



OPEN ACCESS

Fetal Distres Bulgusu Olmayan Farklı Doğum Şekilleri ile Doğan Term Yenidoğanlarda Kordon Kanı Laktat ve Tiyol-disülfid Homeostazının İlişkisi

The Association of Cord Blood Lactate and Thiol-disulfide Homeostasis in Vaginal or Cesarean Delivered Term Newborns (without Fetal Distress)

© Burak Ceran¹, © Fatma Nur Sarı¹, © Esra Beşer¹, © Evrim Alyamaç Dizdar¹, © Salim Neşelioğlu², © Cüneyt Tayman¹, © Özcan Erel²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Şehir Hastanesi, Neonatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Atrif: Ceran B, Sarı FN, Beşer E, Alyamaç Dizdar E, Neşelioğlu S, Tayman C, Erel Ö. The Association of Cord Blood Lactate and Thiol-disulfide Homeostasis in Vaginal or Cesarean Delivered Term Newborns (without Fetal Distress). J Tepecik Educ Res Hosp 2022;32(3):378-83

Öz

Amaç: Yenidoğanlarda hipoksi ve stres durumunda laktat düzeyi yükselmektedir. Tiyol ise hücrelerde herhangi bir oksidatif stres durumunun oluşumunu önlemede kritik role sahip organik bir bileşiktir. Fetal distress bulgusu olmayan ve farklı doğum şekilleri ile doğan term yenidoğanlarda yeni bir oksidatif stres parametresi olan tiyol-disülfid dengesinin laktat düzeyi ile ilişkisini göstermeyi amaçladık.

Yöntem: Bu prospektif çalışmaya canlı doğan 60 term yenidoğan bebek dahil edildi. Term yenidoğanlar doğum şekline göre vajinal doğum (VD; n=21) ve sezaryen doğum (SD; n=39) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Doğumu takiben umbilikal korddan alınan kan örneğinde kan gazı parametreleri ve tiyol-disülfid dengesi analiz edildi. Yenidoğanlar laktat düzeyine göre de, laktat >4 mmol/L ve laktat ≤4 mmol/L olarak iki gruba ayrılarak subgrup analizi yapıldı.

Bulgular: Doğum ağırlığı, gebelik haftası, Apgar skoru her iki doğum grubunda benzerdi. VD grubunun laktat, nativ tiyol, total tiyol, disülfid ve albumin düzeyleri SD grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti. Laktat düzeyleri ile kordon kanı disülfid ($r=0,408$ ve $p<0,001$) arasında pozitif korelasyon, kordon kanı pH ($r=-0,461$ ve $p<0,001$) ve baz açığı ($r=-0,471$ ve $p<0,001$) arasında negatif korelasyon tespit edildi. Laktat >4 mmol/L olan subgrupta disülfid düzeyi anlamlı olarak yüksek saptandı.

Sonuç: Bu çalışma kordon kanında laktat düzeyi ile tiyol-disülfid homeostazı arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu gösteren alanındaki az çalışmadan biridir. Tiyol-disülfid parametreleri ve özellikle laktat ile pozitif korelasyonu saptanan disülfid düzeyi, yenidoğanlarda oksidatif stresin değerlendirilmesinde alternatif bir biyobelirteç olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yenidoğan, laktat, tiyol, disülfid, oksidatif stres

Abstract

Objective: In the human fetus, an increased lactate level can be anticipated due to hypoxia and stress. Thiol-disulfide homeostasis is essential for the body to maintain effective antioxidant defense mechanisms. We showed the relationship between thiol-disulfide homeostasis and lactate levels in newborns without fetal distress.



