

# Fetal İyiliğin Değerlendirilmesinde Fetal Akustik Stimülasyonun Kullanılması

## THE USE OF FETAL ACOUSTIC STIMULATION IN EVALUATION OF FETAL WELL-BEING

Hakan YETİMALAR\*, Atilla KÖKSAL\*, Ferit TUNA\*\*, Hakan ÇÖKMEZ\*

\* Dr., SB İzmir Atatürk Devlet Hastanesi 3. Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği,

\*\*Dr., SB İzmir Konak Doğumevi, İZMİR

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada, fetal akustik stimülasyonun, fetal iyiliğin antenatal ve intrapartum araştırılmasında bir değeri olup olmadığını; diğer geleneksel testlere karşı üstünlüğü veya zayıf olan yönlerini araştırdık.

**Materyel ve Metod:** Bu çalışma İzmir Atatürk Eğitim Hastanesi gebe polikliniğine başvuran veya doğum yapmak üzere doğumhaneye gelen gebeler arasında yapıldı. Gebelere önce 20 dakika kadar Non-stress test (NST) çekildi, daha sonra fetal akustik stimülasyon (FAS) yapıldı. Bu hastalar NST-FAS grubunu oluşturdu. Diğer yönden kontraksiyonları başladığı için başvuran veya bizim tarafımızdan indüklenen gebelere önce Kontraksiyon stress test (CST) daha sonra FAS uygulandı. Bu hastalarda CST-FAS grubunu oluşturdu. Toplam 77 hasta ile çalışma tamamlandı. Elde edilen sonuçlar Mc Nemer testi, Fischer's exact test, Mann-Whitney test, Wilcoxon testi ile istatistiksel açıdan incelendi.

**Sonuçlar:** FAS uygulandığında akselerasyon ve kombine yanıt veren fetüslerin tüm bulgularla sağlıklı fetüsler oldukları görüldü. Akustik stimülasyona, kalp hızının lakayıt olduğu veya deselere olduğu fetüsler ise daha düşük apgar skoruna sahip, problemli, kordon pH'sı asidotik doğdular.

**Anahtar Kelimeler:** Fetal akustik stimülasyon, Non-stress test, Kontraksiyon stress test

T Klin Jinekoloj Obst 2002, 12:431-437

### Summary

**Objective:** The aim of this study was to determine whether fetal acoustic stimulation (FAS) is meaningful in evaluating fetal health antenatally or intrapartum and also compare this method the advantages or disadvantages of this method compared with other tests.

**Study Design:** The study group consisted of 77 patients referred to the out-patient clinic or delivery room of the İzmir Atatürk Educational Hospital IIIrd Dept. of Obstetrics and Gynecology for antenatal care or for delivery. Non-stress testing was performed to all control patients followed immediately by FAS (NST-FAS group). Contraction stress testing (CST) was performed to all patients with active contractions (spontaneous or stimulated) followed immediately by FAS (CST-FAS group). Mann-Whitney test, Fischer's exact test, Mc Nemer's test and Wilcoxon test were used for statistical significance.

**Results:** All fetuses with accelerations or combined reactions after FAS were found to be healthy newborns. Those fetuses without acceleration or with decelerations had low Apgar scores and low umbilical pH values.

**Key Words:** Fetal acoustic stimulation, Non-stress test, Contraction stress test

T Klin J Gynecol Obst 2002, 6:431-437

Plasenter yetmezlik olan gebeliklerde intrauterin asfiksi 5 kat, mortalite 4-8 kat yüksektir (2). Bugün önlenemez nitelikteki perinatal ölümler ciddi konjenital anomalilere bağlı olanlardır. Önlenmesi mümkün ölüm nedenleri, yeterli gözetimin sağlanamamış veya belirtilerin gözden kaçmış olmasına bağlıdır. Fetüsün antenatal takibi ultrasonografi (USG), nonstress test (NST), biyofizik profil (BPP) estriol, plasental laktojen gibi hormonal tetkikler ve doppler USG ile yapılmaktadır. Ancak en hassas ölçümlerde bile yanlış sonuçlar alınabilir. En iyi şartlarda dahi, yalancı pozitiflik oranı %30 gibi hiç de küçümsenmeyecek bir orandır.

Sağlıklı fetüste kalp atımında akselerasyon olmadan, 75 dakikaya kadar sükunet periyotları görülebilir. Sonuçta

sağlıklı fetüsü asfiktik fetüsten ayırmak güç olabilir. Eksternal akustik stimülasyon 3. trimesterdeki gebelerde fetal kalp atımını ve fetal hareket örneklerini değiştirebilen tek stimulustur. Embriyonik kulak 23 günlük insan embriyosunda vardır. Yaklaşık 24 hafta civarında koklea ve periferik duyu uç organları normal gelişimine ulaşırlar (1,4,9). Fetal kalp hızı değişikliği oluşturabilecek minimum ses düzeyi 95 dB olarak bulunmuştur (7).

