

Klinik Çalışma

Patent Duktus Arteriosus Ligasyonu Yapılan Prematüre İnfantlarda Anestezi Sonuçlarımız

Zeliha ALICIKUŞ TUNCEL*, Filiz İZGİ COŞKUN**, Türkan KUDSİOĞLU**, Nihan YAPICI**, Zafer GÖKKAYA*, Yasemin ALTUNTAŞ**, Ali Rıza KARACI***, Zuhal AYKAÇ****

ÖZ

Amaç: Patent duktusarteriozus (PDA) anomalisi olan prematüre infantlarda düşük doğum ağırlığı nedeniyle girişimsel güçlükler ve bronkopulmoner displaziye bağlı ventilasyon sorunları görülmektedir. Çalışmamızda, yüksek riskli olan bu hastalarda anestezi yaklaşım, hemodinami ve cerrahi süresince gelişebilen komplikasyonları inceledik.

Gereç ve Yöntem: Hastanemizde pediatrik Kalp Cerrahisi Kliniğinde PDA ligasyonu yapılacak 39 prematüre olgu hastane Bilimsel Kurul onayı ve hasta onamları sonrası çalışmaya alındı. Hastaların doğum haftaları, ağırlıkları, ek kardiyak patoloji ve nekrotizan enterokolit varlığı kaydedildi. Hemodinamik veriler, kan basıncı, kalp hızı, SaO₂, NIRS ameliyat süresince izlendi, hipotansiyon, bradikardi, kanama gelişmesi gibi komplikasyonlar belirlendi.

Bulgular: Hastaların ortalama doğum haftası 28.49±2.72, yaşları 24.02±6.35 gün ve ağırlıkları 924.43±30.70 g olarak kaydedildi. Cerrahi sırasında bradikardiye bağlı geçici hipotansiyon %25.6 oranında görüldü.

Tartışma ve Sonuç: PDA ligasyonu yapılan prematüre infantlarda anestezi sırasında geçici hipotansiyon, bradikardi ve oksijen saturasyonunda düşme riski mevcuttur. Düşük doğum ağırlıklı, konjestif kalp yetmezliği olabilen bu hastalarda anestezi yönetiminde, hemodinamik verilerin yakın takibinin önemli olduğu sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler: patent duktus arteriozus ligasyonu, preterm infant, anestezi

ABSTRACT

Our Anesthetic Results in Preterm Infants Undergoing Patent Ductus Arteriosus Ligation

Objective: In preterm infants with patent ductus arteriosus, due to low birth weight, interventional difficulties and ventilation problems caused by bronchopulmonary dysplasia are commonly observed. In this study, we analysed the anaesthetic approach, hemodynamics and surgical complications in these high risk patients.

Material and Methods: After the approval of the scientific committee and the informed consent of the patients were obtained, 39 preterm patients scheduled for PDA ligation in our paediatric heart surgery clinic were enrolled in the study. Data related to birth weeks, birth weight, additional cardiac pathology and the necrotising enterocolitis were recorded. Hemodynamic data such as blood pressure, heart rate, SaO₂ and NIRS were monitored and complications such as hypotension, bradycardia and bleeding were determined.

Results: Mean gestational age at birth (28.49±2.72 weeks), mean age (24.02±6.35 days), and birth weights (924.43±30.70 g) were recorded for weight. During the surgery, transient hypotension due to bradycardia was observed in 25.6% of the cases.

Discussion and Conclusion: In preterm infants undergoing PDA ligation, risk of transient hypotension, bradycardia and low oxygen saturation is detected during anaesthesia. We concluded that close observation of hemodynamics during anaesthetic management in these patients with low birth weight who may have congestive heart failure carries utmost importance.

Keywords: patent ductus arteriosus ligation, anaesthesia, preterm infant

Alındığı tarih: 18.08.2016

Kabul tarihi: 19.08.2016

*İstanbul Bilim Üniversitesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı

**Dr. Siyami Ersek GKDC Merkezi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği

***İstanbul Bilim Üniversitesi, Pediatrik Kalp Cerrahisi Kliniği

****Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Yrd. Doç. Dr. Zeliha Alicıküş, İstanbul Bilim Üniversitesi Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul

e-mail: zelihadr@hotmail.com

GİRİŞ

Son yıllarda sürfaktan ve nütrisyon tedavisindeki gelişmeler ve yeni ventilasyon modelleri ile düşük doğum ağırlıklı bebeklerin sağ kalım oranları yükselirken, bu bebeklere özgü diğer sorunlarla da karşılaşma oranı artmaktadır ^[1].

