

Pediyatrik Kalp Cerrahisinde Ameliyat Sırasında Takip Edilen NIRS ve Laktat Değerinin Ameliyat Sonrası Pediyatrik Mortalite Skorlarına Etkisi

The Effect of Intraoperative NIRS and Lactate Values on Postoperative Pediatric Mortality Scores in Pediatric Cardiac Surgery

Halime Konal

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Kardiopulmoner baypas (KPB)'nin doğumsal kalp hastalıklarının cerrahi tedavisi sırasında doğru kullanımı oldukça önemlidir. KPB sırasında takip edilen yeni parametrelerden olan yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS) cihazı ve bakılan kan gazlarının doğru analizi ile hastanın ameliyat sonrası dönemdeki durumu ile ilgili fikir sahibi olunması ihtimali oldukça kuvvetlidir. Bu çalışmada amacımız KPB sırasında takip edilen ve belirli dönemlerde kaydedilen NIRS, laktat ve hematokrit seviyelerinin post op-pediyatrik mortalite skorlarına olan etkisi olup olmayacağını bulmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 107 hasta dahil edildi n=107 KPB öncesi, 5.dakikası, 30. dakikası ve KPB sonlandırılmadan hemen önce NIRS, laktat ve hematokrit değerleri kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat sonrası 1. Gün Pediyatrik Mortalite Riski Skorlaması (PRISM) ve Pediyatrik Mortalite İndeksi 2 (PIM2) skorları hesaplandı. Elde ettiğimiz veriler istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: NIRS, laktat ve hematokrit değerlerindeki %5 oranındaki düşme pediyatrik mortalite skorlarını etkilemediği ($p>0,05$) ancak %10 oranında bir düşüş göz önüne alındığında laktat ve hematokritin pediyatrik mortalite skorlarını etkilemediği görüldü ($p>0,05$); NIRS değeri bazal değere göre %10 oranında düşen hastaların Pediyatrik Mortalite İndeksi 2 (PIM2) ve PRISM skorları anlamlı bir şekilde arttığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Sonuç: Hastalara uyguladığımız PRISM, PIM2 ve RACHS-1 skorlama sistemleri hastaların NIRS değerlerinde belirli bir periyot içerisinde %5'lik bir düşme olması mortaliteye anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak NIRS değerlerinin bazal değerine göre %10'luk bir düşüşle seyretmesi uyguladığımız skorlama sistemlerine göre mortalite üzerine anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber laktat ve hematokrit seviyelerinin belirli dönemler için kayıt altına alınan değerlerinde %5 ve %10'luk düşüş olması uyguladığımız skorlama sistemlerine göre mortalite üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kardiopulmoner baypas, NIRS, laktat, PIM2, PRISM

Abstract

Objective: The correct use of cardiopulmonary bypass (CPB) during surgical treatment of congenital heart diseases is very important. With the new parameters monitored during CPB, the near-infrared spectroscopy (NIRS) device and the correct analysis of the blood gases, it is very likely to have an idea about the patient's condition in the postoperative period. Our aim in this study is to find out whether the NIRS, lactate and hematocrit levels monitored and recorded at certain periods during CPB will have an effect on postoperative pediatric mortality scores.

Materials and Methods: 107 patients were included in the study (n=107). NIRS, lactate and hematocrit values were recorded before CPB, at the 5th minute, at the 30th minute and just before CPB termination. Postoperative day 1 Pediatric Risk of Mortality (PRISM) and Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) scores of the patients included in the study were calculated. The data we obtained were evaluated statistically.



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Halime Konal, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: halym_rkn@hotmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-5505-4637

Geliş Tarihi/Received: 24.03.2025 **Kabul Tarihi/Accepted:** 29.04.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 14.07.2025

Atıf/Cite this article as: Konal H, Pediyatrik kalp cerrahisinde ameliyat sırasında takip edilen nirs ve laktat değerinin ameliyat sonrası pediyatrik mortalite skorlarına etkisi. Turk J Clin Cardio Perfusion. 2025;3(1):15-23

Results: A 5% decrease in NIRS, lactate and hematocrit values did not affect Pediatric Mortality Scores ($p>0.05$), but when a 10% decrease was considered, it was seen that lactate and hematocrit did not affect pediatric mortality scores ($p>0.05$); it was found that PIM2 and PRISM scores of patients whose NIRS values decreased by 10% compared to the baseline value increased significantly ($p<0.05$).

