

14. Pektus Cerrahisi Sonrası Ağrı Kontrollü

Doç. Dr. Volkan KARAÇAM¹, Op. Dr. Fatma MUTLU²

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

² Eskişehir Şehir Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Eskişehir

ÖZET

Konjenital göğüs duvarı deformiteleri, Nuss ve Abramson gibi minimal invaziv prosedürlerle ya da açık cerrahi teknikleri ile tedavi edilebilmektedir. Bu cerrahi teknikler postoperatif dönemde belirgin düzeyde ağrıya yol açabilir. Etkili ağrı yönetimi, yalnızca hasta konforunu arttırmakla kalmaz, aynı zamanda solunum fonksiyonlarını iyileştirerek pulmoner komplikasyon riskini azaltır ve erken mobilizasyon imkânı sunar.

Geleneksel olarak torasik epidural analjezi (TEA) bu hastalarda sıkça tercih edilen bir yöntem olmuştur. Ancak son yıllarda multimodal analjezi yaklaşımlarına yönelik eğilim artmaktadır. Bu yaklaşım; bölgesel sinir blokları (paravertebral blok, erektör spina plan bloğu, interkostal sinir blokları), opioid bazlı hasta kontrollü analjezi (PCA), non-steroidal anti inflamatuvar ilaçlar (NSAID), parasetamol ve diğer adjuvan analjeziklerin kombinasyonunu içermektedir.

Ultrason eşliğinde minimal invaziv sinir blokları, etkin analjezi sağlamaları sebebiyle postoperatif dönemde daha yaygın kullanım alanı bulmuştur. Bunun yanı sıra, opioid kullanımını en aza indirerek yan etkileri azaltmaya yönelik kriyoablasyon gibi protokoller de geliştirilmektedir.

Gün geçtikçe çeşitlilik kazanan analjezi yönetiminde uygulanacak tedavi ve ağrı yönetimi hasta özelinde bireyselleştirilmelidir. Kullanılacak yöntem; cerrahi tekniğe, hastanın klinik özelliklerine ve potansiyel komplikasyon risklerine göre şekillendirilmelidir. Multimodal analjezi yaklaşımları, opioid kullanımını azaltarak hasta konforunu arttırmada ve postoperatif iyileşmeyi hızlandırmada günümüzde en etkili yöntem olarak öne çıkmaktadır.

GİRİŞ

Pektus ekskavatum ve pektus karinatum, göğüs duvarının konjenital şekil bozuklukları olup estetik kaygıların ötesinde, deformitenin şiddetine bağlı olarak kardiyopulmoner fonksiyonları etkileyebilecek ciddi sağlık problemlerine yol açabilmektedir. Cerrahi tedavi ile bu gruptaki hastaların yaşam kalitesinde iyileştirme imkânı olmaktadır.

Günümüzde pektus cerrahisi, genellikle minimal invaziv tekniklerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler hastalar için daha kısa iyileşme süreleri ve daha az komplikasyon riski sunmaktadır. Ancak cerrahi müdahaleler sonrası yaşanan ağrı, tedavi sürecini zorlaştırabilir ve postoperatif dönemde komplikasyon riskini artırabilir. Bu nedenle, etkili bir ağrı yönetimi protokolü, sadece hastanın konforunu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda solunum fonksiyonlarını iyi-

leştirek pulmoner komplikasyonları önler ve iyileşme sürecini hızlandırır.

Ağrı yönetiminde kullanılan yöntemler giderek daha da çeşitlenmekte ve geleneksel torasik epidural analjezi (TEA) yerine, multimodal analjezi yaklaşımları ön plana çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar, bölgesel sinir blokları, opioid bazlı hasta kontrollü analjezi (PCA), kriyoanaljezi ve adjuvan ilaçların kombinasyonu gibi yöntemlerle ağrı kontrolünü optimize etmeyi hedefler (1-2). Bu bölümde, pektus cerrahisi sonrası ağrı yönetimi konusunda kullanılan güncel yöntemler incelenecek, her bir yaklaşımın etkinliği ve potansiyel avantajları tartışılacaktır.