İntrauterin yaşamda fizyolojik bir gereklilik olan duktus arteriosus (DA) term bebeklerde sorunsuz bir şekilde kapanırken, prematüre bebekte DA dokusunun yapısal özellikleri nedeniyle kapanmamakta, bir dizi hemodinamik değişikliklere ve morbiditede artışa neden olmaktadır [2]. Cerrahi ligasyon, indometazin, ibuprofen veya parasetamol gibi siklooksijenaz (COX) inhibitörlerinin bir veya iki kür tedavisine rağmen, PDA semptomatik ise cerrahi tercih edilmektedir. COX inhibitör tedavisinin kontrendike olduğu durumlarda da operasyon yapılmaktadır. Semptomatik PDA'nın cerrahi olarak düzeltilmesi ile akciğer kompliansı ve hemodinamik verilerde düzelme, mekanik ventilasyon süresinde kısalma görülmektedir [3]. Profilaktik olarak cerrahi ligasyonun nekrotizan enterokoliti (NEK) önlediği ancak mortaliteyi, ağır intrakranial kanama, bronkopulmoner displazi ve prematüre retinopati gibi komplikasyonların gelişme sıklığını azaltmadığı bildirilmiştir [4,5].

Prematüre infantların anestezi yönetiminde düşük doğum ağırlığı nedeniyle girişimsel güçlükler yaşanmaktadır. Ayrıca bronkopulmoner displaziye bağlı ventilasyonsorunları ve NEK'i olan olgularda intra-abdominal basınç artışı nedeniyle fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalmasına sıklıkla rastlanmaktadır [5]. Pulmoner kan akımının artması ve akciğer kompliansının azalması sonucu kalp yetmezliği gelişebilmekte ve değişken bir hemodinami görülmektedir. Ayrıca hipotermi, hipoglisemi, kanama, anestezi ilaçlara duyarlılık gibi komplikasyonların görülme oranı yüksektir [4,5]. Bu nedenlerden dolayı, prematüre infantlarda PDA ligasyonu cerrahi olarak kısa süreli bir işlem olmasına rağmen, anestezi yönetimi risklidir [6]. Akciğerlerin frajil olması, atelettazi ve uzamış ventilasyona bağlı pulmoner enfeksiyon, sıvı kısıtlaması ve diüretik tedavisine bağlı olası hipovolemi ve hipotansiyonun anestezi yönetiminde göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ancak ideal bir anestezi tekniği henüz belirlenmemiştir [6].

Çalışmamızda, PDA ligasyonu yapılan hastalarda anestezi yaklaşımı ve cerrahi süresince gelişebilecek komplikasyonları inceledik.

GEREÇ ve YÖNTEM

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Merkezi, Pediatrik Kalp Cerrahisi Kliniğinde PDA ligas-

yonu yapılacak 39 prematüre olgu hastane bilimsel kurul onayı ve hastaların ebeveyn onamları alınarak çalışmaya dâhil edildi. Çalışmamızda, hastaların doğum haftaları (hafta), yaşları (gün), ağırlıkları (g), ek kardiyak patolojileri, NEK'i olup olmadığı kaydedildi.

Hastalar dış merkezden cankurtaranla ve yenidoğan uzmanı refakatinde ameliyat odasına alındı. Ameliyathane odası hastaların hipotermi riskine karşı 25°C'ye kadar ısıtıldı. Mekanik ventilatör desteğinde olan hastaların hava yolu güvenliği kontrol edilerek basınç kontrollü mod ve hastaya uygun FiO₂ ayarlanarak anestezi cihazına bağlandı. Hemodinamik monitorizasyonda; EKG (II ve V derivasyonları), pulse oksimetre, serebral oksijen satürasyonu (NIRS), non-invaziv arteriyel kan basıncı, nazofaringeal ısı takip edildi. Aralıklı olarak kan gazına bakıldı, hipotermiyi engellemek için hasta altı ve havalı blanket kullanıldı.

Anestezi indüksiyonunda fentanil 5-10 µgr kg⁻¹, midazolam 0.1 mg kg⁻¹ ve sevofluran %1-3 MAK dozlarında kullanıldı. Anestezi idamesi sevofluran ile sağlandı. Doğum haftası büyük infantlarda ve bronkopulmoner displazisi olan olgularda rokuronyum bromür 0,4 mg kg⁻¹ gerekli olduğunda kullanıldı. Hastalar cerrahi olarak örtüldükten sonra sol anterior mini torakotomi ile açılarak PDA ligasyonu yapıldı (Şekil).



