

## Açık Kalp Cerrahisinde Uygulanan Orta Derecede Hipotermi Sırasında Gelişen Hipokaleminin İntravenöz Lidokain ile Önlenmesi

Dr. Binnur SARIHASAN, Dr. Fuat GÜLDOĞUŞ, Dr. Emre ÜSTÜN,  
Dr. Zeynep ESENER, Dr. Sibel BARIŞ, Dr. Berran DEMİRCAN,  
Dr. Ferişt KOLBAKIR

*O.M.Ü. Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalları*

✓ Membran stabilize edici ve katekolamin salınımını süprese edici etkileri olan lidokain, priming solüsyonuna ilave edilerek ekstrakorporeal dolaşımında kullanıldı ve açık kalp cerrahisinde uygulanan orta derecede hipotermi sırasında oluşan hipokaleminin önlenmesi amaçlandı. Çalışmaya doğumsal ve edinsel nedenlerle elektif olarak açık kalp cerrahisi uygulanan, Amerikan Anesteziyoloji Derneğinin risk sınıflamasına göre II,III grubu 30 hasta alındı. İndüksiyonu intravenöz veya inhalasyon yolu ile yapılan, orta etkili kas gevşeticilerle entübe edilen ve ekstrakorporeal dolaşıma kadar inhalasyon, ekstrakorporeal dolaşımdan sonra intravenöz yolla anestezi idamesi sağlanan hastaların tümüne orta derecede hipotermi uygulandı. I. grupta (18 hasta) priming solüsyonuna 1.5 mg/kg lidokain ilave edilerek, II. grupta ise (12 hasta) ilave edilmeden ekstrakorporeal dolaşımdan önce 1 kez ve ekstrakorporeal dolaşımın başlangıcından itibaren 15 dakikada bir 4 kez kan alınarak serum potasyum düzeylerine bakıldı, her iki grup karşılaştırıldı. Sonuçta, lidokain kullanılan I. grupta serum potasyum düzeyinin giderek yükselmesi ve 60. dakikada II. gruba göre anlamlı olarak yüksek bulunması nedeniyle ( $p<0.05$ ), lidokainin hipotermideki hipokalemiyi önleyebileceği düşünüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Ekstrakorporeal dolaşım, hipotermi, hipokalemi, hiperkalemi.

### PREVENTION OF HYPOKALEMIA IN WITH LIDOCAINE DURING MODERATE HYPOTHERMIA IN OPEN HEART SURGERY

✓ Lidocaine has membrane stabilising effects and suppresses the release of catecholamines. We aimed to prevent hypokalemia which develops during moderate hypothermia in open heart surgery by adding lidocaine to the priming solution in extracorporeal circulation. Study group consisted of thirty patients with ASA physical status II or III, undergoing open heart surgery for congenital or acquired cardiac problems. Patients were anesthetized with intravenous or inhalation agents and were intubated using medium acting muscle relaxant vecuronium. Anesthesia was maintained by inhalation agents until extracorporeal circulation and intravenously later on. Moderate hypothermia was applied to all patients. In the first group (18 patients), 1.5 mg/kg lidocaine was added to the priming solution, the second group (12 patients) received no lidocaine. In both groups, blood samples were taken once before extracorporeal circulation and once for every fifteen minutes for the first hour after the beginning extracorporeal circulation and serum potassium levels were compared between the two groups. In the first group which received lidocaine, serum potassium levels were found higher than the second group, the difference at the 60 th minute being statistically significant ( $p<0.05$ ). It was concluded that lidocaine could prevent hypokalemia during moderate hypothermia.

**Key words:** Extracorporeal circulation, hypothermia, hypokalemia, hyperchalemia.

**E**kstrakorporeal dolaşım; kalp ve akciğerlerin geçici bir süre devre dışı bırakılarak, dolaşım ve gaz değişiminin vücut dışındaki bir sistemle sürdürülmesidir. Bu girişimde uygulanan hipotermi'nin amacı, oksijen tüketimini ve hücre metabolizmasını azaltmak, sistemik dolaşımın azaldığı bu dönemde organların fonksiyonlarını korumaktır.