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Burak Ceran, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Şehir Hastanesi, Neonatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye
Tel.: +90 312 552 60 00 **E-posta:** ceran_burak@yahoo.com
ORCID ID: orcid.org/0000-0001-5914-5325

Geliş tarihi/Received: 27.01.2021
Kabul tarihi/Accepted: 06.04.2021

Abstract

Methods: In this prospective study, the participants were grouped according to the mode of delivery: Vaginal delivery group (n=21) and cesarean group (n=39). Serum samples were collected from the cord blood and pH, base excess, lactate levels and thiol-disulfide homeostasis in cord blood were determined in both groups of newborn. Cut-off values for lactate were taken as 4 mmol/L. Above this value is defined as a high lactate level. Infants were also divided into two groups according to lactate levels as group I: lactate levels more than 4 mmol/L and group II: lactate levels \leq 4 mmol/L.

Results: Birthweight, gestational age, the first minute and the fifth minute Apgar score were having no difference in both groups. There were significant correlations between lactate levels and cord blood native thiol ($r=-0.461$ and $p<0.001$), lactate levels and cord blood total thiol ($r=-0.453$ and $p<0.001$).

Conclusion: High lactate levels are multifactorial and usually indicate impairment of tissue perfusion. Our study is one of the rare studies on this subject; it was shown that lactate levels showed were significantly correlated with cord blood native thiol and total thiol. The related parameters might be new markers for the diagnosis of tissue hypoxia in newborn.

Keywords: Neonate, lactate, thiol, disulfide, oxidative stress

Giriş

Umbilikal kord kan gazlarının analizi yenidoğanın doğumdaki metabolik dengesi, intrauterin ortamdan ekstrauterin ortama geçiş esnasındaki fetal fizyolojik ve biyokimyasal mekanizmaların durumu hakkında bilgi sahibi olmak için yaygın olarak kullanılır⁽¹⁾.

Deneysel hayvan modellerinde hipoksik süreç ve neonatal morbiditenin tahmininde laktat konsantrasyonunun pH'den daha iyi bir belirteç olduğu ileri sürülmektedir⁽²⁾. Tiyol ise hücrelerde herhangi bir oksidatif stres durumunun oluşumunu önlemede kritik role sahip organik bir bileşiktir. Fetal distressi olmayan yenidoğanların kord kangazı parametrelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada sezaryen doğumlarda laktat düzeylerinin istatistiksel olarak daha düşük olduğu bildirilmiştir⁽³⁾.

Laktik asit anaerobik koşullarda vücudun tüm dokuları tarafından üretilir ve metabolize edilir. Laktat değerleri hücresel düzeydeki metabolize etme yeteneği, perfüzyon ve oksijenizasyon durumu hakkında bilgi verir⁽⁴⁾. Laktat değerlerinin morbidite ve mortalite ile korelasyonu ve öngörme yeteneğiyle ilgili veriler giderek artmaktadır^(5,6).

Tiyol grubu içeren bileşikler indirgeyici özellikleri ile oksidatif strese karşı savunmada önemli görevi olan organik maddelerdir^(7,8). Organizmada oluşan reaktif oksijen türleri gibi oksidatif ürünler fazla elektronlarını tiyol içeren bileşiklere aktararak indirgenirken⁽⁹⁾ tiyol grupları okside olur. Tiyol gruplarının okside olması disülfid bağlarının oluşmasına neden olur. Ancak bu geri dönüşümlü bir reaksiyondur ve oluşan disülfid bağları tekrar tiyol gruplarına indirgenebilir. Böylece dinamik tiyol-disülfid homeostazı sağlanmış olur. Dinamik tiyol-disülfid homeostazı antioksidan savunma, detoksifikasyon, apoptozis, enzimatik

aktivitenin düzenlenmesi ve hücrel sinyal iletiminde kritik rol oynamaktadır. Dinamik tiyol-disülfid homeostazının ölçülmesi ile normal veya anormal pek çok biyokimyasal sürece ilişkin bilgiler elde edilebilir⁽⁷⁾.

Fetal distress bulgusu olmayan ve farklı doğum şekilleri ile doğan term yenidoğanlarda yeni bir oksidatif stress parametresi olan tiyol-disülfid dengesinin laktat düzeyi ile ilişkisini göstermeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Bu prospektif çalışma 3. basamak yenidoğan yoğun bakım ünitesi olan kadın doğum hastanesinde Nisan 2020-Temmuz 2020 tarihleri arasında yapıldı.

