

# Perinatal Asfikside Umbilikal Arter İskemi Modifiye Albumin (İMA) Düzeyinin Tanısal Değeri

## Diagnostic Value of Umbilical Artery Ischemia Modified Albumin (İMA) Level in Perinatal Asphyxia

Dr. Ulaş FİDAN,<sup>a</sup>  
Dr. Cihangir Mutlu ERCAN,<sup>a</sup>  
Dr. Hakan ÇOKSÜER,<sup>a</sup>  
Dr. Mustafa ÖZTÜRK,<sup>a</sup>  
Dr. Özlem ÖZTÜRK,<sup>b</sup>  
Dr. Halil YAMAN,<sup>b</sup>  
Dr. İskender BAŞER<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Kadın Hastalıkları ve Doğum AD,  
<sup>b</sup>Biyokimya AD,  
GATA, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 28.04.2011  
Kabul Tarihi/Accepted: 07.08.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Dr. Mustafa ÖZTÜRK  
GATA,  
Kadın Hastalıkları ve Doğum AD,  
Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
drakademi77@my.net.com

**ÖZET Amaç:** Perinatal asfiksi, tanı ve tedavi yöntemlerindeki tüm gelişmelere rağmen gelişmiş ülkelerde dahi, halen yenidoğan mortalite ve morbiditesinin en başta gelen sebeplerindendir. Bu çalışmanın amacı, perinatal asfikside iskemik modifiye albumin (İMA) düzeyleri tanısal değerinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Perinatal asfiksi tanısı konulan (çalışma grubu, n= 24) ve sağlıklı term gebeliği bulunan (kontrol grubu, n= 24) toplam 48 hasta çalışmaya alınmıştır. Tüm olguların yaş, beden kitle indeksi (BKİ), parite, doğum ağırlığı ve gestasyonel haftaları kaydedilmiş ve çalışmaya katılan olgulardan umbilikal arter kan örnekleme yapılarak, pH ve İMA parametreleri ölçülmüştür. Yenidoğanların 5. dk Apgar skorları kaydedilerek gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır. **Bulgular:** Perinatal asfiksi ve kontrol grubunda yaş, BKİ, parite, doğum ağırlığı ve gestasyonel hafta açısından farklılık saptanmamıştır (p> 0.05). Beşinci dakika Apgar skoru, çalışma grubunda  $7.17 \pm 1.13$ , kontrol grubunda ise  $9.25 \pm 0.6$  olarak kaydedilmiş, perinatal asfiktik grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük saptanmıştır (p< 0.001). Perinatal asfiksi grubunda ortalama pH değeri  $7.11 \pm 0.09$  iken, kontrol grubunda  $7.34 \pm 0.05$  olarak bulunmuştur (p< 0.001). İMA değerleri çalışma grubunda ortalama  $0.63 \pm 0.06$  iken, kontrol grubunda  $0.47 \pm 0.08$  olarak bulunmuştur (p< 0.001). Perinatal asfiksi grubunda kontrol grubuna göre İMA değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek iken, pH açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olarak bulunmuştur (p< 0.001). **Sonuç:** Umbilikal arter İMA seviyelerindeki artış, perinatal asfiksi ile ilişkili bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Asfiksi; umbilikal arterler

**ABSTRACT Objective:** Despite of all the improvements in diagnostic methods and treatment modalities; perinatal asphyxia is still one of most common reason of the newborn mortality and morbidity. The aim of this study was to examine the diagnostic value of ischemia modified albumin (İMA) levels in perinatal asphyxia. **Material and Methods:** A-total of 48 pregnant patients were enrolled into the study; as study group, 24 patients with diagnosis of perinatal asphyxia, and 24 healthy term pregnant patients, as the control group. The age, body mass index (BMI), parity, birth weight, and gestational weeks of all the participants were recorded and the pH values and İMA levels of all the subjects were studied by performing umbilical artery blood sampling. The 5<sup>th</sup> minute Apgar scores of all newborns were recorded and compared between groups. **Results:** No significant difference was found in the age, BMI, parity, birth weight, and gestational age of perinatal asphyxia and control groups (p> 0.05). Apgar scoring was  $7.17 \pm 1.13$  in the perinatal asphyxia group and  $9.25 \pm 0.6$  in the control group where it was statistically significant lower in the study group (p< 0.001). Average pH value for perinatal asphyxia group was found to be  $7.11 \pm 0.09$ , while it was  $7.34 \pm 0.05$  for the control group (p< 0.001). The average İMA values were recorded as,  $0.63 \pm 0.06$  in the study group, and  $0.47 \pm 0.08$  in the controls (p< 0.001). Statistically significant high İMA levels were found in perinatal asphyxia group while pH values were significantly lower compared to control group (p< 0.001). **Conclusion:** The increase of İMA levels at umbilical artery was found to be associated with perinatal asphyxia.