Pek çok araştırmada tartışılan orta derecede hipotermi sırasında hipokalemi mi geliştiği konusunda bugünkü ortak kanı, orta derecede hipotermi sırasında sempatik tonusun artması ve beta adrenerjik reseptörlerin stimülasyonu sonucu potasyumun ( $K^+$ ) hücre içine girişinin artması ile hipokaleminin, derin hipotermide ise asidoz ve intrasellüler  $K^+$  konsantrasyonunu idame ettiren Na-K adenozin trifosfataz enziminin aktivitesinin azalması nedeniyle hiperkaleminin geliştiği şeklindedir. Hipotermi sırasındaki hipokalemi organ fonksiyonlarının normal olduğunu ve  $K^+$  homeostazisinin sürüldüğünü, hiperkalemi ise organ fonksiyonlarının, özellikle karaciğerin bozulduğunu ve hücre membran hasarı nedeniyle  $K^+$ 'un hücre dışına çıktığını düşündürür<sup>(1,2)</sup>. Travmatik ve hemorajik şokun geç döneminde derin hipotermidekine benzer şekilde hücre membran hasarı nedeniyle  $K^+$  hücre dışına çıkar ve genellikle arreste neden olur<sup>(3)</sup>.

Lokal anesteziklerin hücre zarındaki fosfolipidlerle birleşerek Na, K ve Ca iyonlarının geçişini engellemek, protein reseptörleri ile birleşerek uyarıların protein reseptörlerinin gözenek çapında yaptıkları genişlemeyi önlemek, sodyum reseptörleri ile birleşerek sodyum kanallarını tıkamak ve membranın hidrokarbon bölgesine penetre olup onu genişleterek, sodyum kanallarının tıkanması yolları ile hücre membranını stabilize ettikleri, endotrakeal uya-

rılara sempatik sinir sisteminin cevabını azalttıkları, miyokardı deprese ettikleri ve hücre dışına  $K^+$  akımını hızlandırdıkları bilinir<sup>(4,5)</sup>. Bu çalışmada ekstrakorporeal dolaşım (EKD) sırasında gözlemlediğimiz, giderek artan, EKD sonunda kalbin elektriksel iletiminin dönüşünü güçleştiren ve replasmanı zaman alan hipokalemiyi önlemek için, lidokaini priming solüsyonuna ilave ederek serum  $K^+$  düzeyleri ölçüldü ve lidokain verilmeyen kontrol grubu ile karşılaştırıldı.

#### MATERYAL VE METOD

Çalışmaya doğumsal ve edinsel nedenlerle açık kalp cerrahisi uygulanan, ameri- kan anesteziyoloji derneğinin risk sınıflamasına göre (ASA) II,III grubu 30 hasta alındı. Hastalar 18 kişilik (I. grup) ve 12 kişilik (kontrol grubu: II. grup) olmak üzere iki grup halinde değerlendirildi.

Doğumsal nedenlerle operasyona alınan ve antihistaminik ile premedike edilen 0-12 yaş grubu 8 hasta inhalasyon yoluyla izofluran, edinsel nedenlerle operasyona alınan ve famotidin+ diazepam ile premedike edilen 20-80 yaş grubu 22 hasta ise intravenöz yolla etomidat, propofol veya tiyopental verilerek induksiyonu gerçekleştirildi ve kas gevşekliği veküronyum ile sağlanıp entübe edildiler. Hastaların tümünde anestezinin idamesinde EKD'a kadar olan sürede inhalasyon anestezikleri, EKD sırasında ve sonrasında ise intravenöz anestezikler tercih edildi. Kan basıncı, santral venöz basınç, idrar, ısı parametreleri invaziv yöntemlere monitorize edilen hastaların tümüne orta derecede hipotermi (28-30 °C) uygulandı, EKD öncesi 1 kez, EKD başladıktan sonra da I. grupta % 5 Dex+% 0.9 SF+Mannitol+Kan ile hazırlanan priming solüsyona 1.5 mg/kg lidokain ilave edilerek II. grupta ise ilave edilmeden, 15

dakikada bir kez olmak üzere serum K<sup>+</sup> düzeyleri ölçüldü.

Sonuçlar Student T testi ile değerlendirildi.

### BULGULAR

Çalışmaya alınan 30 hastanın 8'inin yaşları 0-12, 22'sinin 20-80 arasında, I. grubun yaş ortalaması 32.38±4.96 yıl, II. grubun 48.81±9.34 yıl; I.grubun ağırlık ortalaması 53.50±5.38 kg, II. grubun 43.22±7.51 kg idi. I. grubun EKD süresi ortalaması 120.55±16.51 dk, II grubun 87.27±10.79 dk; I. grubun operasyon süresi ortalaması 281.76±16.32 dk, II. grubun 278.18±18.13 dk; I. grubun anestezi süresi ortalaması 333.82±18.20 dk, II. grubun 327.27±21.99 dk olarak bulundu (Tablo I.). Hastaların tanılarına göre dağılımları tablo II'de görülmektedir.