Hasta Popülasyonu: Sorunsuz gebeliklerden doğan sağlıklı bebekler bu çalışmaya alındı. Kronik veya gestasyonel hastalığı (oligohidramniyoz, intrauterin büyüme geriliği, gestasyonel diyabet, hipertansif gebelik hastalıkları, 18 saatten fazla erken membran rüptürü, endokrin hastalıkları ve romatolojik hastalıklar) olan annelerin bebekleri çalışma dışı bırakıldı. Doğum eylemi ve/veya acil maternal/fetal endikasyon varlığında sezaryen doğum (SD) ile doğum yapan anneler (preeklampsi, eklampsi, plasentasyon anomalileri, ablatio plasenta, kord prolapsusu, fetal distress) ve doğum induksiyonu için ilaç verilen veya vajinal doğum (VD) sırasında anestezi alan gebeliklerden doğan bebekler de çalışmaya dahil edilmedi. Gebelik yaşı adet öyküsü veya obstetrik bulgulara göre belirlendi. Prospektif bu çalışmaya canlı doğan 60 term bebek dahil edildi. Term yenidoğanlar doğum şekline göre (VD; n=21) ve (SD; n=39) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Doğumu takiben umbilikal korddan alınan kan örneğinden kan gazı ve tiyol-disülfid dengesi analiz edildi. Laktat için cut-off değerleri laktat >4 mmol/L olarak alındı ve yüksek laktat seviyesi olarak belirlendi. Bebekler de

laktat düzeylerine göre grup I: Laktat düzeyleri >4 mmol/L ve grup II: Laktat düzeyleri ≤ 4 mmol/L olarak iki alt gruba ayrıldı. Serum tiyol-disülfid homeostazi ve laktat seviyeleri karşılaştırıldı. Anne yaşı, doğum şekli, gebelik yaşı, doğum ağırlığı, cinsiyet ve Apgar skorları gibi antenatal ve postnatal özellikler kaydedildi. Çalışma öncesinde yerel etik komite tarafından etik kurul onayı verildi (30/01/2020-E1/286/2020). Çalışmaya alınan yenidoğanların ebeveynlerinden öncesinde yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Örnekler: Kordon kanı kan gazı analizi için 25G (1,6 mm) iğne ile 3 mL'lik önceden heparinize plastik şırıngalarda minimum 0,5 mL kordon kanı toplanmıştır. Tüm analizler, otomatik kan gazı analizörü Point-Of-Care Siemens RAPIDPoint (®) 500 kan gazı sistemi ile yapıldı. İki mL kordon kanı örneği 5000 r.p.m.'de 5 dakika süreyle santüfürüj edildi. Süpernatantlar analiz edilene kadar -80° C'de ependorf tüpünde saklandı.

Tiyol-disülfid Homeostazi: Serum tiyol-disülfid homeostazi, yeni bir otomatik yöntemle incelenmiştir⁽⁷⁾. Redüklenebilen disülfid bağları serbest fonksiyonel tiyol gruplarını oluşturacak şekilde indirgendir. Artık sodyum borohidrit ve DTNB [5,5'-dithiobis-(2-nitrobenzoik asit)] ürünlerini uzaklaştırmak amacıyla formaldehit kullanıldı. Daha sonra hem indirgenmiş hem de nativ tiyol grupları saptandı. Dinamik disülfid bağlarının miktarı total tiyol ve nativ tiyol grupları arasındaki farkın yarısı saptanarak bulundu. Nativ, total tiyol, disülfid miktarlarının hesaplanması sonrası disülfid/total tiyol yüzde oranları, nativ tiyol/total tiyol oranları ve disülfid/nativ tiyol yüzde oranları saptandı. Her iki gruptaki (VD ve SD) kordon kanı örneklerinin dinamik tiyol-disülfid homeostazi karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS sürüm 17.0 (SPSS, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Sürekli parametrik ve parametrik olmayan değişkenleri karşılaştırmak için sırasıyla Student's t-testleri ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. Kategorik değişkenleri karşılaştırmak için χ^2 testi kullanıldı. Spearman ve Pearson korelasyon katsayıları, sırasıyla parametrik olmayan ve parametrik veriler için değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için kullanıldı. Sayısal değişkenler medyan (çeyrekler arası aralık) veya uygun olduğunda ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler n (%) olarak ifade edildi. 0,05'ten küçük bir p değeri istatistiksel olarak kabul edildi.

