

Perinatal Asfikside Kardiyak Etkilenme (Miyoglobilin, Kreatinin Kinaz Miyokard Bandı, Troponin I ve Miyokard Performans İndeksi)

CARDIAC INVOLVEMENT IN PERINATAL ASPHYXIA
(MYOGLOBILIN, CREATININ KINASE MYOCARDIAL BAND, TROPONIN I AND
MYOCARDIAL PERFORMANCE INDEX)

Dr. Mustafa DOĞAN,^a Dr. Timur MEŞE,^a Dr. Ceyhan DİZDARER^a

^aPediatric Kliniği, Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Çocuk Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İZMİR

Özet

Amaç: Perinatal asfiksi multiorgan tutulumu gösteren bir süreçtir. Kardiyak tutulum ise mortalite, morbidite ve prognozu belirlemektedir. Perinatal asfiksini kardiyak etkilenme profilini belirlemede konvansiyonel yöntem olarak telekardiografi ve elektrokardiografi belirleyici değildir. Çalışmanın amacı neonatal asfikside miyokardiyal zedelenme sürecinin saptanması için bir serum belirteci olarak miyoglobilin, kreatinin kinaz miyokard bandı (CK-MB), kardiyak troponin I ve Doppler ekokardiografi ile elde edilen ventrikül miyokard performans indeksinin (MPI, Tei indeksi) kullanılabilirliğinin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Postnatal ilk 24 saat içinde perinatal asfiksi nedeniyle başvuran 30 term yenidoğan bebek ile kontrol grubu olarak indirekt hiperbilirubinemi dışında patolojisi olmayan, asfiksi öyküsü ve riski taşımayan 10 tane term yenidoğan bebek alındı. Perinatal asfiksili hasta grubundan ve kontrol grubundan hemogram, kan şekeri, elektrolit, karaciğer (serum transaminazları) ve böbrek fonksiyon testleri (üre, kreatinin), kreatinin fosfokinaz (CPK), laktikdehidrogenaz (LDH) otoanalizör ve ayrıca troponin I, CK-MB, miyoglobilin kit çalışması için toplam 4 cc kan alındı. Postnatal ilk 24 saatte ekokardiografik değerlendirilmesi yapıldı. Çalışmada standart iki boyutlu, m-mode ve renkli Doppler ekokardiografik çalışma ve MPI (Tei indeksi) çalışıldı.

Bulgular: Otuz perinatal asfiksili olguda postnatal ilk 24 saat içinde alınan serum örneklerinde troponin I düzeyinde yükselme saptanmadı ancak yüksek serum CK-MB ve miyoglobilin düzeylerine eşlik eden sağ ventrikül miyokard performans indeksinde etkilenme kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yükseklik saptanırken ($p < 0.05$), ancak sol ventrikül miyokard performans indeksi açısından anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0.05$).

Sonuç: Perinatal asfikside MPI önemli bir tanı yöntemidir. Ancak ekokardiografinin yapılamadığı durumlarda klinik ve serum CK-MB ve miyoglobilin düzeyleri ile de kardiyak etkilenme hakkında yorum yapabilmek mümkün olmaktadır ancak bu konuda daha geniş yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Perinatal asfiksi, ekokardiografi, kreatinin kinaz miyokard bandı, miyoglobilin, troponin I

Türkiye Klinikleri J Pediatr 2004, 13:207-212

Geliş Tarihi/Received: 25.09.2003

Kabul Tarihi/Accepted: 26.09.2004

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Timur MEŞE
1382 Sok. No: 31 Kat: 2 Daire 4
35220 Alsancak İZMİR
timurmese@ttnet.net.tr

Copyright © 2004 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Pediatr 2004, 13

Abstract

Objective: Perinatal asphyxia is a process with multiorgan involvement. Cardiac involvement is predictor of morbidity, mortality and overall prognosis. Conventional diagnostic technics such as x-ray or electrocardiography do not help at determining profile of cardiac involvement. The aim of this prospective study is to determine the biochemical markers of cardiac injury serum myoglobulin, creatinin kinase myocardial band (CK-MB), troponin I and also the availability of ventricular performans index from Doppler echocardiographic study in neonatal asphyxia.