Conclusion: The PRISM, PIM2 and RACHS-1 scoring systems that we applied to the patients determined that a 5% decrease in the NIRS values of the patients within a certain period did not have a significant effect on mortality. However, a 10% decrease in the NIRS values compared to the baseline value was found to have a significant effect on mortality according to the scoring systems we applied. However, it was concluded that a 5% and 10% decrease in the values recorded for certain periods of lactate and hematocrit levels did not have a significant effect on mortality according to the scoring systems we applied.

Keywords: Cardiopulmonary bypass, NIRS, lactate, PIM2, PRISM

Giriş

Kardiyopulmoner baypasta (KPB) standart monitörizasyon sırasında kullanılan kalp hızı, ortalama arter basıncı ve arteriyel oksijen satürasyonu gibi parametrelerin doku oksijenasyonunu göstermede her zaman yeterli olmadığı bilinmektedir (1). Monitörizasyondaki bu eksikliğin giderilmesi amacı ile yapılan çalışmalar sonucunda, yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS) yöntemi ile doku oksijenasyonunun değerlendirilmesi gündeme gelmiş ve özellikle serebral rejyonel oksijen saturasyonu takipleri yapılmıştır. NIRS ölçümü nabız bağımlı değildir. Doku oksijenasyonu non-invaziv olarak monitörize edilir (2).

Laktat tümüyle glukoz metabolizmasından üretilir ve laktat üretiminin kaynağı eritrositler, perivenöz hepatositler, iskelet kası miyositleri ve cilttir. Bazal üretilen miktar ise 0.8 mol/kg/saattir (1300 mmol/gün). Laktatı temizleyen major organlar ise, %50 karaciğer ve %30 böbrektir. Anaerobik şartlarda ise laktat dehidrogenaz tarafından laktik asite çevrilir. Aköz bir solüsyonda laktik asit hemen hemen tümüyle laktat ve H⁺ iyonuna dissosiyeler (pH 7.4'de asit ayrışma sabitinin negatif logaritması=3.9). Kısacası laktik asit ve laktat terimleri birbirinin yerini tutabilen niteliktedir. Laktat plazmada NaHCO₃ tarafından tamponlanır (3). Pediatrik Mortalite Riski Skorlaması (PRISM) fizyolojik denge indeksinin basitleştirilmiş bir şekli olup, hastalık nedeniyle normal fizyolojinin bozulma derecesinden kaynaklanan ölüm olasılığını belirler (Tablo 1) (4).

Pediatrik Mortalite İndeksi (PIM) çocukluk yaş grubunda mortalite riskini belirlemede kullanılan skorlama yöntemidir. PIM imortalite riskini belirlemede kullanılan logaritmik bir hesaplama yöntemidir. PIM skorlama sistemi modern yoğun bakım ünitelerinde yeni kullanıma girmiştir (Tablo 2) (5).

Son senelerde ameliyat öncesi dönemde risk analizi yapmak için ameliyat türlerini ya da ameliyat türü ile ekstra faktörleri içerisine alan sınıflandırmalar yapılmaktadır. Doğuştan kalp cerrahisi için risk ayarlanması (RACHS-1) sınıflandırması riskleri sınıflandırmak amacıyla kullanılır, RACHS-1 sınıflandırması 79 tip açık ve kapalı ameliyatı içerir ve bunları altı alt grupta toplar. Ameliyat sonrası mortalite oranlarına göre ayrılmış bu altı kategori ameliyat öncesi mortalite riskinin belirlenmek amacıyla kullanılır (6).

RACHS-1 skorlama sistemi Boston Children Hospital öncülüğünde 11 kişilik bir ekip tarafından oluşturulmuştur. Bu ekipte çocuk kardiyologları ve çocuk kalp damar cerrahisi uzmanları yer alır (7). Üç klinik faktör modeli tamamlar bunlar:

- Yaş
- Prematürelilik
- Non kardiyak yapısal anamoliler

PRISM ve PIM skorlama, pek çok araştırmacı tarafından çeşitli hastalık gruplarında mortalite tahmini için kullanılmıştır.

