	-
UA-RI	-	-	0.519*
UA-PI	-	-	0.497*
UA-SD	-	0.401*	-

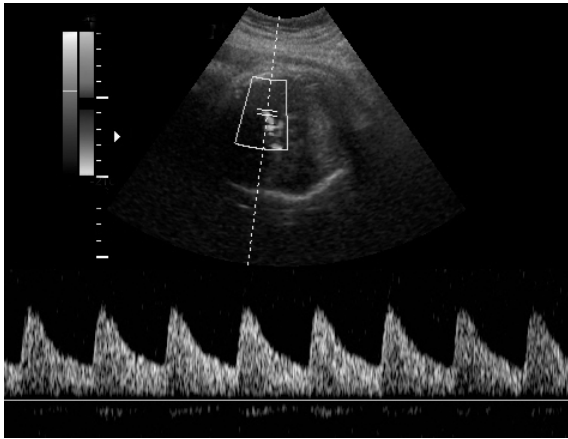
\*Pearson korelasyon testi. Tüm değerler "r" değerleridir.

İstatistiksel olarak anlamlı fark,  $p < 0.05$

OSA: Orta serebral arter, UA: Umbilikal arter, RI: Rezistans indeksi, PI: Pulsatilite indeksi, SD: Sistol/Diastol oranı



**Resim 1.** Umbilikal arter Renkli Doppler Ultrasonografi incelemesi ve akım dalga formu.



**Resim 2.** Orta serebral arter Renkli Doppler Ultrasonografi incelemesi ve akım dalga formu.

## TARTIŞMA

Fetal dolaşım, erişkine göre düşük kan basıncı ve yüksek kalp atım hızı ve kardiyak output ile karakterizedir. Gebelik boyunca, umbilikal plasental kan akımı artmasına rağmen uteroplasental direnç düşer, fetusun periferik rezistansında düşme meydana gelir

(11). RDUS'nin, yüksek riskli gebelerde kesin endikasyonu olmasına karşın, düşük riskli gebelerde ve intrauterin gelişme geriliğinde tarama testi olarak kullanılması halen tartışmalıdır (2,3,12).

UA'nın rezistans artımına bağlı izlenen anormal hız ve dalga formu değişiklikleri, intrauterin gelişme geriliği ile güçlü birliktelik gösterir ve plasental perfüzyonun azaldığının erken bir işaretidir (5,11-13,15,16). Ayrıca fetal distres, maternal hipertansiyon ve kötü kontrollü diyabet gibi gebelik komplikasyonları ile trizomi 13 ve 18 gibi fetal kromozom bozukluklarının eşlik ettiği durumlarda da UA Doppler parametrelerinde değişiklikler gözlenir (13,14). Umbilikal arterin özellikle asit-baz dengesi bozulmasına karşı sensitivitesi oldukça yüksektir (2).

UA akım formu karakteristik olarak testere dışı görünümündedir ve normalde gebelik boyunca artan düşük rezistans profili çizer (3,5,16). Bu da gebelik yaşı artışı ile paralel olarak PI ve S/D oranında düşüşe neden olur (3,6). Vasküler rezistans ve dolayısı ile Doppler indeksleri fetal abdominal uçta en yüksek, plasental uçta ise en düşüktür (1,5,11,15-17). Umbilikal ölçümde esas olan en düşük rezistansı bulmaktır (2). Çalışmamızda, bu kural göz önünde bulundurularak plasental uçtan ölçümler yapıldı. UA kan akımını değerlendirmede RI, PI ve S/D oranı kullanılır, ancak bu üç ölçümün sensitivitesi ve spesifisitesi arasında fark yoktur. Pratikte en yaygın kullanılan parametre S/D oranıdır (2,5,11,17). Bu değer 30. haftadan sonra  $>3.0$  ise anormal kabul edilir (1,2,5,14). Bizim çalışmamızda bu değer erkek fetuslarda  $2.5 \pm 0.4$ , kız fetuslarda  $2.3 \pm 0.3$  olarak ölçüldü. 41 hafta ve daha fazla süren gebeliklerde bu değer  $2.40$  olması gerektiğini öne süren çalışmalar vardır (13).