Material and Methods: Thirty newborn with perinatal asphyxia and 10 healthy newborn were enrolled in the study. Routine biochemical studies (blood sugar level, electrolytes, liver and renal function tests, creatin phosphokinase, lactic dehydrogenase) and also Troponin I, creatin phosphokinase-myocardial band and myoglobilin panel was studied. Echocardiographic study including myocardial performans index studied in first 24 hours of delivery.

Results: There was no increase at Troponin I levels, but there was high levels of serum CK-MB suggesting cardiac involvement confirmed by myocardial performans index from Doppler echocardiography. Right ventricular performans indexes were significantly higher than controls ($p < 0.05$). There was no differences at left ventricular myocardial performans indexes.

Conclusion: Myocardial performans index is an important method at cardiac function evaluation in neonatal asphyxia but if it is unavailable serum myoglobulin and CK-MB levels seems to help clinicians for determining the status of cardiac involvement but further studies have to be planned.

Key Words: Perinatal asphyxia, echocardiography, creatinin kinase myocardial band, miyoglobilin, troponin I

Perinatal asfiksili bebeklerin yaklaşık % 82'sinde birden çok organ tutulumu görülür, kardiyak tutulum ise %29 oranında görülmektedir.¹⁻³ Perinatal asfiksini kardiyak etkilenme profilini belirlemede konvansiyonel

yöntemler telekardiyografi ve elektrokardiyografi (EKG) belirleyici değildir. Serum miyokardiyal enzim tayini ve Doppler ekokardiyografi yöntemleri ile daha sağlıklı veriler elde edilebilmektedir.³⁻⁵ Miyokardiyal zedelenme sürecinde daha ileri yaş gruplarında yaygın olarak kullanılan serum belirteçleri miyogloblin, kreatin kinaz miyokard bandı (CK-MB), kardiyak troponin I ve Doppler ekokardiyografi ile elde edilen ventrikül miyokard performans indeksinin (MPI, Tei indeksi) neonatal asfiksidedeki yerini belirleme çalışmamızın amacı olmuştur.⁵⁻⁷

Gereç ve Yöntemler

Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Çocuk Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Servisi'ne Ocak 2002-Eylül 2002 tarihleri arasında postnatal ilk 24 saat içinde perinatal asfiksi nedeniyle başvuran 30 term yenidoğan bebek ile kontrol grubu olarak indirekt hiperbilirubinemi dışında patolojisi olmayan, asfiksi öyküsü ve riski taşımayan 10 term yenidoğan bebek alındı. Çalışma protokolumuzda perinatal asfiksi değerlendirmesi hastanemizin bir bölge hastanesi olması, Kadın-Doğum Servisi'nin olmayışı ve periferden gelen hastalarda çoğu kez

antenatal dönem ve doğum hakkında yeterli bilgi edinemememiz nedeniyle hipoksik iskemik ensefalopati tanısı klinik bulgular baz alınarak Sarnat & Sarnat hipoksik iskemik ensefalopati skorlaması ile yapıldı (Tablo 1).⁸