Gereç ve Yöntemler

0-1 yaş arası dışlama kriterleri göz önüne alınarak toplam 107 hasta üzerinde yaptığımız bu retrospektif çalışmada pediatrik kalp cerrahisinde ameliyat sırasında takip ettiğimiz NIRS, laktat ve hematokrit değerlerinin pediatrik mortalite skorlarına olan etkisini bulmayı amaçladık.

Araştırmanın Modeli

Bu tez çalışması Mehmet Akif Ersoy Eğitim Hastanesinde pediatrik hasta grubunda açık kalp cerrahisi operasyonu yapılan 107 pediatrik hasta üzerinde prospektif olarak yapılmıştır. Çalışmanın etik kurul onayı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar biriminden (karar numarası: 2019-05, tarih: 30.04.2019) sayılı kararlarla alınmıştır.

Evren ve Örneklem

Çalışmaya dahil edilen 107 hastanın KPB'nin 5. Dakikası 30. Dakikası ve KPB sonlandırılmadan hemen önce alınan kan gazlarındaki laktat ve hematokrit değeri kaydedildi ve eş zamanlı olarak NIRS değeri de ölçülerek kaydedildi. Hastanın ameliyat öncesine belirlenen RACHS-1 skoru ve ameliyat sonrası 24. Saatte hesaplanan PIM-2 skoru <https://www.openpediatrics.org/assets/calculator/pediatric-index-mortality-2> internet sitesinde ve PRISM değerleri <http://ybs.saglik.gov.tr/PRISM.html> internet sitesinde hesaplandı.

Tablo 1. PRISM Skoru hesaplama tablosu

Değişken	İnfant	Çocukluk yaşı grubu (1-12 yaş)	Çocuk	Skor
Sistolik KB mmHg	>160		>200	6
	130-160		150-200	2
	66-129		66-149	0
	55-65		65-75	2
	40-54		50-64	6
	<40		<50	7
Diastolik KB mmHg		>100		6
		<100		0
Kalp hızı nabız/dk	>160		>150	4
	<160		<150	0
Solunum sayısı/dk	>90		>70	5
	61-90		51-70	1
PaO ₂ /FiO ₂		200-300		2
		<200	<200	3
PaCO ₂		>65		5
		51-65		1
Glasgow Koma Skoru		<8		6
Pupil reaksiyonu		Anizokorik-dilate		4
		Fils-dilate		10
PZ/APTZ		1.5 x kontrol		2
Total bilirubin (mg/dL)		>3.5		6
K (mmol/L)		>7.5		5
		6.5-7.5		1
		3.5-6.5		0
		3-3.5		1
		>3		5
Ca (mg/dL)		>15		6
		12-15		2
		8-12		0
		7-8		2
		<7		6
Glukoz (mg/dL)		>400		8
		250-400		4
		60-250		0
		40-60		4
		<40		8
Bikarbonat (mEq/dL)		>16		2
		16-32		0
		<32		3

PRISM tahmini ölüm riski: $R/1+R$, $R-0.207 \times (\text{PRISM})-0.005 \times (\text{ay olarak yaş})-40782^{10}$

PRISM: Pediatrik mortalite riski, Ca: Kalsiyum, K: Potasyum, PZ: Protrombin zamanı, APTZ: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı, KB: Kan basıncı

Tablo 2. PIM Skoru hesaplama tablosu

Değişken	Var	Yok
Pupil reaksiyonu	1	0
Altta yatan hastalık	1	0
Aciliyet	1	0
Mekanik ventilasyon ihtiyacı	1	0
PIM: Pediatrik Mortalite İndeksi		

Çalışmanın Sınırlamaları

Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 0-1 yaş arası pediatrik hastalar
- İlk kez opere olan hastalar
- KPB süresi 45 dakika üzeri olan hastalar
- Bilinen bir hemostaz problemi bulunmayan hastalar
- Elektif olarak ameliyata alınan hastalar
- Hipotermi uygulanmayan hastalar