Elektronik artifisiel larinks ile akustik stimülasyona yanıt olarak görülen fetal hareketler ve fetal kalp hızı akselerasyonlarının varlığı, bir hafta içinde gelişebilecek intrauterin ölüm riskinin minimal (<%1) olduğunu gösterir (4,15). Fetal akustik stimülasyon (FAS) fetus takibinde halen kullanılan diğer testlerle eşdeğer görülmesine

rağmen, FAS'un biyofizik profil testinin yerini tamamen alabileceğini gösterecek randomize çalışmalar yapılmamıştır (6).

Akustik stimülasyonun nonreaktif nonstress test oranlarını azaltacağı (14-19,24), parasal harcamayı anlamlı derecede azaltacağı (14) antepartum fetal kalp hız testinin süresini kısaltabileceği (5,14-17,20,21,24) ve amniyotik sıvı volumü değerlendirmesi ile beraber, beklenmedik intrauterin fetal ölüm insidansını düşürebileceği gösterilmiştir (14,15,18). Standart NST ile karşılaştırıldığında (1000'de 1.6) akustik stimülasyonun da (1000'de 1.9) fetal ölüm olasılığını tahmin etmede değerli olduğu bulunmuştur (18).

Akustik stimülasyon testin kontrendikasyonu yoktur, noninvazivdir ve kolaylıkla yapılmaktadır (14,15).

Bu çalışmada, fetal akustik stimülasyonun, fetal iyiliğin antenatal ve intrapartum araştırılmasında bir değeri olup olmadığını; diğer bilinen geleneksel testlere karşı üstünlüğünü veya zayıf olan yönlerini araştırdık.

### Materyel ve Metod

Bu çalışma, Ocak 1996 ile Temmuz 1996 tarihleri arasında, İzmir Atatürk Eğitim Hastanesi gebe polikliğine başvuran veya doğum yapmak üzere doğumhaneye gelen gebeler arasında yapıldı. Gebeler özel durumlarına bakılmaksızın rastgele seçildiler. Hastalar 2 gruba ayrıldılar. Birinci grup antenatal kontrol için hastaneye başvuran ve kontraksiyonları olmayan hastalarda oluşturuldu. Bu gruptaki gebelere önce 20 dakika kadar nonstress test (NST) çekildi, daha sonra fetal akustik stimülasyon (FAS) yapıldı. Bu hastalar NST-FAS grubunu oluşturdu.

Diğer yandan doğumhaneye kontraksiyonları başladığı için başvuran veya bizim tarafımızdan indüklenen gebelere önce kontraksiyon stress testi (CST), daha sonra da FAS yapıldı. Bu hastalar da, CST-FAS grubunu oluşturdu.

Her iki gruptaki gebelerin şimdiki ve varsa daha önceki gebelik özellikleri, dilatasyonları, amniyotik membranın durumu vs. not edildi.

NST-FAS grubunda 45, CST-FAS grubunda 32 olmak üzere, toplam 77 gebe ile çalışma tamamlandı. Bazı gebeler antenatal kontrolde NST-FAS grubunda, kontraksiyonları başladıktan sonra da CST-FAS grubunda çalışmaya alındılar. Böylece bazı hastalar iki ayrı grupta da bulundular.

Test yapılmadan önce kişiyle görüşülüp, detaylar anlatıldı, izni alınarak, heyecanı giderilmeye çalışıldı. Gebelere testin yapılacağı gün hastaneye tok olarak gelmeleri önerildi, ancak her hastanın buna titizlikle uymadığı görüldü. Hastalara pethidine (dolantin) vb.

narkotik analjezik verilmedi. Test sessiz bir odada yapıldı. Gebeler test süresince hafif yüksek şekilde arkasına dayanmış ve boylu boyunca uzanmış bir şekilde (semi flowler) veya supine hipotansif sendrom gelişenler, rahatsız olanlar sol yan pozisyonunda uzandılar. Test esnasında standart NST veya CST protokollerine uyuldu. Alman Kranzbühler firmasının Fetasafe 6 model kardiyotograf aleti kullanıldı. Akustik stimülatör olarak Çin yapımı dört adet kalem pille çalışan 2 metre uzağında 70 dB'lik şiddetinde ses üreten, ses kaynağı kullanıldı. Bu alet 200.000 TL karşılığında temin edildi.