**Key Words:** Asphyxia; umbilical arteries

**P**erinatal ve erken yenidoğan döneminde morbidite ve mortalitenin en önemli nedeni olan perinatal asfiksi aynı zamanda, uzun dönem çocukluk çağı nörolojik sekellerinin de önemli bir nedenidir.<sup>1-3</sup> Perinatal asfiksi; fetusun veya yenidoğanın, intrauterin dönemde, doğum sırasında veya sonrasında, pulmoner ve plasental gaz değişiminin azalması sonucu asfiksi ve hiperkapni ile beliren, oksijensizliğe maruz kalması olarak tanımlanabilir.<sup>1</sup>

Perinatal asfiksi etiyojisinde; antepartum nedenler; uteroplasental yetmezlik, maternal hipotansiyon, fetal malformasyon, intrapartum nedenler; travmatik doğum (forseps, vakum uygulamaları), dekolman plasenta, kord prolapsusu, maternal hipotansiyon, enfeksiyon ve postpartum nedenler; ağır pulmoner hastalık, konjenital kalp hastalığı, sepsis, şiddetli apneik epizodlar sayılabilir.<sup>4</sup>

İskemi modifiye albumin (İMA), ilk defa akut koroner sendromda, iskeminin erken bir belirteci olarak kullanılmıştır.<sup>5</sup> Bu molekül iskemik koroner hasarlı hastaların, erken tanısında, kolay ve hızlı olarak çalışılabilen bir molekül olarak literatüre girmiştir.<sup>6</sup> Doku iskemisi olduğunda, dolaşımda bulunan albumin yapısal olarak değişikliğe uğramaktadır. Bu değişiklik sonucunda albuminin, kobalt bağlama özelliği azalmakta ve bu metalle bağlanamamaktadır.<sup>6</sup> İskemiye neden olabilecek bir olay meydana geldiğinde (örn. hipoksi, asidoz) ve serbest radikal hasarı olduğu zaman albuminin N-terminal ucunda bahsedilen yapısal değişiklik ortaya çıkacaktır. Bu değişiklik kobalt yanı sıra nikel gibi metallere bağlanmasında azalmaya neden olmaktadır.<sup>6,7</sup> Bu çalışmadaki amacımız, koroner hastalıklarda tanı koymada rutin kullanıma girmiş olan İMA düzeyinin, perinatal asfiksidede tanısal değerini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza, araştırmaya katılmayı kabul eden 24 perinatal asfiksi (çalışma grubu) ve 24 sağlıklı term gebeliği bulunan (kontrol grubu), toplam 48 gebe olgu dâhil edilmiştir. Perinatal asfiksi tanısı; doğumda resusitasyon uygulanması, 5. dk Apgar skorunun 7'nin altında oluşu, nörolojik bulgu (konvülsiyon) varlığı, multisistem disfonksiyonu