Dışlanma Kriterleri

Belirtilen durumlar dışındaki tüm hastalar çalışmanın dışında bırakılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Araştırmaya alınacak kişi sayısını belirlemek üzere güç (power) analizi yapılmıştır. Testin gücü, G*Power 3.1 programı ile hesaplanmıştır. Çalışmanın gücünün belirlenmesinde %95 değerini geçmesi için; %5 anlamlılık düzeyinde ve 0,15 etki büyüklüğünde 107 kişiye ulaşılması gerekmektedir (df=101; F=3.086). Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edildi.

BULGULAR

Tablo 3. verileri doğrultusunda, araştırmaya dahil edilen hastalar toplam 107 kişi olup bunların 59'u erkek (%55,1) ve 48'i kadınlardan oluşmuştur (%44,9).

Tablo 4 verileri doğrultusunda:

- Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 6,1'dir
- Çalışmaya dahil edilen hastaların boy ortalaması 64 santimetredir.
- Çalışmaya dahil edilen hastaların kilo ortalaması 6,34 kg
- Çalışmaya dahil edilen hastaların bsa ortalaması 0,32 m²
- Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama KPB süresi 131 dk

Tablo 3. Cinsiyet dağılımı

		Frekans	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerlilik	Erkek	59	55,1	55,1	55,1
	Kadın	48	44,9	44,9	100,0
	Toplam	107	100,0	100,0	

- Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama cross klemp süresi 86 dk

Toplam 107 hastadan 6'sı yoğun bakım sürecinde kaybedilmiştir (Tablo 5, 6). Mortalite %5,60'dır.

Çalışma sırasında yalnızca 4 hastada aort basıncının yüksek olması sebebiyle pulsatil akım kullanılamamıştır (Tablo 7).

Hastalara ameliyat öncesinde planlanan doğrultuda ultrafiltrasyon uygulanmış ve bu doğrultuda 12 hastanın ameliyatı sırasında ultrafiltrasyon uygulanmamıştır (Tablo 8).

Ameliyat öncesi yapılan planlama doğrultusunda 62 hastaya modifiye ultrafiltrasyon uygulanmış ve 45 hastaya modifiye ultrafiltrasyon uygulanmamıştır (Tablo 9).

Yapılan korelasyon analizinde istatistiksel olarak yalnızca NIRS değerleri arasında anlamlı değişiklikler bulunmuştur. Devamında değişikliğin yüzelik değerine bakılmıştır (Tablo 10).

Tablo 11 verileri doğrultusunda:

- Çalışmaya dahil edilen hastaların ameliyat öncesi ortalama NIRS değeri 58
- Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama PRISM Skoru 7,27
- Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama PIM2 skoru 4,50
- Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama RACHS-1 skoru 2,72

Başlangıç değerine göre KPB sürecince alınan ölçümlerde % 5 lik bir azalmanın PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 üzerindeki etkisine bakıldığında % 5 lik bir değişikliğin PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir (p>0,05) (Tablo 12).

KPB sırasında NIRS değerinde başlangıç değerine göre %10 oranında azalma olan hastalarda PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 skorlama sistemlerinde anlamlı bir artışa görülmüştür (Tablo 13).

Hematokrit ve laktat değerlerinde başlangıç değerine göre gerçekleşen %10'luk azalmanın PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 skorlarına etkisine bakıldığında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır (Tablo 14).

Tablo 4. Hastaların demografik verileri

		Yaş	Boy	Kg	BSA	KPB	Crossklemp
n	Geçerlilik	107	107	107	107	107	107
	Kayıp Veri	0	0	0	0	0	0
Mean		6,1121	64,0907	6,3481	0,3230	131,4299	86,3364
Median		6,0000	63,0000	6,0000	0,3100	126,0000	86,0000
Standart sapma		3,95572	11,24739	2,46899	0,08914	48,52467	32,74889
Minimum		0,00	6,70	2,50	0,18	47,00	24,00
Maksimum		12,00	88,00	13,50	0,56	276,00	177,00
Yüzdelikler	25	3,0000	57,0000	4,3000	0,2600	91,0000	64,0000
	50	6,0000	63,0000	6,0000	0,3100	126,0000	86,0000
	75	9,0000	72,0000	8,0000	0,3900	165,0000	106,0000
KPB: Kardiyopulmoner baypas, BSA: Vücut yüzey alanı, Kg: Kilogram							