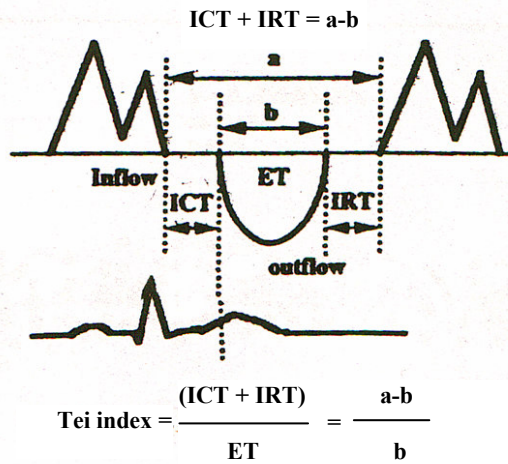
Perinatal asfiksili hasta ve kontrol grubundan hemogram, kan şekeri, elektrolit, karaciğer (serum transaminazları) ve böbrek fonksiyon testleri (üre, kreatinin), kreatin fosfokinaz (CPK), laktikdehidrogenaz (LDH) için başvuru sırasında serum örnekleri alındı. Serum CPK düzeyi > 225 IU/L'nin, serum LDH düzeyi > 900 IU/L'nin ve serum AST düzeyi > 74 IU/L'nin üzerinde saptanan perinatal asfiksili olgular çalışmaya dahil edilerek troponin I, CK-MB, miyogloblin için ayrıca 4 cc kan örneği alınarak aynı gün Triage Cardiac Panel (USA) kit ile çalışıldı.

Hasta ve kontrol grubundaki olguların postnatal ilk 24 saatte ekokardiyografik değerlendirilmesi yapıldı. Ekokardiyografik çalışmada Vingmed CFM 725 Renkli Doppler ekokardiyografi cihazı ve 5 MHz prob kullanıldı. Çalışmada standart iki boyutlu, m-mode ve renkli Doppler ekokardiyografik çalışma ve MPI (Tei indeksi) aynı pediatrik kardiyolog tarafından ya-

Tablo 1. Sarnat & Sarnat hipoksik iskemik ensefalopati skorlaması.

Evre	Evre 1	Evre 2	Evre 3
Bilinç Durumu	Hiperalert	Letarjik	Stupor
Nöromusküler kontrol			
Kas tonusu	Normal	Hafif hipotonik	Flask
Postür	Hafif distal fleksiyon	Kuvvetli distal fleksiyon	Aralıklı deserebrasyon
Derin tendon refleksleri	Artmış	Artmış	Azalmış/Yok
Segmental miyoklonus	Var	Var	Yok
Kompleks refleksler			
Emme	Zayıf	Zayıf/Yok	Yok
Moro	Kuvvetli	Zayıf	Yok
Okulovestibüler	Normal	Artmış	Zayıf/Yok
Tonik boyun	Hafif	Artmış	Yok
Otonomik fonksiyon:	Sempatik	Parasempatik	Her ikisi deprese
Pupiller	Midriasis	Miyosis	Değişken Anisokori, ışıkrefleksi zayıf Değişken
Kalp hızı	Taşikardi	Bradikardi	Değişken
Bronşiyal/salivar sekresyonlar	Az	Çok	
GIS motilitesi	Normal/Az	Artmış	Değişken
Konvülsiyon	Yok	Sık (fokal-multifokal)	Seyrek
Süre	< 24 saat	10-14 gün	Saatler/Haftalar

Sarnat HB, Sarnat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress. Arch Neurol 1976;33:696-705.



Şekil 1. Doppler zaman intervalleri. MPI (Tei indeksi) (a-b)/b olarak hesaplanır. "a" atriyoventriküler kapağın açılması ve kapanması arasında geçen süre, "b" ventrikül ejeksiyon zamanıdır. ICT: İzovolümetrik kontraksiyon zamanı, IRT: İzovolümetrik relaksasyon zamanı, ET: Ejeksiyon zamanı.

pıldı (Şekil 1).⁷ Miyokard performans indeksi referans alınarak kardiyak etkilenme saptanan perinatal asfiksili olguların 6 hafta sonra kontrol ekokardiyografileri çekildi.