AĞRI KONTROLÜ

Torasik Epidural Analjezi (TEA)

Toraks cerrahisi sonrası en önemli sorunlardan biri olan ağrı için parenteral narkotikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak sistemik yolla verilen narkotik ilaçların solunum depresyonu, aritmi, ciddi hipotansiyon, bulantı, kusma gibi yan etkileri olabilmektedir. Opioidlerin epidural yolla verilmesi durumunda, parenteral dozun onda biri kadar dozun analjezi sağlaması ve etki süresinin daha uzun olduğu gösterilmiştir. Bu sebeple narkotiklerin uygulanmasında daha az yan etki ve daha uzun süreli hasta konforu sağlayan epidural yol tercih edilmektedir (3,4).

İşlem hasta oturur pozisyondayken ya da lateral dekübit pozisyondayken uygulanabilmektedir (Resim 1). Uygun saha temizliği sonrasında cilt, cilt altı, interspinal ligamanlara lokal anestezi uygulanır. İş-

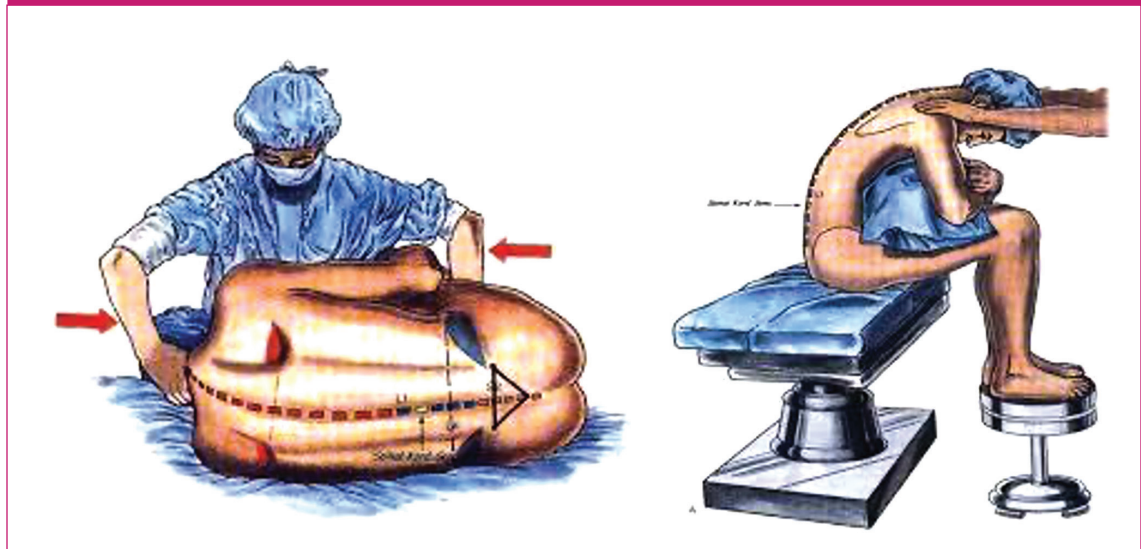
lemin uygulanacağı intervertebral aralıktan 16-18G Tuohy iğnesi ile epidural aralığa ulaşılır (Resim 2). Epidural alana vardıldıktan sonra hafif aspirasyon ile kan veya beyin omurilik sıvısı gelip gelmediği kontrol edilir. Test dozu verilerek etkisi gözlenir. Anestezik maddenin nöral dokuda tam olarak tutunması yaklaşık 30 dakikayı bulmaktadır.