NST-FAS grubundaki hastaların stimülasyondan önce 20 dakika fetal kalp hızı monitörize edildi. Her hastada ses kaynağı fetusun başının olduğu bölge üzerine konuldu, fetal hareketin olmadığı sırada 3 saniye süre ile stimülasyon verildi. Kırkbeş hastanın 4 tanesi makat prezentasyondaydı ve stimülasyon bunlarda başın bulunduğu bölgeye, genellikle umblikus üzerinde sağ veya sol tarafa uygulandı. Diğer 40 hasta sefalik prezentasyondaydı ve uygulama umbilikusla simfiz-pubis mesafesinin tam ortasına ve orta hatta yapıldı. Bir hasta ikiz gebelikti ve her 2 bebekte sefalik prezentasyondaydı ve uyarı başların üzerinde tatbik edildi.

Fetal hareketin olmadığı zamanlarda ve fetal kardiyak atım en az bir dakikadır baseline seviyesinde iken 1'er dakika ara ve 3 saniye süre ile 2 stimülasyon daha yapıldı. Böylece toplam stimülasyon sayısı, 1'er dakika ara ile 3 oldu.

CST grubunda bebek doğup, göbek kordonu klempe edildikten hemen sonra, arteria umbilikalıs ve vena umbilikalisten heparinle yıkanmış steril enjektörle kan numunesi alındı ve bu örnekler, pH, oksijen saturasyonu, oksijen parsiyel basıncı, HCO<sub>3</sub> yönü ile incelendi. Sonuçların etkilenmemesi için örnek kan bekletilmeden alındı. Aynı incelemeler section caesarea ile olan doğumlarda da yapıldı. Bebeğin 1 dakikada ve 5. dakikadaki apgar skorlaması yapıldı.

Listelere doğum şekli, özellikleri ve eğer çocuk servisine herhangi bir nedenle gönderildiyse neler yapıldığı, hospitalize edildiyse tanısı not edildi.

Elde edilen sonuçlar Mc Nemer testi, Fisher's exact test, Mann-Whitney test, Wilcoxon testi ile istatistiksel açıdan incelendi.

### Bulgular

FAS testi toplam 77 gebede denendi, sonuçları yorumlandı. Bu gebelerden 45 tanesi (%58.4) NST-FAS grubuna 32 tanesi ise (%41.6) CST-FAS grubuna alındı. Gebelerin yaşları 18 ile 36 arasında idi ve ortalama 25.2 idi. Bu gebelerin genel özellikleri Tablo 1'dedir.

**Tablo 1.** Gebelerin genel özellikleri

Primipar 45 %58.4	Multipar 32 %41.6	Tekil gebelik 76 %98.7	İkiz gebelik 1 %1.3	Bat gelişi 68 %88.3	Diğer gelişler 9 %11.6	Vajinal doğum 52 %67.5
Preeklampsi 1 %1.3	Prematür 5 %6.5	(IUGR) 6 %7.8	Oligohidramniyoz 2 %2.6	Diyabet 0 %0	Gün geçmesi 6 %7.8	C/S 25 %32.5

İkazlara rağmen bazı gebeler, test yapılması için hastaneye aç karnına geldiler. Buna rağmen biz, akustik stimülasyona cevap vermede aç veya tok olmanın belirleyici faktör olmadığını, sonuçların etkilenmediğini gözledik.

NST-FAS grubundaki 45 gebenin 7'sinde fetal hareket olmadığı için yapılan NST'nin nonreaktif olduğunu tespit ettik (%15.5). Akustik stimülasyondan sonra bu nonreaktif 7 gebenin 3'ünde test reaktif hale geldi. Kalan 4 gebede ise fetal hareket gene izlenmedi. Akustik stimülasyon uygulayarak, nonreaktif test oranında %57.4 azalma tespit ettik (Tablo 2).

Akustik stimülasyondan yaklaşık 10 ile 30 saniye sonra, fetal kalp hızında da artma tespit ettik. Bu artışın amplitüdünü dakikada 10 ile 45 atım arasında gözlemlendi ve akselerasyon süresi yaklaşık 15 ile 60 saniye kadar sürdü. Vakalarda arasında 2 dakikayı aşan fetal taşikardi hiç görmedik.

Yapılan çalışmada fetal akustik stimülasyon sonrası, fetal kalp aktivitesinde 3 çeşit yanıt izlendi.

1. Akselerasyon yanıtı: Akustik stimülasyonu izleyen 60 saniye içinde, en az 15 saniye süren ve fetal kalp hızında "base line"dan 15 atım/dakikalık artış olması.

2. Kombine yanıt: Akustik stimülasyondan sonra 60 saniye içinde fetal kalp hızında önce "base line"dan en az 15 atım/dakikalık artma, takiben "base line"nın 15 atım/dakikalık artma, takiben "base line"nın 15 atım/dakika aşağısına incek şekilde azalma cevabı.