Yüksek riskli gebelerde fetusun değerlendirilmesinde, UA Doppler indekslerinin NST'den daha yüksek prediktif değere sahip olduğu rapor edilmiştir (2,13,14,17). Bunun yanında, genel olarak reaktif NST, iyi perinatal sonucu olan olguların %95'ni öngörebilmesine rağmen, pozitif testin prediktif değeri düşüktür.

Başka bir deyişle, NST reaktif ise iyi perinatal sonuç beklenebilir, ancak tersi doğru değildir. NST’de akcelerasyon olmayan çoğu fetus kötü durumda değildir (7). NST anormal iken uterus ve fetusun normal Doppler indekslerine sahip olduğunu gösteren çalışmalar vardır (13). Ayrıca NST’nin reaktifliğini maternal kan şekeri düzeyi, fetusun uykuda olması, maternal egzersiz gibi durumlar da etkilemektedir (10,18). Biz hastalarımızı NST öncesi bir süre dinlendirdik ve bu aşamada aldığımız kanda glikoz düzeylerinin normal sınırlarda olup olmadığını değerlendirdik. NST’nin yalancı pozitifliği reaktif NST’de %2-5 iken, non-reaktif NST’de %50-80 civarındadır (7). Normal NST, anormal UA-SD oranı olan fetusların prognozu, NST anormal, UA-SD oranı normal fetuslardan daha kötüdür (2). Bizim çalışmamızda kız fetuslarda, NST değerleri (fetal hareket ve akcelerasyon sayısı) ile Doppler indeksleri arasında pozitif yönde korelasyon varken erkeklerde böyle bir korelasyon saptanmadı. Bu korelasyon, özellikle umbilikal arter indeksleri ile supin ve sol yan pozisyonunda fetal hareket sayısı arasındaydı. Buradan hareketle, NST ve Doppler indeksleri arasında karşılaşılabilen uyumsuzluk olasılığının, kız fetuslarda erkekler göre daha az olacağını söyleyebiliriz.

OSA beyin perfüzyonunun %80’ini sağlar (2). İlerleyen gebelik haftası ile birlikte OSA kan akımı artmakta, rezistansı azalmaktadır (2,16). OSA değerlendirmede en sık S/D oranı kullanılmaktadır (2). III. Trimenstrde bu oran 3’ün üzerindedir, 3’ün altında olması hipoksi yönünden anlamlıdır (2,11,19). Bizim çalışmamızda bu değer erkek fetuslarda  $3.8 \pm 1.0$ , kız fetuslarda  $4.0 \pm 1.2$  olarak ölçüldü. Erken ve geç gebelikte artmış beyin metabolik gereksinimlerini karşılamak amacıyla, OSA-PI değerleri yani vasküler direnç düşüktür. Beyine artmış bir kan akımı söz konusudur, intrauterin gelişme geriliğinde de durum böyledir (1,17). Çalışmamızda, kız fetuslarda OSA-PI değeri istatistiksel olarak anlamlı olmasa da erkeklerden yüksek bulundu ( $p=0.06$ ). Normal fetusta OSA-PI artışına neden olan faktörler arasında uterus kontraksiyonları, düşük kalp atım hızı; OSA-PI azalmasına neden olan faktörler arasında da uterus kontraksiyonları sonrası, yüksek fetal kalp hızı, hızlı beyin gelişimi yer almaktadır (17). Bizim incelemelerimiz sırasında uterin kontraksiyonlar sözü konusu değildi. Kız ve erkek fetusların kalp atım hızları arasında da anlamlı bir fark yoktu. Olasılıkla, erkek fetuslarda beyin gelişimi kız fetuslara oranla daha yüksekti ve artmış metabolik ihtiyaç nedeniyle OSA-PI daha düşüktü.