Bulgular

Doğum ağırlığı, gebelik haftası, 1. ve 5. dakika Apgar skoru her iki doğum grubunda benzerdi. VD grubunun laktat,

nativ tiyol, total tiyol, disülfid ve albumin düzeyleri SD grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti. pH ve baz açığı (BE) değerleri arasında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Doğum ağırlığı, gebelik haftası, 5. dakika Apgar skoru her iki doğum grubunda benzerdi (Tablo 1).

Her iki gruptaki gebelerin doğum sürecinde vital bulguları stabil olarak seyretti. Solunum desteği ve oksijen ihtiyacı olmadı. Gebelik süresince alınan kilo miktarları ve vücut kitle indeksleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Gebelerin ek hastalık ve ilaç öyküsü yoktu.

Laktat >4 mmol/L olan subgrupta nativ tiyol, total tiyol, ve disülfid düzeyi anlamlı olarak yüksek saptanırken pH ve BE düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı düşük saptandı (Tablo 2).

Laktat seviyeleri ile kordon kanı disülfid ($r=0,408$ ve $p=<0,001$) arasında anlamlı korelasyon saptandı. Laktat seviyeleri ile kordon kanı pH ($r=-0,517$ ve $p<0,001$) ve kordon kanı BE arasında negatif anlamlı korelasyon tespit edildi ($r=-0,471$ ve $p<0,001$).

Tartışma

Çalışmamızda sezaryan ve VD ile doğan fetal distress bulgusu olmayan bebeklerin kord kangazı parametreleri ve tiyol-disülfid dengesi analiz edildi. VD grubunun laktat, nativ tiyol, total tiyol, disülfid düzeyleri gibi antioksidan belirteçleri SD grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek tespit edildi. Laktat düzeyleri ile kordon kanı disülfid düzeyleri arasında anlamlı korelasyon tespit edildi. Laktat >4 mmol/L olan subgrupta pH ve BE anlamlı düşük, disülfid düzeyi anlamlı olarak yüksek saptandı. Bu çalışma kordon kanında laktat düzeyi ile disülfid düzeyi arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu gösteren az sayıdaki çalışmadan biridir.

Plazma tiyoller, serbest radikalleri fizyolojik olarak ortadan kaldıran güçlü antioksidanlardır. Serum tiyol seviyeleri vücuttaki antioksidan durumunu göstergeleri arasındadır. Tiyoller ve disülfidler arasında bir denge vardır ve hücrel redoks homeostazında koruyucu bir rol oynarlar buna dinamik tiyol-disülfid homeostazi denir. Bu redoks homeostazi dengesi serbest radikallerin tarafına kaydığında oksidatif stres oluşur. Bu süreç çeşitli hastalıklarla ilişkili olabilir^(7,10). Yenidoğanlarda doğumda erken veya geç kord klemplemenin tiyol disülfid homeostazi üzerine etkileri ile ilgili bir çalışmada; plazma tiyol düzeylerindeki azalmanın ve plazma disülfid düzeylerindeki artışın yenidoğanlarda artmış oksidatif stresi yansıttığı bildirilmiştir⁽¹¹⁾. Dinamik tiyol/disülfid homeostazi antioksidan sisteminde kritik öneme sahip oksidatif stresin