3. Lakayt olma veya deselerasyon yanıtı: Akustik stimülasyondan sonra 60 saniye içinde fetal kalp aktivasyonunda hiçbir etkilenme olmaması veya "base line"dan en az 15 atım/dakikalık azalma olması ve bunun en az 15 saniye sürmesi.

NST-FAS grubunda çalışılan 45 hastanın karşılaştırmalı sonuçları şöyle bulundu (Tablo 3).

#### **NST nonreaktif FAS nonreaktif gruptaki hastalar:**

\*37 haf Gb<sub>2</sub>P<sub>1</sub> ikiz gebelik FAS'a soldakinin cevabı reaktif, sağdakinin cevabı lakayt. Soldakinin biyofizik profili skoru 6 idi. Sağdakinin skoru 4'dü. Sectio yapıldı. 2200 gr (sol) ve 2900 gr (sağ) bebekler doğurtuldu. pH

**Tablo 2.** FAS'dan önce ve sonra nonreaktif NST oranları

	FAST'dan önce %	FAS'dan sonra %
Reaktif NST	38 (84.5)	41 (94.1)
Nonreaktif	7 (15.5)	4 (8.9)

**Tablo 3.** NST-FAS grubu sonuçları

	FAS	
	Reaktif	Non-reaktif
Reaktif NST	38	0
Non-reaktif	3	4

sağdakinin 7.302, soldakinin 7.310 olarak bulundu. Apgar her iki bebek için de 8-10'du.

\*MdGb<sub>1</sub>P<sub>0</sub> sectio yapıldı. Amniyon mayi homojen mekonyumlu idi. Kordon bebek boynuna 1 kez dolanmıştı. Kordon pH 7.139 bulundu. Apgar 7-9 tespit edildi. Bebek çocuk hastanesinde solunum distresi nedeniyle hospitalize edildi. İkinci gün mekonyum aspirasyon sendromu nedeniyle exitus oldu.

\*37 hf Gb<sub>2</sub>P<sub>1</sub>Y<sub>0</sub>. İlk gebelikteki bebek anensefali tanısı almış. Sectio yapıldı. Kordon pH 7.236, apgarı 3-7 tespit edildi. Plasenta küçük ve infarktlı, umblikus çapı küçüktü. Bebeğin 1. kostası tek taraflı yoktu. Konjenital pnömoni tanısı ile hospitalize edildi. Hiperbilirubinemi gelişti, Exchange transfüzyon yapıldı. Hastanede yattığı süre içinde sepsis gelişti ve kalça eklemine septik artrit oluştu, opere edildi. Bir ay çocuk hastanesinde hospitalize oldu. Şu anda durumu iyi.

\*28-30 hf Gb<sub>1</sub>P<sub>0</sub>. Hasta hastanemizde fetal distres tanısı konup, biyofizik profili 4'dü. Sectio ile doğumunu yaptı. Kordon pH 7.197, Apgar 1-1'di, 1500 gr ve spontan pnömotorakslı olarak doğdu. Hemen entübe edildi. Resüsitasyona cevap verdi. Prematür servisinde 10 gün kadar hospitalize edildi. Şu anda durumu iyi.

**Tablo 4.** CST-FAS grubu sonuçları

	FAS	
	Reaktif	Non-reaktif
Negatif CST	29	2
Pozitif	1	0

**NST nonreaktif FAS reaktif gruptaki hastalar:**

\*38 hf Gb<sub>1</sub>P<sub>0</sub>. Plasental yetmezlik tanısı ile sectio yapıldı. Kordon pH 7.440, apgar 8-10 bulundu.

\*MdGb<sub>1</sub>P<sub>0</sub>+primapar tanısı ile sectio yapıldı. Kordon boyuna 1 kez dolanmış, amniyon mayi berrak. Kordon pH'sı 7.347, apgar 8-10 tespit edildi.

\*MdGb<sub>2</sub>P<sub>0</sub>. Base line 170-180. Fetal hareket ve fetal kalp hızı akselerasyonu izlenmedi. Hasta normal doğum yaptı. Kordon pH'sı 7.265, apgarı 8-10 bulundu.

CST-FAS grubunda akustik stimülasyon yapılan 32 gebenin karşılaştırmalı sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir.

**CST negatif FAS nonreaktif gruptaki hastalar:**

\*38 hf Gb<sub>3</sub>P<sub>2</sub>. Servikal dilatasyon 6 cm. Vaginal yolla doğdu. Kordon pH 7.412, apgar 7-10, bebek iyi.

\*MdGb<sub>2</sub>P<sub>1</sub>. Servikal dilatasyon 7 cm. Kontraksiyonlar sık (3 dakikada bir). Vaginal yolla doğdu ve kordon pH'sı 7.385, apgar 8-10, bebek iyi.

