

Kalp Cerrahisi Sonrası Gelişen Diyafragma Paralizileri

Hasan Ekim*, Metin Aydın**, İmdat Dilek***

Özet: Açık kalp ameliyatlarından sonra %10-60 arasında diyafragma elevasyonu görülmektedir. Slush buz hipotermisinin frenik sinirde oluşturduğu hasar neden olarak gösterilmişse de başka mekanizmalar da rol oynar. Sekiz yıllık bir süre içinde değişik merkezlerde açık kalp ameliyatı olan 268 hasta (214 erkek, 54 kadın) çalışma kapsamına alınmıştır. Yaşları 18 ile 76 arasında değişmekte ve ortalama yaş 54 idi. Slush buz uygulanan 193 hastanın 50'sinde (%25) diyafragma yüksekti. Slush uygulanmayan 75 hastanın ancak 3'ünde (%4) yüksekti. Slush buz uygulanan ve orterla mammario interna (IMA) grefti kullanılmadan koroner bypass yapılan 29 hastanın 2'sinde (%7) , Slush buz uygulanan ve IMA grefti kullanılarak koroner bypass yapılan 110 hastanın 41'inde (%37) diyafragma yüksekti. Sonuç olarak, slush buz kullanımı diyafragma elevasyonu insidensini artırmakta ve IMA grefti uygulanmasıyla daha da artmaktadır.

Anahtar kelime: Slush buz, frenik sinir, arteria mammalia

Açık kalp cerrahisi sonrası diyafragma paralizileri genellikle unilateral ve çoğu da sol taraftadır. Etken olarak slush buz kullanımının yanında bazı çeşitli mekanizmalar rol oynamaktadır (1). 1963 yılında ilk kez Scannell (2) frenik sinirlerin soğuktan etkilendiğini belirtmiştir. Perikardiyal boşluğa yerleştirilen slush buzun geçici frenik sinir hasarına yol açtığı görülmüştür. Frenik sinir toraks girişinde Arteria mammaria interna (IMA) ile yakın komşuluktadır. IMA serbestleştirilirken frenik sinirin perfüzyonunun bozulmasıyla ya da direkt travmaya uğramasıyla paralizi gelişebilir (3). Bu çalışmamızda, çeşitli merkezlerde opere edilen sigortalı hastalarda, slush buz kullanımı ve IMA grefti uygulanmasının diyafragma paralizilerine etkisi retrospektif olarak incelenmektedir.

Gereç ve Yöntem

Şubat 1988 ile Mart 1996 tarihleri arasında çeşitli merkezlerde açık kalp ameliyatı olan 268 hastanın (214 erkek, 54 kadın) dosyaları incelenmiştir. Yaşları 18 ile 76 arasında değişmekte ve ortalama yaş 54 idi. 200 hastada koroner bypass, 68 hastadaysa defekt tamiri veya kapak replasmanı uygulanmıştır. Diyafragma yüksekliğinin tanısında kriterimiz: Sağda diyafragmanın sola göre 2 kot mesafesi yüksek olması, solda ise diyafragmanın sağa göre 1 kot mesafesi yüksek olmasıydı.

*Yüzüncü Yıl Üniv. Tıp Fak. Kardiyovasküler Cerrahi ABD, Van

**Yüzüncü Yıl Üniv. Tıp Fak. Genel Cerrahi ABD, Van

***Yüzüncü Yıl Üniv. Tıp Fak. Hematoloji ABD, Van

Yazışma adresi: Dr. İmdat DİLEK

Yüzüncü Yıl Üniv. Tıp Fak. Hematoloji ABD, Van

Operasyondan 10 gün sonra, 1 ay sonra ve 3 ay sonra yapılan kontrol muayenelerinde toraks grafileri istendi. Kontroller üç ayda bir olmak üzere sürdürüldü. Hastaların bazılarında floroskopik tetkik de yapıldı. Yaşın, cinsiyetin, aort klempleme süresinin, slush buzun ve IMA grefti kullanılmasının diyafragma paralizilerine etkisi araştırıldı. İstatistik analizler için X² testi kullanıldı.