olması, yaşamın ilk saatlerinde ventilasyon gereksinimi ve fetal kan gaz örneğinde asidozun (pH <7.2) saptanılması kriterlerine göre konulmuştur.<sup>8</sup> Herhangi bir patolojik fetal elektronik monitörizasyon trasesi izlenmeyen, 5. dk. Apgar skorlaması 7 ve üzerinde olan olgular kontrol grubuna dâhil edilmişlerdir. Tüm olguların kardiyotokografik verileri kaydedilmiş olup, travay sırasında gelişen geç deserelasyon (30 dakika süre ile kontraksiyonların %50'sinden daha fazlasında geç deselerasyonların izlendiği), bradikardi varlığı (en az 2 dakika süren <100 atım/dakika), variabilite azalması (30 dakikadan daha uzun süren), persiste ağır variabl deserelasyonlar (en az 60 saniye süren <60 atım/dakika) izlenen olgular çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Tüm çalışma grubu (n= 24) doğumları, sezaryen ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubundaki 24 olgunun; 7'si dekolman plasenta, 8'i kordon komplikasyonları, 9'u ise etiyolojik olarak herhangi bir tanı almamış ama elektronik fetal monitörizasyonda akut fetal distres bulguları gösteren ve doğumda mekonyumlu olarak görülen olgulardır. Kontrol grubuna ise önceden sezaryen doğumu olan ve elektif sezaryen uygulanan 15 olgu ile spontan vajinal doğum gerçekleştirilen 9 olgu dâhil edilmiştir. Çalışmamız için hastane etik kurul onayı alınmış olup, tüm katılımcı annelerden fetal kan örneği toplanılması öncesinde araştırmaya katılmak istediklerine dair onam belgesi imzalatılmıştır.

Araştırmaya katılan tüm olgular da, doğumdan hemen sonra fetal ilk nefes alımından önce, 10-20 cm'lik umbilikal kordon segmenti iki taraflı klampe edilmiştir. Her yenidoğanın umbilikal arterinden heparinle yıkanmış enjektöre anaerobik ortamda 10 cc kan alınmıştır. Ayrıca umbilikal arter kan gazı çalışması için 2 cc heparinle yıkanmış tüpe ikinci fetal kan örneği toplanmıştır. Örnek alımlarını müteakip iğne uçları bükülerek, plastik kapak ile iğne uçları kapatılmış bu sayede fetal kanların oksijen ile teması engellenmiştir. Toplanan örneklerin kan gazı parametreleri soğuk zincir şartlarında, ilk 30 dk içerisinde tayin edilmiştir. Yenidoğan kan örneklemelerinden elde edilen serumlar fetal kan, 1400 g'da 10 dk santrifüj edilerek elde edilmiş ve İMA çalışılmak üzere -800C'de saklanmıştır.

Tüm yenidoğanlara doğum sonrası 5. dk Apgar skorlaması yapılmış olup Apgar skoru <7 olan olgular deprese yenidoğan olarak kabul edilmiştir. Nazofarengeal aspirasyonun düşük Apgar skoruna neden olduğu bilindiğinden, ancak gerekli olan yenidoğanlarda bu işlem uygulanmıştır. Araştırmanın sonraki aşamasında, İMA çalışmak üzere umbilikal arterden alınan ve -80°C'de muhafaza edilen serum örnekleri, spektrofotometrik analiz için hazırlanmıştır. Spektrofotometrik olarak ölçülecek olan İMA, iskemik ortamda kobalt (Co+2) bağlama özelliği azalan moleküldür. Bu maksatla uygulanan işlemler sırasıyla; 200 µL serum örneklerine 1 g/L kobalt klorid solüyonundan 50 µL eklenmesi, 10 dakika bekleme, daha sonra DTT (Dithiothreitol) (1.5 g/L solusyondan 50 µL) eklenerek, hazırlanan örneklerin reaksiyonunu durdurmak için 9 g/L NaCl solüyonundan 1 mL ortama ilave edilmesi şeklindedir. Son olarak 470 nm'de, Cintra 303-UV-Visible Spektrometre cihazı (GBC Scientific Equipment, ABD) ile İMA absorbans değeri ölçülerek umbilikal arter serumunda İMA'nın sayısal sonucu elde edilmiştir.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 paket programında yapılmıştır. İstatistiksel analizler yapılırken, sürekli değişkenlerin analizi ortalama ± standart sapma olarak ele alınmıştır. Ortalamaların normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uygun olan değişkenler arası fark için Student t-testi, normal dağılım göstermeyen değişkenler için Mann-Whitney U testi analizlerde kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi için p< 0.05 değeri kullanılmıştır.

## BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen toplam 48 olgudan; 24 perinatal asfiksi (çalışma grubu) ve 24 kontrol olgularına ait demografik veriler ve karşılaştırmaları Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışma grubunda ortalama yaş 26.5 ± 3.2 iken, kontrol grubunda 27.8 ± 3.7'dir. İki grup arasında yaş, beden kitle indeksi (BKİ), parite, doğum ağırlıkları ve gestasyonel hafta açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır (p> 0.05). Apgar

**TABLO 1:** Hastaların demografik ve klinik özellikleri.

	Asfiksi (n= 24)	Kontrol (n= 24)	p-değeri
	Ort ± SS	Ort ± SS	
*Yaş	26.5 ± 3.2	27.8 ± 3.7	0.26
*BKİ	28.8 ± 2.0	29.2 ± 1.8	0.52
*Doğum ağırlığı	3061 ± 506	3263 ± 229	0.08
&Gestasyonel hafta	38.0 ± 2.84	39.2 ± 1.03	0.38
&Parite	1.46 ± 1.59	1.63 ± 0.65	0.36
& 5. Dakika Apgar	7.17 ± 1.13	9.25 ± 0.6	<0.001

BKİ: Beden kitle indeksi, APGAR: APGAR skorlaması, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma, \*t-test, &:Mann-Whitney U testi.

skorları, perinatal asfiksi grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olarak bulunmuştur (p< 0.001).

Perinatal asfiksi ve kontrol grupları, İMA ve pH değerleri karşılaştırması Tablo 2'de verilmiştir. Perinatal asfiksi grubu İMA değerleri, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek iken, pH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı düşüklük saptanmıştır (p< 0.001).

## TARTIŞMA

Yenidoğan bebeklere uygulanan, Apgar skorlaması halen doğumdaki perinatal asfiksini belirtmesinde en yaygın olarak kullanılan parametredir. Ancak Apgar skoru değerlendirmesinin subjektif olması ve kişiler arasında değerlendirme farklılıklarının bulunabilmesi nedeniyle, artık perinatal asfiksini değerlendirilmesinde tek başına anlamlı olmadığı kabul edilmektedir.<sup>9</sup> Doğum sonrası 1. ve 5. dk.larda yapılan Apgar skorlamasının yalnız 1. dk. uygulaması yenidoğana yapılan eksternal müdahalelerden (nazal kateter gibi) etkilenebildiğinden

**TABLO 2:** Perinatal asfiksi ve kontrol grubunun İskemi modifiye albumin ve pH değerlerinin karşılaştırılması.

	Asfiksi (n= 24)	Kontrol (n= 24)	p-değeri
	Ort ± SS	Ort ± SS	
*İMA	0.63 ± 0.06	0.47 ± 0.08	<0.001
*pH	7.11 ± 0.09	7.34 ± 0.05	<0.001

İMA: İskemi modifiye albumin, pH: Umbilikal arter pH, Ort ± SS: Ortalama ± Standart sapma, \*t-test.

den, 5. dk skorlaması kullanımının daha anlamlı olduğu bildirilmiştir.<sup>10</sup> Yapılan bir çalışmada, 5. dakika Apgar skorunun 7'nin altında olduğu doğumlarda, neonatal nöbetler %6.4 olarak bildirilirken, 7 ve üstündeki Apgar skorlarında aynı oran %0.09 olmuştur.<sup>10</sup> Yine aynı çalışmada, düşük skorlu infantlarda mortalite ve serebral palsy riskinin oldukça yükseldiği dikkat çekicidir. Term doğumlarda Apgar skoru, 4'ün altına ise mortalite %10.7, 4-6 arasında %2.5, 7 ve daha üstünde ise %0.2 olarak rapor edilmiştir.<sup>10</sup> Çalışmamızda, 5. dk Apgar skoru perinatal asfiksi olan olgularda daha düşük olarak saptanmıştır.