Şekil. Sol anterior mini torakotomi ile PDA ligasyonu.

Ortalama arter basıncı ve kalp hızı; anestezi indüksiyonundan önce: T0, indüksiyondan sonra 10. dk.: T1, 20. dk.: T2 ve cerrahinin sonlanması: T3 dönemlerinde kaydedildi.

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) programı kullanıldı. Gruplar arası farklar kategorik değişkenler için ki-kare testi, non parametrik sayısal değişkenler için Mann Whitney testi ile analiz edildi ve p değeri 0.05 değerinin altında anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Operasyona alınan hastaların 37'si entübe olarak geldi, yalnızca 2 hastanın malpozisyon nedeni ile endotrakeal tüpü değiştirildi. Hastaların doğum hafta-

Tablo 1. Hastaların demografik bulguları.

	Ort.±SD	Min.	Mak.
Doğum haftası	28.49±2.72	23	29
Yaş (gün)	24.02±6.35		
Kilo (g)	924.43±30.70	490	1050
	n=39	(%)	
Cinsiyet (E/K)	19/17	%48.71/%43.5	
Ek kardiyak patoloji	39/17	%043.5	
Enfeksiyon (pulmoner)	39/1	%2.5	
Ek anomali (VSD, PFO, ASD)	39/17	%48.3	
NEK	39/8	%20.5	
Entübasyon	39/37	%94.87	

VSD: Ventriküler Septal Defekt, PFO: Patent Foramen Ovale, ASD: Atrial Septal Defekt, NEK: Nekrozitan Enterekolit

Tablo 2. Ortalam kan basıncı ve kalp hızı.

	T0	T1	T2	T3	p
Ortalama basıncı (mmHg)	44.4±3.7	*41.1±1.7	*37.3±4.7	43.1±2.7	0.04
Kalp hızı (atım/dk.)	160±3.7	158±3.7	*135±3.7	155±3.7	0.03

T0: Anestezi induksiyonu öncesi, T1: İndüksiyondan sonra 10. dk., T2: 20. dk., T3: Cerrahinin sonlanması (*p<0.05)

Tablo 3. Ameliyat süresi ve hastalarda gelişen komplikasyonlar.

	Ort.±SD	
Ameliyat süresi (dk.)	36.43±4.71	
Isı (°C)	37.4±2.71	
Mekanik ventilasyon süresi (gün)	21±8.1	
Hastanede kalış süresi (gün)	81.9±46.7	
	n=39	%
Hipotansiyon	39/10	%25.6
Bradikardi	39/12	%30.7
Kanama	39/0	%0
Endotrakeal tüp değişimi	39/2	%5.12
Mortalite	39/6	%15.38

sı, yaş, vücut ağırlıkları gibi özellikleri kaydedildi. Tüm hastalarda konjestif kalp yetmezliği bulguları ve preoperatif ekokardiyografik incelemelerinde 17 hastada PDA'nın yanı sıra ventriküler septal defekt (VSD), patent foramen ovale (PFO) ve atrial septal defekt (ASD) olmak üzere ek kardiyak patolojileri vardı (Tablo 1).

Fentanil ortalama 7.8±0.5 µgr.kg⁻¹ kullanıldı. Hemodinamik değişkenler izlendi (Tablo 2). Hastaların hiçbiri siyanotik değildi ve operasyon sürecinde SaO₂ (%93±3.4) ve NIRS (sağ %115 62.5±2.8, sol %64.2 ±2.4) değerleri normal sınırlarda izlendi. Kan gazı tablolarında asidoz, hipoglisemi görülmedi.

Ortalama kan basıncı ve kalp hızının, anestezi öncesine (44.4±3.7 mmHg) göre induksiyondan sonra (41.1±1.7) düşmesi istatistiksel anlamlı olarak bulundu (p=0.04). Kalp hızının, 12 hastada cerrahi sırasında diğer süreçlere göre düştüğü izlendi, ortalama olarak 135±3.7 olarak kaydedildi (p<0.05) (Tablo 2).

Ameliyat süresi ortalama 36.43±4.71 dk. idi ve cerrahi sırasında hipotansiyon ve bradikardi dışında kanama veya frenik sinir hasarı gibi komplikasyonlar gelişmedi (Tablo 3).