Serebral arterler, fetal hipoksiye UA’dan daha duyarlıdır ve en sık kullanılan yöntemdir (2).

Plasental yüksek akım nedeniyle, II. ve III. trimenstr boyunca OSA rezistansı daima UA’dan yüksektir (2,3). Bu nedenle OSA-PI/UA-PI oranı hep 1’den büyüktür. Fetal hipokside OSA’da vasodilatasyon olur ve beyin perfüzyonu artar, OSA rezistansı düşer ve bu oran da 1’den küçük ölçülür (2). Bu oranın sensitivitesi ve spesifitesi diğer tek damar ölçümlerinden yüksektir ve en sık kullanılan parametredir. Bu oran, kalp atım hızından bağımsızdır, tek bir eşik değeri (=1) vardır ve hipokside diğer semikantitatif ölçümlerden daha hasastır (2,5). Şöyle ki OSA-SD oranı anormalken (3’ün altında), OSA/UA oranı normale (1’in üzerinde), fetus normal olarak değerlendirilmeli, OSA-SD oranı normal olmasına karşın (3’ün üzerinde), OSA/UA oranı anormal ise (1’in altında) fetus patolojik kabul edilmelidir (2). Bizim çalışmamızda, erkek fetuslarda, OSA ve UA Doppler indeksleri arasında pozitif yönde güçlü korelasyon saptanırken, kız fetuslarda benzer bir korelasyon bulunamadı. Erkekler OSA ve UA indekslerinin aynı yönde değişimi, hipoksinin değerlendirilmesinde önemli bir parametre olan OSA/UA oranını olumsuz yönde etkileyebilir, ve erkeklerde bu oranın güvenilirliğini azaltabilir.

Düşük riskli gebelerin antepartum monitorizasyonunda, düşük sensitivitelere nedeniyle NST ve RDUS’un optimal yöntem olmaktan uzak olduğu rapor edilmiştir (2,14). Bununla birlikte aynı çalışmada, NST ile karşılaştırıldığında, umbilikal arter hız ölçümünün daha kısa kayıt zamanı gerektirdiği ve daha iyi sonuçlar verdiği de belirtilmektedir (14).

NST ve UA Doppler indeksleri, farklı fetal fonksiyonları ölçmektedir. NST fetal oksijenasyon ve santral sinir sistemi fonksiyonları ve akut fetal hemostaz değişimlerini gösterir. UA Doppler analizi ise, daha kronik ve utero-plasental yetmezliğe bağlı olaylar hakkında bilgi verir (11,13). Bu nedenle her iki ölçüm tekniğinin kombine edilmesi önerilmektedir (13,19).

Sonuç olarak, kızlar ve erkekler arasında Doppler indeksleri ve NST değerleri açısından anlamlı fark saptanmamakla beraber, erkek ve kız fetuslarda bu değerlerin farklı korelasyonlar gösterdiği dikkati çekmektedir. Ancak bizim sonuçlarımız normal fetuslara ait olduğundan, yüksek riskli gebelerde ve hipoksik fetuslarda bu korelasyonların değerlendirilmesi için geniş serili çalışmalara ihtiyaç vardır.