Tablo 5. Hastaların RACHS-1 skoruna göre sınıflandırılması

RACHS-1 değeri	Hasta sayısı
1	5
2	41
3	39
4	22
RACHS-1: Konjenital kalp cerrahisi için risk düzenlemesi-1	

Tablo 6. Hastaların tanı grafiği

Tanı	Hasta sayısı
ALCAPA	2
ASD	2
VSD	17
ASD, VSD, PDA	5
TGA	11
TOF	17
TAPVD	2
Arkus hipoplazisi, VSD	6
HLHS	1
Mitral kapak yetmezliği	7
PAPVD	1
K-AVSD	15
AORT kapak yetmezliği	2
AV kapak tamiri	1
DORV, VSD, PH	3
TOF, AVSD	1
VSD, pulmoner atrezi	6
VSD, PS	6
Truncus arteriozus	1
Triküspit kapak yetmezliği	1
Toplam	107

ALCAPA: Pulmoner arterden çıkan anormal sol koroner arter, ASD: Atriyal septal defekt, VSD: Ventriküler septal defekt, PDA: Açık duktus arteriozus, TGA: Büyük arterlerin transpozisyonu, TOF: Fallot tetralojisi, TAPVD: Total anormal pulmoner venöz dönüş, HLHS: Hipoplastik sol kalp sendromu, PAPVD: Parsiyel anormal pulmoner venöz dönüş, K-AVSD: Komple atriyoventriküler septal defekt, AV kapak tamiri: Atriyoventriküler kapak tamiri, DORV: Çift çıkışlı sağ ventrikül, PH: Pulmoner hipertansiyon, TOF AVSD: Fallot tetralojisi ve atriyoventriküler septal defekt, VSD: Ventriküler septal defekt, VSD PS: Ventriküler septal defekt ve pulmoner stenoz

Tablo 7. Hastaların pulsatil akım verileri

Pulsatil					
		Frekans	Yüzde	Kabul edilen yüzde	Toplam
Kabul edilen	Evet	103	96,3	96,3	96,3
	Hayır	4	3,7	3,7	100,0
	Total	107	100,0	100,0	

Tablo 8. Hastaların ultrafiltrasyon verileri

		Frekans	Yüzde	Kabul edilen yüzde	Toplam
Kabul edilen	Evet	95	88,8	88,8	88,8
	Hayır	12	11,2	11,2	100,0
	Total	107	100,0	100,0	

Tablo 9. Hastaların modifiye ultrafiltrasyon verileri

		Frekans	Yüzde	Kabul edilen yüzde	Toplam
Kabul edilen	Evet	62	57,9	57,9	57,9
	Hayır	45	42,1	42,1	100,0
	Total	107	100,0	100,0	

TARTIŞMA

Skorlama yöntemleri, yoğun bakım ünitelerinde izlenen kritik hastaların, üniteye kabullerinde, mortalite riskinin belirlenmesi ve böylece yoğun bakım gereksinimi olan kritik hastaların tespiti ve yoğun bakım izlemi kararı verilmesi halinde en iyi izlem ve tedavinin uygulanabilmesi amacı ile geliştirilen standardize yöntemlerdir. PRISM ve PIM skorlama, pek çok araştırmacı tarafından çeşitli hastalık gruplarında mortalite tahmini için kullanılmıştır. Postoperatif kalp hastalarında ve mekanik ventilasyon gereksinimi olan bakteriyel menenjit olgularında PRISM'in anlamlı ve kullanılabilir olduğu, ancak onkolojik hastalarda yararlı olmadığı gösterilmiştir (5).

Yaptığımız çalışma sonucunda hastalara aynı KPB prosedürü uygulanmış ve tüm hastalar aynı yoğun bakımda takip edilmiştir. Hastalar arasında cinsiyet açısından herhangi bir özellikli seçim ya da dışlama uygulanmamıştır.