**Tablo-1** : İntravenöz lidokain uygulanan grubun (I.grup), kontrol grubu (II.grup) ile EKD, cerrahi ve anestezi süreleri ortalamaları yönünden karşılaştırılmaları.

	I.grup (n:18)	II.grup (n:12)
EKD sü. (dk)	120.55±16.51	87.27±10.79
Cerrahi sü. (dk)	281.76±16.32	278.18±18.13
Anestezi sü. (dk)	333.82±18.20	327.27±21.99

Her iki grubun ölçülen ve normal değeri 3.5-5 mEq/L kabul edilen serum K<sup>+</sup> düzeylerine bakıldığında I. grupda EKD öncesi 3.59±0.64 mEq/Lt olan K<sup>+</sup> düzeyinin EKD'nin 15. ve 30. dakikasında (3.64±0.59 mEq/Lt, 3.63±0.62 mEq/Lt) EKD öncesine göre birbirine yakın miktarlarda ve yüksek olduğu, 45 ve 60. dakikalarda (3.77±0.61

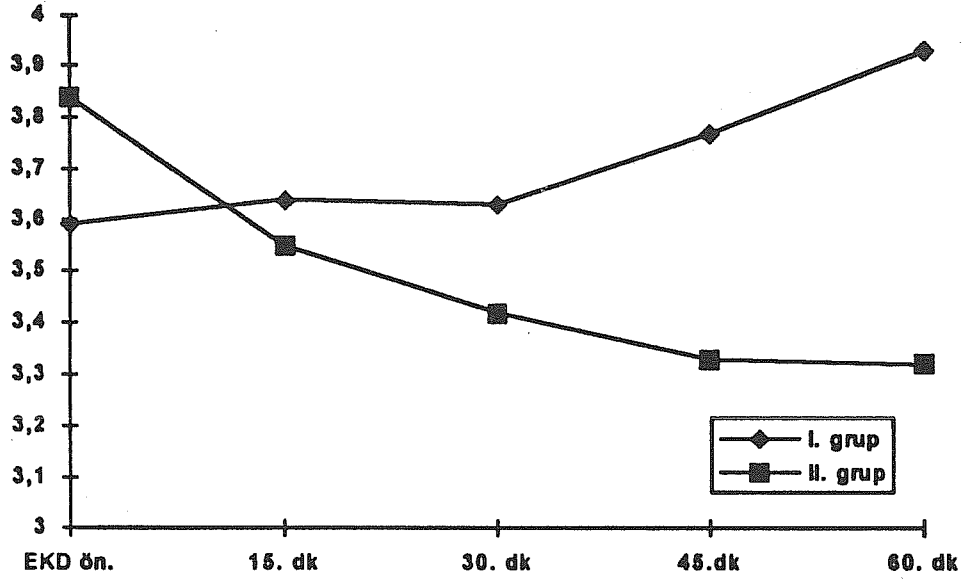
mEq/Lt, 3.93±0.79 mEq/Lt) da anlamlı olmamasına rağmen giderek yükseldiği gözlemlendi. II. grupda ise EKD öncesi 3.84±0.10 mEq/Lt olan K'un EKD'nin 15. dakikasında anlamlı olmamasına rağmen 3.55±0.13 mEq/Lt'ye ve 30,45,60. dakikalarda da (3.42±0.12 mEq/Lt, 3.33±0.18 mEq/Lt, 3.23±0.20 mEq/Lt EKD öncesi düzeyine göre anlamlı olarak düştüğü görüldü. Her iki grup karşılaştırıldığında I. grubun 60. dakikadaki serum K<sup>+</sup> düzeyi II. gruba göre anlamlı olarak yüksek bulundu (Tablo III, Şekil 1).

**Tablo-2** : İntravenöz lidokain uygulanan grup (I.grup) ile kontrol grubunun (II.grup) tanılarına göre dağılımı

	I.grup (n:18)	II. grup
(n:12)		
Fallot tetralojisi	-	2
VSD	-	1
Koroner arter hast.	6	7
Kapak hastalıkları	12	1
Myokard kisti	-	1

**Tablo-1** : İntravenöz lidokain uygulanan grup (I.grup) ile kontrol grubunda (II.grup) EKD öncesi ve sonrasında K<sup>+</sup> düzeylerinin dağılımı (\*p<0.05)

n:30	I.grup (n:18)	II.grup (n:12)
EKD öncesi	3.59±0.64	3.84±0.10
EKD sonrası 15dk	3.64±0.59	3.55±0.13
30dk	3.63±0.62	3.42±0.12*
45dk	3.77±0.61	3.33±0.18*
60dk	3.93±0.79*	3.23±0.20*