Birinci veya 5. dakika Apgar skorları <7 olan deprese yenidoğanların umbilikal kord kan gazları çalışıldığında %60-80 olguda kan gazı değerlerinin normal sınırlarda olduğu saptanmıştır.<sup>11</sup> Kord kan gazları fetal asfiksini varlığı konusunda bilgi verirken, Apgar skorlarının asfiksi dışında başka nedenlere de bağlı da değişiklik gösterebileceği bilinmektedir. Apgar skoru düşüklüğünden, perinatal asfiksi yanı sıra; prematürite, anestezipler, narkotik analjezikler, sepsis, travma, anomali, santal sinir sistemi hastalıkları gibi birçok nedende sorumlu olabilir.<sup>9</sup> Bu nedenle, kord kan gazları doğum asfiksisinin en duyarlı belirteci olarak kabul edilmektedir.<sup>11</sup> Bunun için yapılan en önemli araştırmalardan biri umbilikal kord pH değerlendirmesidir. Eğer doğumdan hemen sonra alınan pH değeri 7.15'in altında ise yenidoğanda hipoksi-asidoz bulunduğu sonucuna varılabilir.<sup>12</sup> Dolayısıyla yenidoğanda asfiksi-asidoz değerlendirmesi yapılırken karşılaştırılacak test, umbilikal arter pH değeridir. Bizim çalışmamızda da perinatal asfiksi olgularında pH seviyeleri kontrol grubuna kıyasla daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Yapılan birçok araştırmada İMA'nın iskemik ortamda seviyesinin yükseldiği ve bunun iskemide tanı amaçlı olarak kullanılabilmesi ortaya konulmuştur.<sup>6</sup> Göğüs ağrısı ile gelen hastalarda akut koroner sendrom tanısının konulması sürecinde yapılan bir çalışmada, akut koroner sendrom açısından iskemiyi gösteren duyarlı bir biyobelirteç olarak İMA gösterilmiştir.<sup>6</sup> Bu molekül bugün birçok laboratuvarında, acil koroner değerlendirmede rutin kullanıma girmiştir. Bizde çalışmamızda, bu

molekülün iskemik ortamda yükselmesi ve rutin kullanıma girmiş olmasından hareketle, perinatal asfiksi ve asidozda, intrapartum etkilenmenin ortaya konulmasında umbilikal arter pH değerlerine ek olarak, umbilikal arter İMA değerlerinin tanıya olan katkısını inceledik.

İMA, obstetrikte birçok durum açısından araştırma konusu olmuştur. İntrauterin gelişme kısıtlılığı (IUGR); kronik malnütrisyon ve hipoksi ile karakterize bir klinik durumdur. Kan akımının redistribüsyonu sonucu vital organlara olan kan akımında azalma olmaktadır. Bu açıdan planlanan bir çalışma umbilikal arter İMA değerlerinin IUGR'da, kontrol grubuna göre yüksek olacağı hipotezine dayandırılmıştır.<sup>13</sup> Ancak çalışma sonucunda IUGR grubu ile kontrol grubu olarak belirlenen, termde haftasına göre uygun ağırlıkta ve komplikasyon olmayanlar yenidoğanlar arasında fark bulunmamıştır. Bu çalışmada kronik hipoksik ortama bağlı gelişen IUGR'lı grubun çalışmaya alınmış olması, İMA'nın akut hipoksik olaylarda yükseldiğinin bir kanıtı olarak yorumlanabilir. Dolayısıyla, IUGR gibi kronik hipoksik durumlarda başka moleküller üzerinde çalışılması uygun olacaktır. Yine bir diğer çalışmada, preeklampsi ve normal gebeliklerde maternal kanda İMA seviyeleri karşılaştırılmıştır.<sup>14</sup> Araştırmada 12 normal gebelik, 12 preeklampitik gebe ve 12 gebe olmayan olgu üzerinde çalışılmıştır. Ancak stres ortamı anneden çok fetusu ilgilendirdiğinden, maternal kanın kullanıldığı bu araştırma sonuçlarına göre fetusun hipoksik-asfiktik durumu hakkında yorumda bulunmak bilimsel olarak doğru değildir. Diğer taraftan yetişkinde İMA'nın akut koroner sendromda yükseldiği zaten bilinmektedir.<sup>6</sup> Akut koroner sendromda, pulmoner sisteme giden ve gaz değişimi bozulan bir kardiyopulmoner sistemin yanı sıra, sistemik dolaşım bozukluğuna bağlı doku düzeyinde de bir hipoksi ve asidoz tablosu ortaya çıkar.<sup>6</sup> Bunun nedenle, preeklampsi ancak çok ileri bir klinik aşamada ise kardiyak fonksiyonlar etkilenmiş ise maternal kan İMA seviyeleri yüksek bulunabilir. Bas ve ark.nın yaptıkları bu araştırmada, çalışmaya dâhil edilen preeklampsi grubunun hem sayısal olarak az olması hem de bu grupta kardiyak fonksiyonları etkileyen veya doku düzeyinde asidoza neden olan ağır