NIRS, hematokrit ve laktat değerlerinde cerrahi başlamadan önce yapılan ölçümler bazal değer olarak kabul edilmiş ve analizler bazal değer üzerinden yapılmıştır. Bu doğrultuda yapılan analizler sonucu KPB sırasında takip edilen laktat ve hematokrit değerinin ameliyat sonrası hesaplanan pediatrik mortalite skorlarına etkisi gözlenmemiştir.

Erişkin kalp cerrahisi ameliyatları sırasındaki beyin perfüzyonu ile mortalite skorlarının etkileşimlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, KPB öncesi ve kros klemp uygulanıncaya dek geçen süre zarfında,

Tablo 10. Korelasyon analizi													
	Preop Lac	Laktat 5	Laktat 30	Laktat son	Preop NIRS	NIRS 5	NIRS 30	NIRS son	Preop HCT	HCT 5	HCT 30	HCT son	PRISM
Preop Lac	1												
Laktat 5	0,315"	1											
Laktat 30	0,426"	0,656"	1										
Laktat son	0,569"	0,604"	0,887"	1									
Preop NIRS	-0,072	-0,326"	-0,220'	-0,130	1								
NIRS 5	-0,030	-0,135	-0,095	-0,025	0,591"	1							
NIRS 30	-0,009	-0,100	-0,112	-0,042	0,596"	0,771"	1						
NIRS son	-0,157	-0,209'	-0,229'	-0,170	0,601"	0,706"	0,902"	1					
Preop HCT	-0,099	0,026	-0,077	-0,074	0,072	0,211'	0,144	0,203'	1				
HCT 5	0,007	0,059	0,042	0,124	0,034	0,285"	0,212'	0,192'	0,397"	1			
HCT 30	-0,012	0,017	-0,072	0,008	0,043	0,148	0,209'	0,145	0,244'	0,531"	1		
HCT son	0,186	0,064	0,041	0,081	-0,031	0,106	0,135	0,118	0,236'	0,457"	0,604"	1	
Prism	0,043	0,019	0,177	0,141	0,160	0,246'	0,226'	0,190'	-0,018	0,050	0,011	0,132	1
Pim	-0,059	0,006	0,139	0,100	0,151	0,264"	0,158	0,135	0,010	0,194'	0,108	0,201'	0,854"
Rachs	0,004	-0,003	0,117	0,156	0,137	0,222'	0,185	0,160	0,018	0,127	0,080	0,060	0,800"

** p<0,01, * p<0,05.

RACHS: Konjenital kalp cerrahisi için risk düzenlemesi, PRISM: Pediatrik mortalite riski, PIM: Pediatrik Mortalite İndeksi, HCT: Hematokrit, NIRS: Yakın kızılötesi spektroskopisi

Tablo 11. NIRS Ölçümleri ve PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 Skorları sonuçları

		Preop NIRS	NIRS5	NIRS30	NIRSSon	PRISM	PIM	RACHS
N	Valid	107	107	107	107	107	107	107
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		58,2243	61,5701	62,2804	62,5607	7,2710	4,5052	2,7290
Median		58,0000	60,0000	61,0000	62,0000	7,0000	2,7000	3,0000
Minimum		18,00	30,00	30,00	30,00	3,00	0,20	1,00
Maximum		95,00	95,00	91,00	87,00	14,00	16,00	4,00
NIRS Son: Yakın kızılötesi spektroskopisi-son dönem, PRISM: Pediatrik Mortalite Riski, PIM: Pediatrik Mortalite İndeksi, RACHS: Konjenital kalp cerrahisi için risk düzenlemesi								

Tablo 12. NIRS, hematokrit ve laktat değerlerinde gerçekleşen % 5'lik azalmanın PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 Skorlarına etkisi

	Değişiklik % 5	n	Ortalama	Standart sapma	p
Prism	Yok	82	7,0854	2,20662	0,150
	Var	25	7,8800	2,26053	
Pim	Yok	82	4,2068	3,61829	0,160
	Var	25	5,4840	3,85624	
Rachs	Yok	82	2,6707	,83229	0,140
	Var	25	2,9200	,86217	
p>0,05. PRISM: Pediatrik mortalite riski, PIM: Pediatrik Mortalite İndeksi, RACHS-1: Konjenital kalp cerrahisi için risk düzenlemesi					