Bulgular

Slush buz kullanılan 193 hastanın 50'sinde (%26), slush buz kullanılmayan hastalardan ancak 3'ünde (%4) diyafragma paralizisi vardı. Bu slush buz kullanımıyla diyafragma paralizisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. 46 hastada sol, 7 hastada sağ hemidiyafragma yüksek idi. Sağ hemidiyafragma yüksekliği bulunan 7 hastanın hepsinde de IMA grefti ve slush buz kullanılmış idi. Aortik kros klemp süresi 45 ile 90 dakika arasında değişmekteydi. Slush buz kullanılan hastalarda yaşın, cinsiyetin ve aortik kros klemp süresinin diyafragma yüksekliğiyle anlamlı bir ilişkisi yoktu (p değeri sırayla 0,701, 0,202, 0,120). Koroner bypass uygulanan 200 hastanın 139'unda slush buz kullanıldı, 61'de ise kullanılmamıştı (Tablo I). Defekt tamiri veya kapak replasmanı yapılan 68 hastanın 54'ünde slush kullanılmış, 14'ünde kullanılmamıştı.

Hemidiyafragma yüksekliklerinin 1. ay sonunda çekilen toraks grafilerinde 10 hasta da düzeldiği görüldü. 1. yıl sonunda 35 hastada, 1,5 yıl sonrada 52 hastada düzelme olmuştu. Bir hastada ise düzelme ancak 2 yıl sonra oldu. Frenik paraliziye bağlı solunum sıkıntısı 1 olgu dışında yoktu. Ayrıca 1 olguda gastrik yakınmalar vardı.

TabloI. Koroner bypass yapılan olgularda slush buzun ve IMA grefti kullanımının diyafragma paralizisine etkisi

Operasyon tekniği	Slush buz kullanılan olgular	Sluah buz kullanılmayan olgular	Toplam
Koroner bypass IMA uygulanan	110 (41)	50 (2)	160 (43)
Koroner bypass IMA Uygulanmayan	29 (2)	11 (0)	40 (2)
Defekt tamiri veya kapak replasmanı	54 (7)	14 (1)	68 (8)
Toplam	193 (50)	75 (3)	268 (53)

Parentez içinde diyafragma paralizisi bulunan olguların sayısı belirtilmiştir.

Tartışma

Frenik sinir servikal pleksusun C3, C4, C5 ve C6 köklerinden oluşur. Boyunda aşağı doğru inerken M. scalenus anterior'u dıştan içe çaprazlar ve A. subclavia'nın 2. bölümünün önünden toraks içine girer. Frenik sinir toraksa girişte, IMA'yı üstten ya da alttan çaprazlar. Üstten çaprazlarken, 1. kot ile IMA arasından geçer. Alttan çaprazlarsa, IMA'ya komşu akciğer ve plevra ile IMA arasından geçerek içten mediastinuma doğru ilerler. Embriolojik olarak, IMA muhtemel 4. brankiyal ark yapılarından gelişir. Frenik sinir servikal myotomların inmesiyle oluşur. Bütün bu olaylar fetal gelişimin erken döneminde oluşur ve frenik sinir ile IMA ilişkilerinin tesadüfen belirlendiğini ileri sürmek mantıksız değildir. IMA ve frenik sinirin çapraz seyirleri, sağ ve solda simetrik olabildikleri gibi simetrik olmayabilirler. Bu durum ilişkilerin rastlantısal olduğunu kuvvetlendirir. IMA grefti kullanılan operasyonlarda frenik sinir hasarının fazla görülmesinde, arteri diseke ederken frenik sinir perfüzyonunu sağlayan dallarının kesilmesinin de rolü olabileceğinden, 1. kot seviyesinde ve üzerinde IMA diseksiyonu dikkatli yapılmalıdır (3).

Hayvan deneylerinde (domuz) perikardiyofrenik arterin, IMA'nın birinci dalı olduğu ve frenik siniri diyafragmaya kadar izlediği görülür. Perikardiyofrenik arter, eğer IMA diseke edilirken kesilirse, frenik sinir perfüzyonunu bozarak fonksiyonu etkiler (4). Sol tarafta frenik paralizinin sıklığı, topikal hipotermi için perikardiyal keseye konan slush buzun, sol frenik sinire daha yakın olmasıyla açıklanabilir (1). Frenik sinirin demyelinize olmasıyla geçici semptomları aksonal harabiyetiyle de uzayan ve süreklilik gösteren semptomlar oluşur (2).