Cerrahi sonrası hastaların 21±8.1 (min 6-mak.51) gün mekanik ventilasyon desteğinde kaldığı, 81.9±46.7 gün hastanede kalış süreleri olduğu kaydedildi. Postoperatif mortalitenin cerrahiden bağımsız sepsis ve nekrotizan enterokolite bağlı olarak %15.38 oranında olduğu belirlendi (Tablo 3).

TARTIŞMA

PDA ligasyonu yapılan prematüre infantlarda anestezi sırasında geçici hipotansiyon, bradikardi, ventilasyon sorunları ve oksijen saturasyonunda azalma riski vardır. Bu hasta grubunda anestezi yönetimi ve hemodinamik verilerin elbette oldukça önemlidir.

Anestezik yaklaşım ve ilaç ve dozları preterm infantlarda çeşitlilik göstermektedir. İlk çalışmalarda PDA ligasyonu anestezi uygulamalarında nitrozoksit inhalasyonu ile lokal anestezik kullanılmıştır^[7]. Daha sonra A Janvier ve ark.^[6] tarafından 33 infant hasta üzerinde narkotik kullanımı yayınlanmıştır. PDA ligasyonunda 10 µgr/kg ve üstü dozlarda fentanilin

anestezi idamesi ve postoperatif süreçte hemodinamik stabiliteyi sağladığı, stres hormonlarını azalttığı bildirilmiştir [6]. Çalışmamızda, 5-10 µgr/kg fentanil, midazolam ve inhalasyon ajanı ile dengeli anestezi tekniği uygulandı ve hemodinamik stabilite sağlandı. Yüksek doz narkotik kullanımının bradikardi etkisinden kaçınıldı. Çalışmalarda, prematüre ve matür infantlarda cerrahi stres, tekrarlı ve uzamış ağrıya maruz kalma, komplikasyonların artışına ve taburculuğun gecikmesine neden olabilmektedir [7,6]. Aynı zamanda anestezi ilaçların yüksek dozlarda immatür nöronların gelişimini değiştirebileceği ve daha sonraki dönemlerde davranış bozukluklarına neden olabileceği de iddia edilmektedir [8].

Çalışmamızda PDA ligasyonu operasyonunda cerrahi manüplasyon sırasında gelişen bradikardi (%30.7) ve buna bağlı hipotansiyon (%25.6) vazopressör ve 0.02 mg/kg atropin ile tedavi edildi. Literatürde cerrahi ligasyonun komplikasyonları olarak ciddi hipotansiyon (%25), tek taraflı vokal kord paralizisi ve skolyoz kaydedilmiştir [9,10].

Karaci ve ark. [11] çalışmalarında, sol anterior mini torakotomi ile PDA ligasyonu sırasında cerrahi askı uygulandığını bunun da akciğeri daha az daha etkileyerek atelektazi ya da akciğerin hasarlanması gibi komplasyonları azalttığını ve taburculuk süresini kısaltabildiğini bildirmişlerdir.

Postoperatif dönemde sol ventrikül debisinde düşme ve hipoperfüzyon görülebilir. İntraoperatif ve postoperatif serebral O₂ saturasyon takibi, postoperatif bakım, sürekli kardiyovasküler monitörizasyon oldukça önemlidir. Ayrıca cerrahi ligasyon ve medikal tedavi uygulanan semptomatik PDA'lı hastaların klinik sonuçlarını karşılaştırılmış, mortalite, bronkopulmoner displazi, kanama, NEK, sepsis, renal yetmezlik ve intrakranial kanama açısından fark olmadığı bildirilmiştir [12].

Cerrahi ligasyon uygulanan grupta indometazin grubuna göre pnömotoraks daha yüksek bulunmuştur.

Isı kaybı prematüre bebeklerde potansiyel stres nedenidir [7]. Çalışmamızda, ısı kaybının önlenmesi için gerekli önlemler alındığı, mini torakotomi ile yaklaşım cerrahi sahanın küçük olmasını sağladığı için hipotermi gözlenmedi.