Tablo 13. NIRS değerinde gerçekleşen %10'luk azalmanın PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 skorlarına etkisi

	Değişiklik %10	n	Ortalama	Standart sapma	p
PRISM	Yok	94	7,0319	2,15253	0,003
	Var	13	9,0000	2,12132	
PIM	Yok	94	4,1847	3,57572	0,001
	Var	13	6,8231	3,87323	
RACHS	Yok	94	2,6489	0,82576	0,004
	Var	13	3,3077	0,75107	
p<0,05. PRISM: Pediatrik Mortalite Riski, PIM 2: Pediatrik Mortalite İndeksi 2, RACHS-1: Konjenital kalp cerrahisi için risk düzenlemesi					

NIRS değerlerinde %10-15-20'lik düşüşlerin mortalite üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ifade edilmiştir (1).

Bununla beraber araştırmacılar aynı çalışmalarında, KPB öncesi ile KPB sonu dönemleri arasındaki NIRS değerlerinde %10-15-20'lik azalmanın mortalite üzerindeki ilişkinin anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir (1). Bizim çalışmamızda KPB öncesi ve KPB süresince kaydedilen NIRS değerlerine göre, %5 oranında bir azalmanın mortalite üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmemiştir. Ancak aynı dönem boyunca NIRS değerlerinde %10'luk bir azalmanın uyguladığımız tüm skora sistemlerine göre mortalite üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur.

Goldman ve ark. (8) serebral oksijen sunumunun optimizasyonunun hedeflendiği ve hastaların NIRS izlemlerinin iki gruba ayrıldığı çalışmada, kontrol grubu hastalarda NIRS monitorizasyonu yapılmadan takip edilmiş, tedavi grubundaki hastalarda ise NIRS değerleri başlangıç değerlerine yakın

tutulmaya çalışılmıştır. Buna göre; yoğun bakım yatış süresi ve mekanik ventilatöre ihtiyacın varlığı tedavi grubunda, kontrol grubuna göre daha az rastlandığı ifade edilmiştir. Çalışmamızda bu çalışmaya paralel olarak NIRS değerlerinde %10'luk bir azalma durumunda uyguladığımız pediatrik mortalite skorlarında anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir.

Doku oksijenasyonun en önemli belirteçlerinden biri laktat mekanizmasıdır (9). KPB eşliğinde koroner arter baypas cerrahisi uygulanan hastalarda serum laktat seviyelerinin postoperatif sonuçlara etkisinin araştırıldığı çalışmada, laktat düzeylerinin 3 mmol/L üzeri olan hasta grubunda hemodinamik tablonun, laktat düzeylerinin 3mmol/L altı olan hasta grubuna göre daha instabil olduğu ifade edilmiştir (9). Çalışmamızda preoperatif, kardiyopulmoner 5. dakika, kardiyopulmoner 30. dakika ve KPB sonu dönemlerde laktat değerlerinde %10 oranında azalmanın olması uyguladığımız mortalite skora sistemleri üzerinde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı belirlenmiştir.

Tablo 14. NIRS, hematokrit ve laktat değerlerinde gerçekleşen %10'luk azalmanın PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 Skorlarına etkisi

	Değişiklik %10	n	Ortalama	Standart sapma	p
Preop Lac	Yok	94	1,8085	3,13892	0,630
	Var	13	1,3577	0,55117	
Laktat 5.dk	Yok	94	1,9115	1,05755	
	Var	13	1,4877	0,60027	0,162
Laktat 30. dk	Yok	94	1,7872	1,03516	
	Var	13	1,5708	0,67264	0,466
Laktat KPB Sonu	Yok	94	1,9754	1,14897	
	Var	13	1,7438	0,51724	0,477
Preop HCT	Yok	94	33,4681	5,54105	
	Var	13	35,0000	5,46199	0,352
HCT 5. dk	Yok	94	32,2872	3,74057	
	Var	13	30,4615	5,15777	0,120
HCT 30. dk	Yok	94	33,1277	3,55369	
	Var	13	31,4615	4,01280	0,090
HCT KPB sonu	Yok	94	32,4468	3,64446	0,058
	Var	13	29,4615	2,33150	

p>0,05.