İstatiksel veriler ortalama ve standart sapma (SD) ile verilmiş, Mann-Whitney U testi ve korelasyon analizi kullanılmış ve p< 0.05 olan değerler anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Çalışmamıza aldığımız perinatal asfiksili olguların dağılımı Sarnat & Sarnat'a göre 20 (%66.6) olgu evre 1, 10 (%33.3) olgu evre 2'dir. Evre 3 olgumuz yoktu. Perinatal asfiksili ve kontrol grubu olgularının cinsiyetleri, doğum kiloları, doğum boyları arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı (p> 0.05). Perinatal asfiksili 30 olgunun 9 (%30)'unda belirli bir asfiksi nedeni saptanmaz iken 4 (%13.3) olguda diyabetik anne, 4 (%13.3) olguda preeklampatik anne, 3 (%10) olgu da mekonyum aspirasyon sendromu, 3 (%10) olguda da mekonyum aspirasyon sendromu ve postmatürite öyküsü mevcuttu. Üç (%10) olguda erken membran rüptürü, 2 (%6.6) olguda makad geliş, 2 (%6.6) olguda da evde doğum öyküsü alındı (Tablo 2).

Perinatal asfiksili 30 hastanın ortalama serum CK-MB düzeyi (46.2 ± 39.8 ng/mL) kontrol grubundaki 10 olgunun (3.9 ± 1 ng/mL) düzeylerinden anlamlı şekilde daha yüksek saptandı (p< 0.01). Evre 2 perinatal asfiksi olarak değerlendirilen olguların ortalama serum CK-MB değerleri (75.3 ± 38.2 ng/mL) ise evre 1 ve kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek saptandı (Tablo 3) (p< 0.01).

Perinatal asfiksili hasta grubunda ortalama serum miyogloblin düzeyi (265.3 ± 156.6 ng/mL), kontrol grubuna (102.6 ± 20.3 ng/mL) göre anlamlı derecede yüksek saptandı (p< 0.01), evre 2 perinatal asfiksili olgularda serum miyogloblin düzeyi evre 1 ve kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek saptanırken (p< 0.01), evre 1 perinatal asfiksili olgularla kontrol grubu olgular arasında fark saptanmadı (p> 0.05).

Tüm perinatal asfiksili ve kontrol grubundaki olgularda postnatal ilk 24 saat içinde alınan serum troponin I düzeyinde yükselme saptanmadı (Tablo 3).

Ekokardiyografik değerlendirmede hiçbir olguda konjenital kalp hastalığı saptanmadı. Doppler ekokardiyografik çalışmada perinatal asfiksili olgularda sağ ventrikül miyokard performans indeksi (RVMPI) 0.29 ± 0.1 iken kontrol grubunda 0.22 ± 0.1 olarak saptandı (p< 0.01). Evre 1 olguların RVMPI değeri 0.27 ± 0.1 kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek saptandı (p< 0.01). Evre 1 ve evre 2 (0.31 ± 0.1) olgular arasında ise RVMPI açısından anlamlı bir fark saptanmadı (p> 0.05) (Tablo 3).

Tablo 2. Olguların demografik özellikleri.

	Perinatal asfiksili	Kontrol	p
Sarnat & Sarnat	Evre 1 10# Evre 2 20#	10 #	
Asfiksili etiyojisi	?: 9 (%30) Diyabetik Anne: 4 (%13.3) Preeklamsi: 4 (%13.3) MAS: 3 (%10) Postmatürite: 3 (%10) EMR: 3 (%10) Makat geliş: 2 (%6.6) Evde doğum: 2 (%6.6)		
Doğum kilosu	3180 ± 591	3190 ± 258	p> 0.05
Doğum boyu	49.6 ± 11.4	50.1 ± 0.7	p> 0.05
Cinsiyet	17K/13E	6K/4E	p> 0.05

Tablo 3. Perinatal asfiksidede kardiyak etkilenme göstergesi olan parametre sonuçları.

Sarnat & Sarnat	Kontrol 10#	Evre 1 20#	Evre 2 10#	Evre 3	p
CK-MB	3.8 ± 1	30.0 ± 22.5	75.3 ± 38.7		p< 0.01
Miyoglobilin	102.6 ± 20.3	208.8 ± 105.7	366.4 ± 136.2		p< 0.01
Troponin I	0 ±	0 ±	0 ±		
RVMPI	0.22 ± 0.1	0.27 ± 0.1	0.31 ± 0.1		p< 0.01
LVMPI	0.22 ± 0.1	0.25 ± 0.1	0.28 ± 0.1		p> 0.01

RVMPI: Sağ ventrikül miyokard performans indeksi, LVMPI: Sol ventrikül miyokard performans indeksi.