Tablo 1. Demografik verilerin ve kordon kanı değerlerinin karşılaştırılması

	VD (n=21)	SD (n=39)	p
Anne yaşı*	28±6	29±5	0,206
Gestasyon yaşı, hafta†	38 (38-40)	38 (38-39)	0,226
Doğum ağırlığı, g†	3310 (3030-3620)	3040 (3870-3390)	0,065
Cinsiyet, %			
Kadın	13 (61,9)	27 (69,2)	-
Erkek	8 (38,1)	12 (30,8)	-
APGAR, 1 dk†	7 (7-8)	7 (4-8)	0,226
APGAR, 5 dk†	9 (9-10)	9 (8-10)	0,120
KK pH†	7,3 (7,26-7,35)	7,33 (7,28-7,36)	0,327
KK HCO ₃ ⁻ †	19,2 (18,9-21,7)	20,1 (19,1-23,6)	0,023
KK BE†	-5,6 (-7- -4,5)	-4,3 (-5,4- -2,2)	0,158
KK Laktat†	3,1 (2,3-4,5)	2,1 (1,6-2,5)	0,000
KK Nativ tiyol †	376 (305,2-416,8)	293,4 (262-335,7)	0,000
KK Total tiyol †	408,5 (334,6-462,9)	328,3 (288,9-365,9)	0,001
KK Disülfid †	21,95 (14,7-24,4)	16,6 (11,3-20,7)	0,031
KK İMA†	0,72 (0,62-0,76)	0,78 (0,68-0,86)	0,043
KK Albumin†	3,9 (3,54-4,23)	3,6 (0,43-3,84)	0,002
KK Disülfid/nativ tiyol†	5,45 (4,71-6,54)	5,62 (4,46-6,67)	0,957
KK Disülfid/total tiyol†	4,91 (4,3-5,78)	5,05 (4,09-5,88)	0,963
KK Nativ tiyol/total tiyol†	90,1 (88,4-91,4)	89,9 (88,2-91,8)	0,963

*Ortalama ± standart sapma, †Ortanca değer (çeyrekler Arası aralık)
VD: Vajinal doğum, SD: Sezaryan doğum, KK: Kord kanı, BE: Baz açığı, İMA: İskemik modifiye albumin

Tablo 2. Kordon kanı yüksek ve düşük laktat gruplarının laboratuvar verilerinin karşılaştırılması

	Laktat <4 mmol/L (n=50)	Laktat >4 mmol/L (n=10)	p
Gestasyon yaşı, hafta†	38,5±1	38,6±1,4	0,842
Doğum ağırlığı, g†	3217±398	3035±522	0,457
APGAR, 5 dk†	9 (9-9)	8 (8-9)	0,075
KK pH†	7,34 (7,29-7,36)	7,24 (7,2-7,26)	<0,001
KK HCO ₃ ⁻ †	20,4 (19,2-23)	17,1 (16,2-19,9)	0,004
KK BE†	-4,3 (-5,5- -2,2)	-9,4 (-10,3- -5,5)	0,002
KK Nativ tiyol†	303,6 (273,1-349,6)	366,7 (305,2-440,7)	0,024
KK Total tiyol†	336,4 (296,8-387,7)	409,6 (334,6-491)	0,024
KK Disülfid†	16,7 (11,5-21,9)	22,9 (16,4-25,6)	0,027
KK İMA†	0,76 (0,66-0,83)	0,71 (0,7-0,74)	0,23
KK Albumin†	3,7 (0,43-3,89)	3,85 (2,92-4,08)	0,297
KK Disülfid/nativ tiyol†	5,56 (4,45-6,54)	5,56 (4,93-6,97)	0,372
KK Disülfid/total tiyol†	5 (4,09-5,78)	5 (4,49-6,11)	0,377
KK Nativ tiyol/total tiyol†	90 (88,4-91,8)	89,9 (87,7-91)	0,377