**CST pozitif FAS reaktif gruptaki hastalar:**

\*MdGb<sub>1</sub>P<sub>0</sub>. Baş-pelvis uygunsuzluğu nedeniyle sezaryen yapıldı. Kordon pH'ı 7.324, apgar 6-9 doğuyor, bebek iyi (Tablo 5).

Mc nemar testi ile değerlendirmede NST ile FAS arasındaki ilişkinin önemli, istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi.  $\chi^2=1.333$ ,  $p=0.2482$ .

Fisher's exact testi ile değerlendirme yapıldığında CST-FAS ilişkisinde yorum yapılamadığı sonucu elde edildi.  $p=0.9375$  1 tane CST müspet ve FAS reaktif vaka olması bu sonucu doğurdu.

Bir amaç da FAS reaktif veya nonreaktif grup ile 1. dakikadaki apgar skor arasındaki ilişkiyi bulmaktır (Tablo 6).

Mann-Whitney u testi ile yapılan istatistiksel incelemede FAS reaktif grup ile nonreaktif grup arasında apgar skoru yönünden anlamlı fark saptandı ( $p=0.0163$ ).

Diğer yandan FAS reaktif veya nonreaktif grup ile kordon pH'ı karşılaştırıldığında şu sonuçlar elde edildi (Tablo 7).

Wilcoxon testi ile yapılan istatistiksel değerlendirmede FAS reaktif grubun hemen daima kordon pH aralığının 7.15-7.20 aralığının büyük olduğu istatistiksel olarak saptandı, bu anlamlı bulundu.

Çalışmada elde ettiğimiz bir diğer önemli bulgu da, arteria umbilicalis ile vena umbilicalis arasında pH yönü ile anlamlı fark bulunmasıdır. Aynı anda hem arterden hem venden usulüne uygun kan alınmış ve pH bakılmıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur.  $P=0.0040$  venden alınan kanda pH, arterden hep yüksektir.

Ayrıca çalışmada akustik stimülasyon test süresi, NST-FAS grubunda, stimülasyon öncesi çekilen 20 dakikalık NST süresi sayılmazsa, ortalama 4.5-5 dakika sürmüştür. CST-FAS grubunda ise bu süre ortalama 8.5 dakika olarak bulunmuştur.

**Tablo 5.**

pH NST-FAS grubu		Vaka sayısı	Korelasyon	Apgar ort.		Kordon ortalama
				1 dk.	5 dk.	
NST reaktif 38 (%84.5)	→ FAS reaktif	38	%100	7.9-10		7.330
	→ FAS nonreaktif	0	%100			
NST nonreaktif 7 (%15.5)	→ FAS reaktif	3	%42.9	8-10		7.356
	→ FAS nonreaktif	4	%57.1	4.7-6.7		
CST-FAS grubu CST negatif 31 (%96.9)	→ FAS reaktif	29	%93.5	7.7-9.9		7.302
	→ FAS nonreaktif	2	%6.5	7.5-10		
CST pozitif 1 (%3.1)	→ FAS reaktif	1		6-9		7.324
	→ FAS nonreaktif	0				

**Tablo 6.** FAS ile apgar skoru karşılaştırması

		1. dakikadaki apgar skoru									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FAS	reaktif						10	8	48	6	
(vaka sayısı)	nonreaktif	1		1				2	1		

**Tablo 7.** FAS ile kordon pH değeri karşılaştırması

		Kordon pH aralığı					
		7.15-7.20	7.20-7.25	7.25-7.30	7.30-7.35	7.35-7.40	7.40-7.45
FAS	reaktif	2	6	18	27	16	6
(vaka sayısı)	nonreaktif	2					

### Tartışma

Peiper ve arkadaşları 1925'de, terme yakın gebelerin birkaç adım uzağında araba kornası çalınmasıyla, fetal hareket cevabı alındığını fark etmişlerdir. Bu refleks FAS esnasında ani vücut veya kol-bacak hareketleriyle kendini gösterir ve yaklaşık 2.5 saniye sürer. Fetusun ses ile uyarılması mevcut antenatal takip yöntemlerinin eksikliklerini gidermeye çalışan yeni bir yöntemdir. Bu yöntemin esası antepartum (NST) veya intrapartum (CST) fetal monitorizasyon esnasında fetusa belirli bir sesli uyarı verip, fetal aktivitelerindeki değişimleri yorumlamaktır. Fetal akustik stimülasyon testinin kontrendikasyonu yoktur, noninvazivdir ve kolaylıkla yapılmaktadır (8).