Tablo 4. Evre 1 ve evre 2 perinatal asfiksili olgularda miyokard performans indeksleri ve biyokimyasal parametreler arasındaki korelasyon.

	Evre 1	Evre 1	Evre 2	Evre 2
	RVMPI	LVMPI	RVMPI	LVMPI
CK-MB	r= 0.48 p= 0.03	r= 0.33 p= 0.16	r= 0.25 p= 0.49	r= 0.26 p= 0.47
Miyoglobilin	r= 0.48 p= 0.03	r= 0.38 p= 0.10	r= 0.30 p= 0.40	r= 0.58 p= 0.07

Perinatal asfiksili olgularda ortalama sol ventrikül miyokard performans indeksi (LVMPI) 0.25 ± 0.1 iken kontrol grubunda 0.22 ± 0.1 olarak saptandı ($p > 0.01$). Evre 1 olguların ortalama LVMPI değeri (0.25 ± 0.1) kontrol grubuna göre anlamlı yükseklik saptanmadı ($p > 0.01$). Evre 1 (0.25 ± 0.1) ve evre 2 (0.28 ± 0.1) olgular arasında ise LVMPI açısından anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0.01$). Evre 1 perinatal asfiksi olarak değerlendirilen olgularda RVMPI, CK-MB ve miyoglobilin arasında korelasyon saptanmadı ancak LVMPI ile CK-MB arasında pozitif bir korelasyon saptandı. Evre 2 olgularda ise her iki ventrikül miyokard performans indeksleri ile biyokimyasal parametreler arasında korelasyon saptanmadı (Tablo 4).

Tartışma

Asfiksi sırasında fetus ve yeni doğanın arteriyel parsiyel oksijen basıncı hızla düşer, kalp debisi azalır ve miyokardta glikojenden anaerobik glikoliz yoluyla enerji sağlanır. Bu enerji yedeği yüksek doku laktat yoğunluğuna neden olur ve ventrikül fonksiyonlarında olumsuz etkilenme ile sonuçta kalp debisi düşer ve asfiksini multiorgan etkilerini daha da ağırlaştırır. Martin-Ancel ve ark.

72 perinatal asfiksili olgu ile yaptıkları bir çalışmada olguların %82'sinde bir veya birden fazla organ tutulumu olduğu saptanmıştır, miyokardiyal etkilenmenin %29 oranında bulunduğu bir çalışmanın sonucunda mortalite %22 iken en sık ölüm sebebi de persistan pulmoner hipertansiyon olarak belirlenmiştir.¹ Meksika'da yapılan 43 perinatal asfiksili olgunun EKG'de miyokardiyal iskemi bulguları olanlarda CK-MB düzeyi anlamlı olarak yüksek saptanmıştır.³ Bizim çalışmamızda da tüm perinatal asfiksili olgularda serum CK-MB, EKG değişikliklerden bağımsız olarak yüksek çıkmıştır.

Perinatal asfiksi tanısında miyoglobinin değeri ile ilgili çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Serum miyoglobini miyokardiyal nekrozun erken dönemini yansıtır. Eğer miyoglobinin miyokardiyal iskemiye tanımada bir rolü olacaksa bu 0. saat-ten 4. saate dek olmalıdır. Çünkü CK-MB bu zaman aralığında hala normal sınırlardadır. Miyoglobinin erişkinlerde miyokardiyal iskemi tanısında spesifitesi %60-95'tir.^{4,5} Çünkü iskelet kasında geniş miktarda miyoglobinin mevcuttur. Klinik spesifitesini arttırmak için sadece iskelet kasında bulunan karbonik anhidraz III'den yararlan-