**KAYNAKLAR**

1. Özkur A, Bayram MM, Kervancıoğlu R, Şirikçi A. Normal gebelerin takibinde Doppler indekslerinin kullanımı ve yeri. TRD, 1999; 34: 359-363.
2. Özcan N. Obstetrik Doppler sonografi. In: Renkli Doppler Ultrasonografi. 17. Türk Radyoloji Kongresi, İstanbul. 27-31 Ekim, 2000; 127-136.
3. Nicholson S, Nimrod C. Doppler assessment of pregnancy. In Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW (eds): Diagnostic Ultrasound. St Louis, Missouri: Mosby Year Book, 1991: 955-970.
4. Nakai A, Oya A. Accuracy and reproducibility of ultrasound measurements in obstetric management. Gynecol Obstet Invest, 2002; 54:31-36.
5. Fleischer AC, Goldstein RB, Bruner JP, Worrell JA. Doppler sonography in obstetric and gynecology. In: Callen PW (ed). Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994: 503-523.
6. Wladimiroff JW, Huisman TWA, Stewart PA. Normal fetal arterial and venous flow-velocity waveforms in early and late gestation. In: Jaffe R, Warsof SL (eds): Color Doppler Imaging in Obstetrics and Gynecology. New York: McGraw-Hill, Inc., 1992: 155-173.
7. Ocak V, Sen C, Demirkıran F ve ark. FHR monitoring and Perinatal mortality in High Risk Pregnancies. Eur J Obstet Gyn R B, 1992; 44: 59-63.
8. Ocak V, Gezer A. Antenatal fetal iyilik halinin belirlenmesi. Beksac MS, Demir N, Koç A, Yüksel A (editörler). Obstetrik; Maternal-fetal tıp & perinataloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2001: 1166-1178.
9. Druzin ML, Gratacos J, Paul RH. Antepartum fetal heart rate testing IV. Predictive reability of "normal" tests in the prevention of antepartum death. Am J Obstet Gynecol, 1980; 137:746-747.
10. Zimmer EZ, Paz Y, Goldstick O, Beloosesky R, Weiner Z. Computerized analysis of fetal heart rate after maternal glucose ingestion in normal pregnancy. Obstet Gynecol, 2000; 93: 57-60.
11. Karadeniz N. 38 hafta ve üzeri gebelerde BPP, NST, ASI ve Doppler USG ile fetal iyilik taraması. Uzmanlık tezi, TC Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Hastanesi II. Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, İstanbul, 1998.
12. Todros T, Ferrazzi E, Arduini D et al. Performance of Doppler ultrasonography as a screening test in low risk pregnancies: Results of a multicentric study. J Ultrasound Med, 1995; 14: 343-348.
13. Farmakides G, Schulman H, Winter D et al. Prenatal surveillance using nonstres testing and Doppler velocimetry. Obstet Gynecol, 1988; 71: 184-187.
14. Arduini D, Rizzo G, Soliani A, Romanini C. Doppler velocimetry versus nonstres test in the antepartum monitoring of low-risk pregnancies. J Ultrasound Med, 1991; 10: 331-335.
15. Fischer RL, Kuhlman KA, Depp R, Wapner RJ. Doppler evaluation of umbilical and uterine-arcuate arteries in the postdates pregnancy. Obstet Gynecol, 1991; 78: 363-368.
16. Nicolaides KH, Rizzo G, Hecher K. Diploma in Fetal Medicine Series. New York, The Parthenon Publishing Group Inc., 1999. Çeviren: Ermiş H. Plasental ve Fetal Doppler. İstanbul: Yapım Ceren Tanıtım, 2000: 35-66.
17. Mari G, Copel J (Deren Ö, Önderoğlu L). Doppler ultrason fetal fizyoloji ve uygulama. In: Fleischer AC, Manning FA, Jeanty P, Romero R (eds): Sonography in Obstetrics and Gynecology Principles & Practice. 5th ed. A Simon & Schuster Company, 1996. Çeviri Editörü: Yüksel A: Obstetrik ve Jinekolojide Sonografi Prensipler ve Klinik Uygulamalar. Beşinci baskı, Ulusal Tıp Kitabevi, 2000: 251-283.
18. Webb KA, Wolfe LA, McGrath MJ. Effects of acute and chronic maternal exercise on fetal heart rate. J Appl Physiol, 1994; 77: 2207-2213.
19. Ogunyemi D, Stanley R, Lynch C, Edwards D, Fukushima T. Umbilical artery velocimetry in predicting perinatal outcome with intrapartum fetal distress. Obstet Gynecol, 1992; 80:377-380.