Non-invaziv bir yöntem olan FAS'ın sınırlamaları çok azdır. Genel uygulamasında NST veya CST'de de önerildiği gibi gebenin tok olması ve uyuşturucu bağımlısı olmaması tercih edilmektedir (11,12). Ülkemizde gebe popülasyonundaki uyuşturucu bağımlıların yüzdesi düşüktür. Ayrıca biz böyle bir vaka ile karşılaşmadık. Gene FAS uygulamadan önce gebenin 800-1000 kcal'lık bir yemek yemesi önerilir. Ancak çalışmamızdaki gebelerin pek çoğunun buna dikkat etmediklerini ve aç karna geldiklerini gördük. Bu durumun FAS'a olan yanıtı etkilemediğini, belirleyici faktör olmadığını izledik.

Literatürde ses kaynağı olarak elektronik larinks kullanılmıştır (3,7,8,11,17-19). Biz ise Çin yapımı 4 adet kalem pille çalışan ve 2 metre uzağında 70 dB'lik bir ses şiddetine ulaşan 200.000 TL bedelle aldığımız ses cihazını kullandık. Bu bakımdan testin maliyeti de son derece düşüktür.

FAS için ses uyarısı fetal hareketin olmadığı bir zamanda yapılır, çünkü fetal hareket varlığında fetal kalp hızlanmakta ve akustik stimülasyona yanıt olarak oluşan

akselerasyon takip edilememektedir. Rutin kullanımda tüm işlemlerin son derece kolay olduğunu saptadık.

Literatürde akustik stimülasyon yapılırken akustik yüzeyin seçiminde, testin yapıldığı gestasyonel hafta, uygulama sayısı, uygulanan ses şiddeti (55-126 dB arası), frekansta (0.5-2000 Hz) olduğu gibi, uygulama süresinde de kabul edilen protokoller çeşitlidir (6,11,13). Akustik stimülasyonu 5 saniye süre ile uygulayanlar olduğu gibi (7), 3 saniye süre ile uygulayanlar da vardır (17,19). Biz, Pietrantoni ve arkadaşlarının da kabul ettiği gibi (11), 3 saniye süreli akustik stimülasyonu, uyku halinden uyanıklık durumuna değişiklik yapan, fetal taşikardi insidansını azaltan, fetal kalp hızı reaktivitesini arttıran en iyi süre olarak kabul ettik ve uyguladık. Stimülasyonu 1'er dakika ara ile en fazla 3 kez tekrarladık.

Akustik stimülasyon test süresinin tespiti, diğer yöntemlerle uygulanış ve sonuç alınış zamanının karşılaştırılması için önemliydi. NST-FAS grubumuzda FAS test süresi 4.5-5 dakika sürmüştür. Bu çok kısa bir süredir. Smith ve Trudinger de FAS'ın hızlı bir prosedür olduğunu yazmışlardır (21,23).

CST-FAS grubumuzda FAS testinin ortalama süresini 8.5 dakika olarak tespit ettik. Literatürde bu konu ile ilgili bir yayına rastlamadık.

NST-FAS grubumuzda nonreaktif NST'li 7 hasta vardı (%15.5). FAS sonrası bunların 3'ünün testi reaktif hale geldi. Böylece, NST'nin bizi yanlış yönlendireceği hasta grubu ortaya çıkmış oldu. Buna göre FAS uygulayarak nonreaktif test oranında %57.4'lik bir azalma bulduk. Smith 1985 yılında nonreaktif NST oranında %48.4'lük bir azalma ve 1986 yılında %50'lik bir azalma bulmuştur (17,18). Aynı zamanda NST süresinin de böylece kısaldığı görülmektedir (24).

Reaktif akustik stimülasyon test diyebilmek için Serafini ve arkadaşlarına göre, stimulus sonrası 5 dakika içinde, en az 15 saniye süren ve en az 15 atım/dakikalık 2 akselerasyon görülmesi veya en az 120 saniye süren ve en az 15 atım/dakikalık bir akselerasyonun olması gerekmektedir. Bu reaktivite kriterlerinin olmaması ile test nonreaktif olacaktır (14). Smith ise süreyi 10 dakikaya kadar çıkarır ve diğer kriterleri aynen alır (18). Bizde bu süreyi 60 saniye olarak aldık ve bu kısa sürenin bile fetal iyilik halinin değerlendirilmesinde yeterli olduğunu belirledik.

Akselerasyon ve kombine yanıt veren fetusların tüm bulgularla sağlıklı fetuslar oldukları görüldü.