nılabilir. Miyokardiyal iskemi sırasında CK-MB ve miyoglobin artarken iskelet kasına spesifik karbonik anhidraz III sabit kalır.⁴ Miyoglobinin miyokardiyal iskemideki tanısıl değerini arttırmadaki bir diğer yol spesifitesi daha yüksek olan, daha geç dönemde serumda yükselmeye başlayan ve daha uzun süre serumda yüksek kalan troponin I ve CK-MB ile birlikte değerlendirme yapmaktır.⁴ Bizim çalışmamızda da ekokardiyografik olarak kardiyak etkilenimi olan perinatal asfiksili olgularda miyoglobin değeri anlamlı şekilde daha yüksek çıkmıştır. Evre 2 perinatal asfiksili olgularda serum miyoglobin düzeyi evre 1 perinatal asfiksili olgulara göre anlamlı şekilde daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca CK-MB ile miyoglobin arasında pozitif yönde bir korelasyon mevcuttur. Tüm bu bulgulara rağmen çalışmamızda miyoglobin düzeyindeki bu artışın kardiyak etkilenmeye mi yoksa iskelet kasındaki harabiyete sekonder mi arttığını kesin olarak söylemek mümkün değildir. Çünkü iskelet kasına spesifik karbonik anhidraz III düzeyine bakamadık.

Kardiyak troponin I miyokarda spesifik bir biyokimyasal parametredir.⁴ Miyokardiyal hasarlanma sonrası 3.-6. saatlerde yükselmeye başlar ve 4-10 günde normal sınırlarına döner. Araştırmamızda literatürde perinatal asfiksilde kardiyak etkilenmenin tayininde kullanımına ilişkin çalışma saptanmamıştır. Ancak akut miyokard infarktüsünün tanısında ve akut göğüs ağrısının ayırıcı tanısında kullanımına yönelik yapılmış çalışmalar vardır. Troponin I ile ilgili bu çalışmalarda akut miyokard infarktüsünde duyarlılığı ve özgünlüğü ilk 90 dk.'dan sonra %80'in üstündedir.⁵ Bizim çalışmamızda ise serum troponin I düzeyi tüm hastalarda normal sınırlarda saptanmıştır. Perinatal asfiksilde miyokardiyal iskemi süresinin miyokard infarktüsüne oranla çok kısa süreli olması, büyük bir bölümünün (%94) miyofibrillere bağlı olması ve olgularımızın evre 1 ve evre 2 olmaları yükseklik saptanmamasının sebebi olarak düşünülmüştür. Bu konuda ilk çalışma olması nedeniyle ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Ventrikül fonksiyonlarının noninvaziv Doppler ölçümünde MPI, izovolümetrik zaman inter-

vallerinin toplamının (izovolümetrik kontraksiyon zamanı ve izovolümetrik relaksasyon zamanı) ejeksiyon zamanına oranıdır (Şekil 1). Literatürde perinatal asfiksilde miyokard performans indeksi ile ilgili çalışma mevcut değildir. MPI sağlıklı çocuklarda yaştan etkilenmemiş ve 0.24 ± 0.04 olarak saptanmıştır. Hem sağ ve sol ventrikül fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılabilir. Bu indeksin kolay, tekrarlanabilen, rahat uygulanabilen, kan basıncından, triküspit regürjitasyonu derecesinden bağımsız olması avantajlarıdır. Bu indeksin konjestif kalp bozukluğu olan ve primer pulmoner hipertansiyonu olan olguların klinik sonucu ile iyi ilişkili olduğu saptanmıştır.⁷ İndeks temel olarak bir zaman oranı olduğu için ventriküler geometriden bağımsızdır. Bu nedenle özellikle kompleks kalp şekli olan çocuklarda global kalp fonksiyonlarını değerlendirmede yararlı olabilmektedir. Bizim çalışmamızda perinatal asfiksili olgularda kontrol grubuna göre izovolümetrik kontraksiyon ve relaksasyon sürelerinin belirgin olarak uzun olması ve ejeksiyon sürelerinin relatif olarak kısa olması nedeni ile sağ ventrikül MPI anlamlı olarak yüksek saptanırken sol ventrikül MPI perinatal asfiksili olgularla kontrol grubu arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Kardiyak etkilenmesi biyokimyasal olarak belirgin olan olgularda sağ ventrikül miyokard performans indeksi anlamlı şekilde yüksek saptanırken sol ventrikül miyokard performans indeksi yönünden ise anlamlı bir fark saptanmadı, buna sebep olarak erken yenidoğan döneminde sağ kalp dominansının olması, fetal dolaşımdan postnatal dolaşıma geçiş ve perinatal asfiksilde hipoksiye sekonder pulmoner vasküler basınç artışı gibi nedenlerden daha fazla etkileniyor olması sorumlu tutulabilir. Perinatal asfiksilde kardiyak fonksiyonların değerlendirilmesinde kardiyak etkilenmenin saptanmasında sağ ventrikül miyokard performans indeksi kullanılabilir bir parametre olarak düşünülmüştür. Çalışmamızda perinatal asfiksilde kardiyak etkilenme profilini belirlemede CK-MB, miyoglobin ve sağ ventrikül miyokard performans indeksi arasında evre 1 perinatal asfiksili grupta pozitif yönde anlamlı bir korelasyon mevcuttur (Tablo 4).