Frenik sinirin soğuktan etkilenmesi sonucu oluşan diyafragma paralizileri genellikle reversibldir. 1 ay ile 18 ay arasında birçok olguda düzelirse de, 3 yıla kadar da uzayabilir. İyileşme

süresindeki değişiklikler muhtemelen soğğun etkisinin şiddetine, servikal korddan diyafragmaya kadar uzanan sinirin uzunluğuna ve kişiden kişiye değişen sinir büyüme hızının farklılığına bağlıdır. Hipotermik hücre zedelenmesinin sebebini açıklamak için; soğuma hızı, elde edilen mutlak en düşük ısı, intrasellüler ve ekstrasellüler eriyik konsantrasyonlarında bir değişme ve yeniden ısınmanın son hızı gibi birkaç faktörün, biofizik etkilerine dayanan hipotezler ileri sürülmüştür. Donmuş salin solusyonlarının ısı saf suyun donma noktası altına düşebilir ki insan dokularına tamamen zarar verici olabilir. Slush salin'in katı ve sıvı komponentleri hipoosmolar ve hiperosmolar bölgelere ayrılabilir ve ısı 36⁰ C'ye kadar düşebilir. Bu nedenle slush salin, doku tahribi yönünden diğer solüsyonlardan daha risklidir (1).

Topikal uygulanan slush buzun frenik sinire olumsuz etkisinden korunmak için çeşitli teknikler ve bariyerler geliştirilmiştir. Bunların bazıları yüreklendirici sonuçlar vermişse de myokardı soğutmak için tasarılan soğutma pedlerinin bazıları bile frenik sinirde olumsuz etkiler yapmıştır (5). Slush buz frenik siniri etkilediği gibi, arka mediastende perikardın dorsal yüzüne komşu olarak geçen nervus vagus bile etkilenebilir. Slush buzun vagus'u etkilemesine bağlı postoperatif gastrik parezi bildirilmiştir(2). Bizim serimizde 1 hastada gastrik yakınmalar vardı. Bu yakınmalar oral metoclopramid ile düzeldi. Diyafragma paralizilerinden 1. ayda %20'si, 1. yılda %78' i, 2. yılda %97'sinin düzeldiği gözlenmiştir (2). Bizim serimizde 1. ayda %20' si , 1. yılda %66' sı , 1,5 yılda %98' i düzelmiştir.

Hipotermiye bağlı diyafragma elevasyonları %10 ile %60 arasında değişmektedir (2). Bizim serimizde bu oran %19,7' dir. Diyafragmatik paralizisi birçok hastada, bizim serimizde olduğu gibi, asemptomatiktir ve genellikle zamanla düzelir.

Derin inspirasyon esnasında batın duvarının içe doğru parodoksal hareketi bilateral diyafragma paralizisi için spesifik bir bulgudur (2). Yaşamı tehdit eden, solunumla ilgili sekellerin yanında, frenik paralizisinin solunumla ilgili semptomlarının yanlış yorumlanması klinik olarak önemlidir. Kalp yetmezliği, tamponad, pulmoner emboli, psikiatrik bozukluklar ve trakeobronşit gibi hatalı yorumlanabilir (2).

IMA greftini serbestleştirirken yapılan plörotomi nedeniyle slush salin'in frenik sinire direkt temasının artması sonucu, IMA grefti kullanımı ile frenik sinir disfonksiyonu görülme sıklığı artmıştır (4). Serimizde de aynı sonuçlar elde edilmiştir.

Sol a. mammalia interna (LIMA) sol frenik sinirin kan gereksiniminin önemli bir kısmını sağlar. Domuzlarda yapılan deneylerde sol frenik sinir, kan ihtiyacının yaklaşık %52'sini perikardiyofrenik arterden, %21'ini plöral, perikardiyal ve LIMA' dan çıkan diyafragmatik damarlardan ve kalanını da değişik kaynakların sağladığı gözlenmiştir (4).