Akustik stimülasyona, kalp hızının lakayt olduğu veya deselere olduğu fetuslar ise daha düşük apgar skoruna sahip, problemlı, kordon pH'sı asidotik doğdular. Perinatal ölüm vakalarımız arasında 1 tane vardı ve NST-FAS grubunda olup, kontraksiyonları olmayan ve NST'si nonreaktif bulunarak, akustik stimülasyona derin deselerasyon gösteren vakaydı. NST-FAS arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Literatürde, intrapartum ve antepartum dönemlerde, akustik stimülasyona kalp hızında akselerasyon şeklinde yanıt veren fetusların sağlıklı, iyi durumda olduklarını belirten yayınlar çok sayıdadır (5,8,14-17). Aksine reaktivitesi olmayan, deselerasyon gösterenler de artmış fetal risk altındadırlar (14). Serafini akustik stimülasyon testin, NST ile kıyaslandığında, fetoplental yetmezliğin ortaya çıkarılmasında daha hızlı ve emniyetli olduğundan bahseder (14). Gene Trudinger ve arkadaşları akustik stimülasyona fetal kalp hızı cevabında azalmanın, nonreaktif nonstres testinden daha fazla tanısız değeri olduğunu belirtir (22).

Serafini spontan olarak reaktif fetuslar ile akustik stimülasyon sonra reaktif olan fetuslar arasında antenatal fetal ölüm, intrapartum distres, 1-5 dakikalık apgar skoru düşüklüğü sıklığı ve mekonyumla boyanmış amniyotik sıvı sıklığı açısından fark görmediğini belirtir. Burada avantaj akustik stimülasyon çok daha kısa sürede yapılmasıdır (14,15).

FAS reaktif olan 5 vakanın apgar skoru 6 idi, diğerleri daha yüksekti. Hepsinin sağlığı iyi idi. Ohel ve arkadaşları da çalışmalarında, akustik stimülasyona akselerasyon şeklinde cevap veren bütün fetusların, doğum sonrası 1. ve 5. dakikadaki apgar skorlarını, 7 veya daha yüksek bulduklarını belirttiler (8).

Ayrıca Ohel ve arkadaşları CST ile akustik stimülasyonu karşılaştırmışlar ve akustik stimülasyona yanıt olarak oluşan akselerasyon, doğumda iyi fetal durum ve negatif CST ile korele olduğunu yayınlamışlardır (8). Gene Smith 1986'da akustik stimülasyona akselerasyon

şeklinde cevap veren 43 vakaya CST yapmış ve hep negatif bulmuştur. Akselerasyonun olmadığı 8 fetusun 5'inde (%62.5) pozitif CST gösterilmiştir (15). Biz bu çalışmada CST ile FAS'ı karşılaştırdığımızda bulunan vaka sayıları ile istatistiksel olarak yorum yapacak sonuç elde edemedik. Ancak FAS reaktif ile CST menfi sonuçlarının hayli korele olduğunu gözledik.

Chittacharoen akustik stimülasyona akselerasyon şeklinde yanıt verip, fetal asidozis gelişen hiçbir örnek görmediklerini yayınlamıştır. Fetal skalp pH'ının 7.20'den büyük olmasından ve nonasidotik fetus tespit edilmesinde akustik stimülasyona akselerasyon şeklinde cevap vermenin spesifitesinin %100 olduğunu belirtmişlerdir (15). Benzer şekilde Smith de FAS'ın pH yönü ile, normal fetusların tamamını ortaya çıkardığı, cevabı yetersiz olan fetusların yarısının ise asidotik olacağını belirtmiştir (17). Bizim grubumuzda ise FAS reaktif olup, kordon pH'ı 7.20'nin altında tespit edilen yalnızca bir vaka vardı. Diğer bütün vakaların kordon pH'sı normal düzeyde idi. Buna göre FAS %97.1 oranında kordon pH'ı ile koreledir.

CST-FAS grubumuzda FAS'ın nonreaktif olduğu 2 vaka vardı ve ikisinde de servikal dilatasyon 6-7 cm idi. Gene baseline taşikardinin varlığında testin güvenilirliği azalmaktadır (8,10).

Gözlediğimiz bir özellikte FAS'ın, uterin kontraksiyonu indükleyebilmesiydi. CST-FAS grubunda kontraksiyonun ve fetal hareketin olmadığı zamanda yapılan akustik stimülasyon, hastalarda kontraksiyonun başlamasına neden olabilir. Bu kontraksiyonların hiçbirisi ciddi değildi.

Literatürde FAS'ın geleneksel NST'ye göre avantajları olduğu belirtilmektedir. Bunlar; daha az nonreaktif test olması, gebenin anksiyetesinin azalması (bebeğinin iyi durumda olduğunu hissederek öğrenmesi), test süresinin belirgin şekilde azalması, parasal harcamayı anlamlı derecede azaltması şeklinde sayılabilir (14-16). Yaptığımız çalışmada biz de bu hususları izledik.