Sonuç olarak; perinatal asfikside multiorgan tutulum sonucu gelişebilecek kardiyak disfonksiyon prognozu etkileyebilmektedir. Çalışmada perinatal asfikside sağ ventrikül performans indeksinde bozulma ve eşlik eden CK-MB ve miyoglobin artışı ekokardiyografi ile değerlendirmede rutin değerlendirmeye ek olarak ventrikül miyokard performans indeksinin yol gösterici olabileceğini göstermektedir. Kardiyak etkilenmesi olan perinatal asfikside olgularda serum CK-MB ve miyoglobin düzeyleri anlamlı derecede yüksek ancak serum troponin I düzeyleri açısından ise anlamlı bir fark saptanmaması perinatal asfikside kardiyak etkilenmenin saptanmasında ekokardiyografi yapılamadığı durumlarda serum CK-MB ve miyoglobin düzeylerinden yararlanılabileceğini düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Martin-Ancel A, Garcia-Alix A, Gaya F, Cabanas F, Burgueros M, Quero J. Multiple organ involvement in perinatal asphyxia. *J Pediatr* 1995;127:786-93.
2. Perlman JM, Tack ED, Martin T, Shackelford G, Amon E. Acute systemic organ injury in term infants after asphyxia. *Am J Dis Child* 1989;143:617-20.
3. Tapia-Rombo CA, Carpio-Hernandez JC, Salazar-Acuna AH, et al. Detection of transitory myocardial ischemia secondary to perinatal asphyxia. *Arch Med Res* 2000;31:377-83.
4. Apple FS, Christenson RH, Valdes R Jr, Andriak AJ, Berg A, Duh SH, et al. Simultaneous rapid measurement of whole blood myoglobin, creatine kinase MB, and cardiac troponin I by the triage cardiac panel for detection of myocardial infarction. *Clin Chem* 1999;45:199-205.
5. Ishii M, Eto G, Tei C, Tsutsumi T, Hashino K, Sugahara Y et al. Quantitation of the global right ventricular function in children with normal heart and congenital heart disease: A right ventricular myocardial performance index. *Pediatric Cardiology* 2000;21:416-21.
6. Bachmaier K, Mair J, Offner F, Pummerer C, Neu N. Serum cardiac troponin T and creatine kinase-MB elevations in murine autoimmune myocarditis. *Circulation* 1995;92:1927-32.
7. Dujardin KS, Tei C, Yeo TC, Hodge DO, Rossi A, Seward JB. Prognostic value of a Doppler index combining systolic and diastolic performance in idiopathic-dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998;82:1071-6.
8. Sarnat HB, Sarnat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress. *Arch Neurol* 1976;33:696-705.