IMA diseksiyonu esnasında perikardiyofrenik arterin korunmasıyla frenik sinirin perfüzyonunun %73'ü korunmuş olur ve aynı oranda frenik sinirin akut disfonksiyonu da önlenir. LIMA pedikülünün proksimal 2. ve 3. cm'le rinde inferomedial diseksiyon yapılmazsa perikardiyofrenik arter korunur. Anterior ve lateral serbestleştirmeyi de kapsayan diseksiyonun geri kalanı subklavian ven seviyesine kadar emin bir şekilde sürdürülebilir. Bu teknikle LIMA pedikül uzunluğu, istenilen şekilde sağlanabilir de, steal sendromu oluşma riskini artırmaktadır (4). İnsanlarda perikardiyofrenik arter hayvanlardan daha değişiktir ve genellikle IMA'nın 2-3 cm proksimal kısmından kaynaklanan daha küçük ve çok sayıda plöroperikardiyal damarlar dan oluşur.

Bilateral diyafragma paralizisi sonrası yaşayan olguları bildiren yayınlar varsa da, bu zor tolere edilir. Supin pozisyonunda tidal volumun %30-60'ından yetişkinlerde diyafragmanın sorumlu olması, bunu açıklamaktadır. Yetişkinlerin unilateral diyafragma paralizisi rahat tolere edildiği halde gençlerde sorun olabilir. Unilateral diyafragma paralizisi olan olgularda anormal pulmoner fonksiyon testleri gösterilmiştir (5). Frenik paraliziyi slush buz kullanımı ve IMA diseksiyonu artırır da, buna sinirin direkt hasar görmeside neden olabilir (3).

Sonuç olarak, slush buz kullanılması ve IMA diseksiyonu, frenik paraliziyeye predispozisyon oluşturabilirse de, çoğu kez asemptomatik olması ve zamanla düzelmesi nedeniyle kullanılmaya devam edilmektedir.

Diaphragmatic Elevation After Hearth Surgery

Abstract: *Diaphragmatic elevation has been reported after open hearth surgery with an incidence ranging from 10% to 60%. Phrenic nerve cold injury resulting from the use of iced slush topical hypothermia has been suggested as the cause of elevated diaphragm, although other mechanisms have been implicated. We retrospectively studied 268 patients undergoing cardiac operations with cardiopulmonary bypass in different units over an 8 years period. This study comprised 214 men and 54 women ranging in ages from 18 to 76 years with mean age of 54 years. Of 193 patients in whom iced slush was employed, 50(26%) had elevated hemidiaphragm. When slush was not employed elevated hemidiaphragm developed in 3 (4%) of 75 patients. With iced slush was employed, elevated hemidiaphragm developed in 2 (7%) of 29 patients without internal mammary artery takedown versus 41 of 110 patients (37%) with takedown of internal mammary artery. Our data suggest that the use of topical iced slush is associated with an increase in the incidence of elevated hemidiaphragm. The propensity to elevated hemidiaphragm is increased further when the IMA graft is performed.*

Key words: *Iced Slush, Phrenic nerve, Internal mammary artery*

Kaynaklar

1. Efthimiou J, Butler J, Woodham C, et al. Diaphragm paralysis following cardiac surgery: Role of phrenic nerve cold injury. *Ann Thorac Surg* 52: 1005-8, 1991.
2. Esposito RA and Spencer FC. The effect of pericardial insulation on hypothermic phrenic nerve injury during open hearth surgery. *Ann Thorac Surg* 43:303-8, 1987.
3. Owens WA, Gladstone DJ and Heylings DJ. Surgical anatomy of the phrenic nerve and internal mammary artery. *Ann Thorac Surg* 58: 843-4, 1994.
4. O'Brien JW, Johnson SH, VanSteyn S, et al. Effects of internal mammary artery dissection on phrenic nerve perfusion and function. *Ann Thorac Surg* 52:182-8, 1991.
5. Curtis JJ, Nawarawong W, Walls JT, et al. Elevated hemidiaphragm after cardiac operations: Incidence, prognosis, and relationship to the use of topical ice slush. *Ann Thorac Surg* 48:764-8, 1989.