#### KAYNAKLAR

1. Altmann E. Normal development of the ear and its mechanics. Arch Otolaryngol 1950; 52:725.
2. Arısan K. Doğum Bilgisi, 3.baskı. 1989: 2:69:1173-84.
3. Bartnicki J, Ratanasiri T, Meyenburg M and Saling E. Effect of the vibratory acoustic stimulation on fetal heart rate patterns of premature fetuses. Int J Gynecol Obstet 1992; 37:3-6.
4. Richardson BS, Gagnon R. Fetal breathing and body movements. In: Creasy and Resnik. Fetal Maternal Medicine, 3rd ed. 1994: 17.
5. Kisilevsky BS, Muir DW, Low JA. Human fetal responses to sound as a function of stimulus intensity. Obstet Gynecol 1989; 73:971-6.
6. Leader LR, Baillie P, Martin B, Vermeulen E. Fetal habituation in high-risk pregnancies. Br J Obstet Gynecol 1982; 89:441-6.
7. Ohel G, Birkenfeld A, Rabinowitz R, Sadovsky E. Fetal response to vibratory acoustic stimulation in periods of low heart rate reactivity and low activity. Am J Obstet Gynecol 1986; 154:619-21.

8. Ohel G, Simon A, Beyth Y, Sadovsky E. Intrapartum vibroacoustic stimulation in cases of normal and abnormal fetal heart rate patterns. *Gynecol Obstet Invest* 1986; 21:1.
9. Ormerod FC. The pathology of congenital deafness in the child. In: Exing A, ed. *The Modern Educational Treatment of Deafness*. Manchester, Manchester University Press, 1960: 811.
10. Patrick J, Carmichael L, Chess L, Staples C. Accelerations of the human fetal heart rate at 38-40 weeks gestasyonel age. *Am J Obstet Gynecol* 1984; 148:35-41.
11. Pietrantoni M, Angel J, Parsons M, McClain L, Arango H and Spellacy W. Human fetal response to vibroacoustic stimulation as a function of stimulus duration. *Obstet Gynecol* 1991; 78:807.
12. Salamy A, Eldredge L, Anderson J, Bull D. Clinical and laboratory observations: Brain-stem transmission time in infants exposed to cocaine in utero. *J Pediatr* 1990; 10:627-9.
13. Schmidt W, Boos R, Gnirs LA, Schulze S. Fetal behavioural states and controlled sound stimulation. *Early Hum Dev* 1985; 12:145.
14. Serafini P, Lindsay MJB, Nages DA, et al. Antepartum fetal heart rate response to sound stimulation: the acoustic stimulation test. *Am J Obstet Gynecol* 1984; 148:41.
15. Chittacharoen A, Chaitum A, Suthutvoravut S, Herabutya Y. Fetal acoustic stimulation for early intrapartum assessment of fetal well-being. *Int J Gynaecol Obstet* 2000 Jun; 69(3):275-7.
16. Saraçoğlu F, Gol K, Şahin İ, Türkkanı B, Öztöpcü C. The predictive value of fetal acoustic stimulation. *J Perinatol* 1999 Mar; 19(2):103-5.
17. Smith CV, Phelan JP, Platt LD. Fetal acoustic stimulation testing (The FAS-test). II. A randomized clinical comparison with the nonstress test. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155:131.
18. Smith CV, Jeffrey P Phelan, Richard H. Paul, Paule Broussard: Fetal acoustic stimulation testing: A retrospective experience with the fetal acoustic stimulation test. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 153:567-8.
19. Smith CV, Hoa N Nguyen, Jeffrey P Phelan and Richard H Paul. Intrapartum assessment of fetal well-being: A comparison of fetal acoustic stimulation with acid-base determinations. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155:726-8.
20. Smith CV, Phelan JP, Nguyen HN, Jacobs N, Paul RH. Continuing experience with the fetal acoustic stimulation test. *J Reprod Med* 1988; 33:365-8.
21. Smith CV, Satt B, Phelan JP, Paul RH. Intrauterine sound levels: Intrapartum assessment with an intrauterine microphone. *Am J Perinatol* 1990; 7:312.
22. Tejani N, Mann L, Bhakthavathsalan A, et al. Correlation of fetal heart rate-uterine contraction patterns and fetal scalp blood pH. *Obstet Gynecol* 1975; 46:392.
23. Trudinger BJ and Boylan P. Antepartum fetal heart rate monitoring: Value of sound stimulation. *Obstet Gynecol* 1980; 55:265.
24. Zugaib Mand Behle I. Antepartum stress test, in fetal monitoring. Sao Paulo, Brazil, 1981, Roca.

---

**Geliş Tarihi:** 08.05.2000

**Yazışma Adresi:** Dr.Hakan YETİMALAR  
SB İzmir Atatürk Devlet Hastanesi  
3. Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği  
İZMİR