preeklampsi veya eklampsi olgusu olmadığından İMA seviyelerinin kontrol grubuna göre farklı çık-maması normal olarak karşılanabilir.<sup>14</sup>

Güncel bir diğer araştırmada, erken gebelik haftasında maternal serum İMA seviyeleri gebe olmayan kontrol grubuna göre daha yüksek olarak saptanmıştır.<sup>15</sup> Bu çalışmada erken gebelik haftalarında (11-14. haftalar) plasentasyon sırasında hipoksik bir uterin çevre olduğu yorumu yapılmış ve bu doku hipoksisi sonucu İMA seviyelerinin yükseldiği rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda da öne sürdüğümüz, doku düzeyinde oluşan hipoksinin İMA seviyelerini arttıracak hipotezi, bu makede desteklenmiştir.

Yenidoğanda hipoksi tanısının konulmasında, umbilikal arterde bakılan birçok molekül kullanılmaktadır. Birçok araştırmada umbilikal arter örneklerinde; laktat, katekolamin gibi moleküllere bakılarak infant hipoksi-asfiksisi konusunda tanıya gidilmeye çalışılmıştır.<sup>16,17</sup> Nordström ve ark.nın yaptığı çalışmada, özellikle umbilikal kordonda laktat/piruvat oranının öneminden bahsedilmiştir.<sup>17</sup> Çünkü piruvat aerobik metabolizmanın, laktat ise anaerobik metabolizmanın ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu oranın artması anaerobik metabolizmanın hakim olduğuna işaret eder, bu da yenidoğan için hipoksi veya asfiksi anlamına gelmektedir. Yapılan birçok çalışma İMA'nın iskemik ortamda seviyesinin yükseldiğini

ve bunun iskemide tanı amaçlı olarak kullanılabilceğini ortaya koymaktadır.<sup>16,17</sup> Çalışmamızda da İMA'nın, yenidoğan hipoksisinde akut iskeminin bir belirteci olarak bu yeni molekülün tanı amaçlı olarak kullanılabilceğini ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda olgu sayımızın az oluşu bulguların genelleştirilmesi açısından kısıtlayıcı bir faktör olmaktadır. Ancak bu çalışma, araştırmacılara, daha ileri ve geniş olgu serileri ile gelecekte yapacakları, araştırmalarda yol gösterici olacaktır. Bu maksatla gelecek serilerin planlamalarının, çok merkezli ve daha uzun süreli araştırmalar olarak yapılması isabetli olacaktır. Çalışmamızdaki bir diğer kısıtlayıcı unsurda araştırmamıza katılan olgulardaki çeşitliliğin az oluşunun, farklı etiyojilerde ki İMA seviyelerinin karşılaştırılmasına olanak tanımamış olmasıdır.