Şekil-1 : Her iki grubun EKD öncesi ve EKD'dan sonra 15,30,45 ve 60. dakikalardaki K düzeyleri (\*p<0.05)

### TARTIŞMA

EKD sırasında kan gazları ve elektrolitlerin yakından izlenmesi gerekir. Diüretikler asidoz ve kardioplejik solüsyon gibi pek çok faktör elektrolitleri, özellikle de  $K^+$  düzeyini etkiler. Hipotermi sırasında  $K^+$  düzeyindeki değişikliğin artma mı yoksa azalma yönünde mi olduğu tartışılmaktadır. Sprung ve ark.<sup>(2)</sup> donmuş hastalarda yaptıkları araştırmalarda, derin ve uzun süreli hipotermide oluşan hipokaleminin irreversible organ ve hücre membranından  $K^+$ 'un hücre dışına salınımının artması ve karaciğer hasarı nedeniyle  $K^+$ 'un hepatik alınımının bozulmasının hiperkalemiye neden olduğunu; hipokalemi gelişti ise bunun  $K^+$  homeostazisinin sürdüğü anlamına geldiğini ve orta derecede hipotermi sırasında da genellikle hipokalemi görüldüğünü belirtmişlerdir. Shin<sup>(2)</sup> hipotermiye benzer şekil-

de travma ve şokun organ hasarının az olduğu erken dönemlerinde katekolamin salınımının artmasına bağlı olarak hipokalemi görüldüğünü, Cunningham ise<sup>(7)</sup> organ hasarının olduğu travma ve şokun ileri dönemlerinde hiperkaleminin oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Biz de EKD da uygulanan orta derecede hipotermi sırasında hipokalemi ile karşılaşmaktayız.

Hiperkalemi kadar hipokalemi de mortalite riskini artırmaktadır<sup>(3)</sup>. Bu nedenle EKD sırasındaki hipokaleminin önlenmesi gereklidir. Lidokainin uyarılara karşı oluşan reflex sempatik sinir sistemi cevabını önlediği çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir<sup>(4,8)</sup>. Lidokain aynı zamanda diğer lokal anestetikler gibi hücre membranını stabilize eder<sup>(9)</sup>. Bizim çalışmamızda lidokainin sempatik aktivasyonu baskılayıcı ve membran stabilize edici etkilerinden fayda-

lanarak hipotermi sırasındaki hipokalemi önlemeye çalışıldı ve lidokain kullanılan grupta serum K<sup>+</sup> düzeyinin düşmediği, aksine lidokain verilmeyen gruba göre anlamlı sa-yılacak derecede giderek yükseldiği görüldü.

### SONUÇ

Çalışmanın sonucunda lidokainin hipotermi sırasındaki hipokalemiyi önlemek amacıyla kullanılabilceği düşünöldü.

**Geliş Tarihi:** 30.03.1995

**Yayına Kabul Tarihi:** 12.06.1995

### KAYNAKLAR

1. Sprung J, Cheng E and Bosnjak Z. Hypothermia and serum potassium concentration. *Anesthesiology* 1991; 75: 164.
2. Shin B, Mackenzie CF and Helrich M. Hypokalemia in trauma patients. *Anesthesiology* 1986; 65: 90 -92.
3. Schaller MD, Fischer Ap and Perret CH. Hyperkalemia: A prognostic factor during acute severe hypothermia. *JAMA* 1990; 264: 1842-1845.
4. Hamill JF, Bedford RF et all. Lidocaine before endotracheal intubation intraveenous or laryngotracheal? *Anesthesiology* 1981; 55: 578-581.
5. Kayaalp O. Tıbbi farmakoloji. Cilt 2. 3. baskı. Ankara, Ulucan matbaası, 1985; 1133,1134.
6. Esener Z.Klinik anestezi.I.baskı. İstanbul, Logos yayıncılık, 1991; 237,238.
7. Cunningham JN, Shires GT and Wagner IY. Cellular transport defects in the hemorrhagic shock. *Surgery* 1971; 70: 215-222.
8. Schumacher RR, Lieberman AD et all. Hemodynamic effects of lidocaine in patients with heart disease. *Circulation* 1968; 27: 965-972.
9. Steinhauz JE, Gaskin L. A study of intravenous lidocaine as a suppressant of cough reflex. *Anesthesiology* 1963; 24: 285-290.