*Ortalama ± standart sapma, †Ortanca değer (çeyrekler arası aralık)
KK: Kord kanı, BE: Baz açığı, İMA: İskemik modifiye albumin

yeni bir belirticidir. Normal veya anormal biyokimyasal süreçler hakkında sağladığı değerli bilgiler sayesinde birçok patolojini belirlenmesi önemli bir rol oynar⁽⁷⁾. Doğum şeklinin tiyol-disülfid homeostazi üzerindeki etkisini karşılaştıran bir araştırmada; kordon kanındaki nativ tiyol ve total tiyol düzeylerinin normal doğum grubuna göre anlamlı derecede sezaryen grubunda düşük, disülfid seviyelerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kordon kanı tiyol seviyelerindeki azalma ve plazma disülfid seviyelerindeki artış, normal doğum grubuna kıyasla sezaryen grubundaki artmış oksidatif strese bağlanabilir⁽¹²⁾. Kordon kanındaki nativ tiyol ve toplam tiyol düzeyleri sezaryen doğum grubunda normal doğum grubuna göre daha düşük saptandığı bildirilmiştir⁽¹¹⁾. Literatürdeki verilere benzer şekilde çalışmamızdaki VD grubunun nativ tiyol, total tiyol düzeyleri gibi antioksidan belirteçleri SD grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek tespit edildi. Sezaryen sırasında çeşitli faktörler; cerrahi ve anestezi sırasında verilen oksijen desteği oksidatif stres belirteçlerinin artmasına katkıda bulunmuş olabilir^(13,14). Fetal distress bulgusu olmayan term bebeklerin dahil edildiği çalışmamızda SD grubundaki azalmış antioksidan belirteçlerin (total tiyol ve nativ tiyol) perioperatif süreçten kaynaklandığı düşünmekteyiz ve mevcut literatür verilerinde bunu destekler niteliktedir. SD grubunda oksidatif stress vardır, total tiyol ve nativ tiyol düzeylerindeki azalma beklenen bir durumdur fakat disülfid düzeyinde beklenen artış gözlenmemiştir; bu nedenle oksidasyon göstergesi olan disülfid/nativ tiyol oranına bakıldı, beklendiği gibi SD grubunda VD grubuna göre oksidasyon lehine bir yükselme eğilimi olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu yükselme eğilimi istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Laktat düzeyleri sıklıkla klinik uygulamada hastalığın şiddetini ve tedaviye yanıtı izlemek için kullanılır. Laktat düzeyi 4 mmol/L'nin üzerinde olan preterm yenidoğanlarda mortalite oranları daha yüksek olduğu bildirilmiştir⁽¹⁵⁾. Fetal distressi olmayan yenidoğanların kord kangazı parametrelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada VD'lerde istatistiksel olarak laktat düzeylerinin yüksek, pH ve BE düzeylerinin düşük olduğu bildirilmiştir⁽³⁾. Çalışmamızda doğum şeklinin laktat ve tiyol-disülfid homeostazi ile olan ilişkisini belirleyebilmek için risk faktörü olmayan sağlıklı gebeliklerden doğan, fetal distress bulgusu olmayan yenidoğanlar tercih edildi. Bu süreçte fetal distress bulgusu olmasada bazı yenidoğanlarda laktat düzeylerinin yüksek olduğu saptandı. Özellikle VD grubunda literatür ile benzer şekilde SD grubuna göre laktat düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı yüksekti. Laktat düzeyi >4 mmol/L olan grupta

literatür ile benzer şekilde pH ve BE düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu saptandı, bu grupta beklenen aksine total tiyol ve nativ tiyol düzeylerinde düşüklük saptanmadı; oksidatif stres doğumdan sonra da devam eder, prooksidatif aktivitenin yenidoğan kanında en az üç gün süreyle artış gösterdiği bildirilmektedir⁽¹⁶⁾. Oksidatif stresi kompanse edebilmek için anti-oksidan belirteçler olan total tiyol ve nativ tiyol düzeylerinde artış gözlenmiş olabilir daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç vardır (Tablo 2).

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Fetal distress bulgusu olan hasta grubunun örneklemimizde olmaması çalışmamızın kısıtlı yanlarından biridir.