Prematüre infantlarda sıvı ve asit baz dengesi yakından takip edilmeli, cerrahi sırasında sıvı idamesi için 100 ml kg⁻¹ 24 saat izotonik %0.9 solüsyona ek olarak kan glukoz seviyesini korumak için glukoz içeren solüsyonlar eklenmelidir. Kan kaybında kapiller Hb bakılarak replasman yapılması ve prematüre ve siyanotik kalp hastalığı olan infantlarda hemotokritin %35-40 arasında tutulması önerilmektedir [13]. Çalışmamızda, hastaların hiçbirinde kanama görülmedi ve kan transfüzyonu yapılmadı.

Hastaların 37'si operasyona entübe olarak alındı. Mekanik ventilasyon süresi uzamış olan hastalarda hava yolu basıncı yüksekliği ve NEK olan hastalarda ventilasyon gücünü nedeniyle basınç kontrollü mod ve yüksek frekanslı ventilasyon uygulandı. Sol akciğere cerrahi kompresyon ve PDA ligasyonu sırasında kısa süreli desaturasyon gözlemledik. Cerrahi sonrasında hemodinamik verileri stabil olan hastalarımızın tamamı geldiği dış merkeze sevk edildi.

Bulgularımızın sonucunda, PDA ligasyonu yapılan prematüre infantlarda, anestezi sırasında geçici hipotansiyon, bradikardi ve desaturasyon riskinin olduğu, dengeli anestezi/analjezi idamesinin, ısı kaybı ve hemodinamik verilerin yakın takibinin anesteziye bağlı komplikasyonları azaltabileceği düşüncesine vardık.

KAYNAKLAR

1. **Hack M, Fanaroff AA.** Outcomes of children of extremely low birth weight and gestational age in the 1990's. *Semin Neonatol* 2000;5(2):80-106.
2. **Evans N.** Preterm patent ductus arteriosus: A continuing conundrum for the neonatologist. *Semin Fetal Neonatal Med* 2015;20:272-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2015.03.004>
3. **Mosalli R, Alfaleh K.** Prophylactic surgical ligation of patent ductus arteriosus for prevention of mortality and morbidity in extremely low birth weight infants. *Cochrane Database SystRev* 2008;(1):CD00618160. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd006181.pub2>
4. **Shelton JE, Julian R, Walburgh E, Schneider E.** Functional scoliosis as a long term complication of surgical ligation of patent ductus arteriosus in premature infants. *J Pediatr Surg* 1986;21:855-7. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(86\)80007-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(86)80007-0)
5. **Clyman R, Cassidy G, Kirklin JK, et al.** The role of patent ductus arteriosus ligation in bronchopulmonary dysplasia: reexamining a randomized controlled trial. *J Pediatr* 2009;154(6):873-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.01.005>
6. **A Janvier et al.** Outcome after PDA closure in preterm infants. *Journal of Perinatology* 2010;30:677-82. <http://dx.doi.org/10.1038/jp.2010.24>

7. **Anand K, Sippell W, Aynsley-Green A.** Randomised trial of fentanyl anaesthesia in preterm babies undergoing surgery: Effects on the stress response. *The Lancet* 1987;1:243-8.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(87\)90065-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(87)90065-1)
8. **Kanwaljeet JS, Anand MBBS, D. Phil., Sulpicio G. Soriano.** Anesthetic agents and the immature brain: Are these toxic or therapeutic? *Anesthesiology* 2004;101:527-30.
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200408000-00033>
9. **Moin F, Kennedy KA, Moya FR.** Risk factors predicting vasopressor use after patent ductus arteriosus ligation. *Am J Perinatol* 2003;20:313-20.
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2003-42693>
10. **Smith ME, King JD, Elsherif A, Muntz HR, Park AH, Kouretas PC.** Should all newborns who undergo patent ductus arteriosus ligation be examined for vocal fold mobility? *Laryngoscope* 2009;119:1606-9.
<http://dx.doi.org/10.1002/lary.20148>
11. **Karacı AR et al.** Closure of a patent ductus arteriosus in pre-term neonates using a left anterior mini-thoracotomy. *J Card Surg* 2013;28(4):461-4.
<http://dx.doi.org/10.1111/jocs.12135>
12. **Chorne N, Leonard C, Piecuch R, et al.** Patent ductus arteriosus and its treatment as risk factors for neonatal and neuro developmental morbidity. *Pediatrics* 2007;119:1165-74.
<http://dx.doi.org/10.1542/peds.2006-3124>
13. **Keskin G, Akın M, Şenaylı Y, Saydam S, Özmert S, Sever F et al.** Anesthesia management of 775 grams premature patient during pda ligation-a case report. *J Contemp Med* 2016;6(1):47-50.