HCT: Hematokrit, KPB: Kardiyopulmoner baypas, PRISM: Pediatrik Mortalite Riski, PIM 2: Pediatrik Mortalite İndeksi 2, RACHS-1: Konjenital kalp cerrahisi için risk düzenlemesi

Randomize yapılan, hematokrit değeri %20 ile %25 olan hasta gruplarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, intraoperatif ve postoperatif laktat düzeyinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirtilmemiştir. Çalışmamızda bu sonucu destekler nitelikte preoperatif, KPB 5. dk, KPB 30.dk ve KPB sonu hematokrit değerlerinde %5 ve %10'luk düşüşün uyguladığımız pediatrik mortalite skorları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç

Yapmış olduğumuz bu prospektif çalışmanın sonuçlarına göre; hastalara uyguladığımız PRISM, PIM 2 ve RACHS-1 skora sistemleri hastaların NIRS değerlerinde belirli bir periyot içerisinde %5'lik bir düşme olması mortaliteye anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak NIRS değerlerinin bazal değerine göre %10'luk bir düşüşle seyretmesi uyguladığımız skora sistemlerine göre mortalite üzerine anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber laktat ve hemotokrit seviyelerinin belirli dönemler için kayıt altına alınan değerlerinde %5 ve %10'luk düşüş olması uyguladığımız skora sistemlerine göre mortalite üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın verileri ışığında daha kapsamlı ve geniş ölçekli ve aynı zamanda daha homojen popülasyonda yapılması durumunda daha belirgin sonuçlar elde edilebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmaya dahil edilecek uygun hasta bulunmasında, NIRS cihazı ve probunun temininde yaşanan zorluklar ve probun yerleştirilmesi ile ilgili teknik problemler çalışmamızın kısıtlayıcı unsurlarındandır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar biriminden (karar numarası: 2019-05, tarih: 30.04.2019) sayılı kararla alınmıştır.

Hasta Onayı: Bu bir retrospektif çalışmasıdır.

Dipnot

Finansal Destek: Yazar tarafından finansal destek almadığı bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. https://www.journalagent.com/gkdaybd/pdfs/GKDAYBD_22_3_125_127.pdf
2. Gökçen U. The correlation of peroperative serum lactate and creatinine levels with postoperative results in congenital open heart surgeries. 2009.
3. <http://static.dergipark.org.tr/article-download/e765/a705/d275/5d56c548a73dd.pdf?>
4. Gazioğlu Türkyılmaz G, Karadeniz Ü, Demir ZA, et al. Açık kalp cerrahisinde kapak ve koroner ameliyatlarında serebral oksijenasyon monitörizasyonu. GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg. 2017;23(1):8-14.

5. https://www.journalagent.com/terh/pdfs/TERH_14_1_41_48.pdf
6. Murat Özkan, Süleyman Özkan, Tolga Tatar, Bülent Sarıtaş, Salih Özçobanoğlu, Hakkı Tankut Akay, et al. Risk stratification in low weight patients undergoing open heart surgery. Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2010;18(3):157-161.
7. Goldman S, Sutter , Ferdinand F, Trace C. Optimizing intraoperative cerebral oxygen delivery using noninvasive cerebral oximetry decreases the incidence of stroke for cardiac surgical patients. Heart Surg Forum. 2004;7: 376-381.
8. Goldman S, Zadina K, Moritz T, Ovitt T, Sethi G, Copeland JG, et al. Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery: results from a Department of Veterans Affairs Cooperative Study. J Am Coll Cardiol. 2004;44(11):2149-2156.
9. Özgöz M. Kardiyopulmoner bypass eşliğinde koroner arter bypass cerrahisi uygulanan hastalarda serum laktat seviyelerinin postoperatif sonuçlarla ilişkisi. Thesis, T.C. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Bursa: 2015.