Sonuç olarak, İMA seviyelerinin esas olan umbilikal arter pH değerlerine ek olarak, perinatal süreçte yenidoğanın iskemik-asfiktik bir duruma maruz kalıp kalmadığının tanısında faydalı bir belirteç olabileceğini düşünmekteyiz. Yenidoğan umbilikal kordon İMA seviyelerinin doğum sonu belirlenerek, kayda alınması, ileride ortaya çıkabilecek hukuki/tıbbi bazı hallerde ve özellikle handikaplı (serebral palsy gibi) çocukların, geriye dönük perinatal süreçlerinin incelenmesinde kadın doğum ve yenidoğan hekimleri açısından fayda sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

1. Levene MI, Sands C, Grindulis H, Moore JR. Comparison of two methods of predicting outcome in perinatal asphyxia. *Lancet* 1986; 1(8472):67-9.
2. Turkish Neonatal Society Hypoxic Ischemic Encephalopathy Study Group. [Hypoxic ischemic encephalopathy in neonatal intensive care units of Turkey: risk factors, incidence and short-term prognosis]. *Turkish Pediatric Journal* 2008;51(3):123-9.
3. Adin S, Aslan M, Doğan M, Yakıncı C, Alkan A. [Term and preterm children with cerebral palsy: etiology, clinic and magnetic resonance imaging findings]. *Journal of Inonu University Medical Faculty* 2009;16(3):169-72.
4. Yurdakök M. [The pathophysiology of perinatal hypoxic ischemic encephalopathy]. *Turkish Pediatric Journal* 1997;40(2):571-7.
5. Bhagavan NV, Lai EM, Rios PA, Yang J, Ortega-Lopez AM, Shinoda H, et al. Evaluation of human serum albumin cobalt binding assay for the assessment of myocardial ischemia and myocardial infarction. *Clin Chem* 2003; 49(4):581-5.
6. Liyan C, Jie Z, Yonghua W, Xiaozhou H. Assay of ischemia-modified albumin and C-reactive protein for early diagnosis of acute coronary syndromes. *J Clin Lab Anal* 2008; 22(1):45-9.
7. Kösem A, Haklıgör A, Yücel D. [Effects of calcium (II), magnesium (II), copper (II) and iron (II) ions on ischemia modified albumin]. *Turk J Biochem* 2008;33(1):31-4.
8. Gül NA, Cömert S, Ağzıkuru T, Vitrinel A, Akin Y, Telatar B, et al. [Evaluation of cases with perinatal asphyxia in 7 years time]. *J Kartal TR* 2010;21(2):77-83.
9. Marrin M, Paes BA. Birth asphyxia: dose the Apgar score have diagnostic value? *Obstet Gynecol* 1988;72(1):120-3.
10. Thorgren-Jerneck K, Herbst A. Low 5-minute Apgar score: a population-based register study of 1 million term births. *Obstet Gynecol* 2001;98(1):65-70.
11. Thorp JA, Sampson JE, Parisi VM, Creasy RK. Routine umbilical cord blood gas determinations. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161(3): 600-5.



12. Thornberg E, Thiringer K, Odeback A, Milsom I. Birth asphyxia: incidence, clinical course and outcome in a Swedish population. *Acta Paediatr* 1995;84(8):927-32.
13. Locavidou N, Briana DD, Boutsikou M, Liosi S, Baka S, Boutsikou T, et al. Cord blood Ischemia-Modified Albumin levels in normal and intrauterine growth restricted pregnancies. *Mediators Inflamm* 2008;52(1):30-8.
14. van Rijn BB, Franx A, Sikkema JM, van Rijn HJ, Bruinse HW, Voorbij HA. Ischemia modified albumin in normal pregnancy and preeclampsia. *Hypertens Pregnancy* 2008;27(2):159-67.
15. Papageorgiou AT, Prefumo F, Leslie K, Gaze DC, Collinson PO, Thilaganathan B. Defective endovascular trophoblast invasion in the first trimester is associated with increased maternal serum ischemia-modified albumin. *Hum Reprod* 2008;23(4):803-6.
16. Daniels SS, Adamson K Jr, James LS. Lactate and pyruvate as an index of prenatal oxygen deprivation. *Pediatrics* 1966;37(6):942-53.
17. Nordström L, Chua S, Roy A, Naka K, Persson B, Arulkumaran S. Lactate, lactate/pyruvate ratio and catecholamine interrelations in cord blood at delivery in complicated pregnancies. *Early Hum Dev* 1998;52(1):87-94.