Sonuç

Sonuç olarak bu çalışma kordon kanında laktat düzeyi ile tiyol-disülfid homeostazi arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu gösteren az sayıdaki çalışmalardan biridir. Tiyol-disülfid homeostazi parametrelerinin ve özellikle laktat ile pozitif korelasyonu olan disülfid düzeyinin yenidoğanlarda oksidatif stresin izleminde kullanılabilecek alternatif bir belirteç olabilir. Bu biyobelirteçlerin klinik pratikte kullanımı için daha geniş katılımlı prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışmamız için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Şehir Hastanesi Etik Kurulu onayı alındı (30/01/2020-E1/286/2020).

Hasta Onayı: Ebeveynlerden çalışma öncesi onam alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: B.C., E.A.D., F.N.S., C.T., Dizayn: B.C., F.N.S., E.B., Veri Toplama veya İşleme: B.C., E.B., Analiz Veya Yorumlama: F.N.S., E.A.D., S.N., Ö.E., Literatür Arama: B.C., C.T., Ö.E., Yazan: B.C., F.N.S., S.N.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Committee on Technical Bulletins of the American College of Obstetricians and Gynecologist. Assessment of fetal and newborn acid-base status. Washington (DC), ACOG Technical Bulletin 1989;127:1-4.

2. Engidawork E, Chen Y, Dell'Anna E, et al. Effect of perinatal asphyxia on systemic and intracerebral pH and glycolysis metabolism in the rat. *Exp Neurol* 1997;145:390-6.
3. Giovannini N, Crippa BL, Denaro E, et al. The effect of delayed umbilical cord clamping on cord blood gas analysis in vaginal and caesarean-delivered term newborns without fetal distress: a prospective observational study. *BJOG* 2020;127:405-13.
4. Allen M. Lactate and acid base as a hemodynamic monitor and markers of cellular perfusion. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12(4 Suppl):S43-9.
5. Groenendaal F, Lindemans C, Uiterwaal CS, de Vries LS. Early arterial lactate and prediction of outcome in preterm neonates admitted to a neonatal intensive care unit. *Biol Neonate* 2003;83:171-6.
6. Nadeem M, Clarke A, Dempsey EM. Day 1 serum lactate values in preterm infants less than 32 weeks gestation. *Eur J Pediatr* 2010;169:667-70.
7. Erel O, Neselioglu S. A novel and automated assay for thiol/disulphide homeostasis. *Clin Biochem* 2014;47:326-32.
8. Turell L, Radi R, Alvarez B. The thiol pool in human plasma: the central contribution of albumin to redox processes. *Free Radic Biol Med* 2013;65:244-53.
9. Gumusyayla S, Vural G, Bektas H, Deniz O, Neselioglu S, Erel O. A novel oxidative stress marker in patients with Alzheimer's disease: dynamic thiol-disulphide homeostasis. *Acta Neuropsychiatr* 2016;28:315-20.
10. Davies KJ. Oxidative stress, antioxidant defenses, and damage removal, repair, and replacement systems. *IUBMB Life* 2000;50:279-89.
11. Vatansever B, Demirel G, Ciler Eren E, et al. Is early cord clamping, delayed cord clamping or cord milking best? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018;31:877-80.
12. Ulubas Isik D, Akdaş Reis Y, Bas AY, et al. The effect of the modes of delivery on the maternal and neonatal dynamic thiol-disulfide homeostasis. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2019;3:3993-7.
13. Khaw KS, Wang CC, Ngan Kee WD, et al. Supplementary oxygen for emergency Caesarean section under regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2009;102:90-6.
14. Khaw KS, Wang CC, Ngan Kee WD, Pang CP, Rogers MS. Effects of high inspired oxygen fraction during elective caesarean section under spinal anaesthesia on maternal and fetal oxygenation and lipid peroxidation. *Br J Anaesth* 2002;88:18-23.
15. Okur N, Tayman C, Büyüktiryaki M, et al. Can lactate levels be used as a marker of patent ductus arteriosus in preterm babies? *J Clin Lab Anal* 2019;33:e22664.
16. Wilinska M, Borszewska-Kornacka MK, Niemiec T, Jakiel G. Oxidative stress and total antioxidant status in term newborns and their mothers. *Ann Agric Environ Med* 2015;22:736-40.