Etkin analjezi sağlayan bir yöntem olmasına rağmen komplikasyonlara da açıktır. Hematom, nöral sekeller, opioidlere bağlı yan etkiler görülebilmektedir. Özellikle trombofilaksi uygulanan olgularda TEA uygulamasına sekonder hematom görülme ihtimali göz önünde bulundurulmalı ve tedavi düzenlemesi yapılmalıdır. Tromboflaksiste mümkünse heparin ile köprüleme yapılması ve kateter uygulamasından ya da kateter sonlandırılmasından 6 saat sonrasına kadar heparin uygulamasının ertelenmesi önerilmektedir (5).

Powell ve ark 2009 yılında akciğer kanseri sebebiyle pnömonektomi yapılan 312 olguyu uygulanan analjezi tekniği ve analjezi tekniklerine bağlı gelişen komplikasyonlar açısından değerlendirmiştir. Olguların %61'ine torakal epidural analjezi, %31'ine paravertebral blok uygulanmış ve TEA uygulanan grupta kanama, paralizi gibi major komplikasyonların görülme oranının istatistiksel olarak daha fazla olduğunu bildirilmiştir (6).

2012 yılında içlerinde pektus cerrahisi sebebiyle TEA uygulanan pediatrik olguların da olduğu vakaların paylaşıldığı çalışmada bazı olgularda irreversible alt ekstremitte paraplejisi, kalıcı gaita ve

Resim 1. TEA uygulamada hasta pozisyonu.



idrar inkontinansı geliştiği bildirilmiştir (7). Pektus sebebiyle opere edilen 203 olguluk başka bir seride ise 15 olguya hasta kontrollü analjezi (PCA), 188 olguya TEA uygulandığı belirtilmiştir. TEA uygulanan olguların 63'ünde (%35) epidural kateterizasyon başarısız olmuş ve TEA'nın başarısız olduğu bu olgularda PCA veya ek oral analjezik desteği gerektiğinden bahsedilmiştir. Ayrıca, epidural uygulanmayan grupta daha kısa operasyon salonunda kalma ve hospitalizasyon süresi, erken mobilizasyon, mesane kateterizasyonunun daha kısa sürede sonlandırılması, daha az maliyet gibi avantajlar sağlandığı belirtilmiştir (8).

Buna rağmen TEA'nın torasik cerrahilerde etkin analjezi etkisini savunan çalışmalar da mevcuttur. Weber ve ark. pektus sebebiyle opere edilen 40 olguyu dahil ettikleri prospektif çalışmada TEA ve PCA'yı kıyaslamıştır. TEA'nın istatistiksel anlamda PCA'ya göre daha avantajlı olduğunu ve TEA grubunda daha az miktarda analjezikle daha az ağrı olduğu belirtilmiştir (9).

Hasta Kontrollü Analjezi

Postoperatif dönemde analjezi sağlamanın yaygın yöntemlerinden biri de hasta kontrollü analjezidir (PCA). İlk kez 1968 yılında Sechzer tarafından kullanılmıştır (10). Bu yöntem, hastanın kendi ağrı seviyesini kontrol etmesine olanak tanır. PCA cihazı, genellikle hastanın damar yoluna yerleştirilen bir infüzyon pompası ile kullanılır ve hasta ağrı hissetti-

ğinde hastanın kontrolüyle belirli bir dozda analjezik almasını sağlar (Resim 3).

PCA'da genellikle opiat türevi analjezikler tercih edilir. Analjezik, bolus ve hastanın kontrolü ile aralıklı ek dozlar halinde intravenöz olarak pompalanır. Aşırı doz alımının ve ilaç suistimalinin önüne geçmek amacıyla cihazlar zaman ayarlı ya da doz ayarlı kısıtlama yaparak pompa kilitlemesi yapılabilmektedir (11). PCA uygulamasında genel yaklaşım IV yolun tercih edilmesi iken literatürde epidural, subkutan, oral transmukozal, nazal ve intratekal yolların da tercih edilebildiği belirtilmiştir (11).

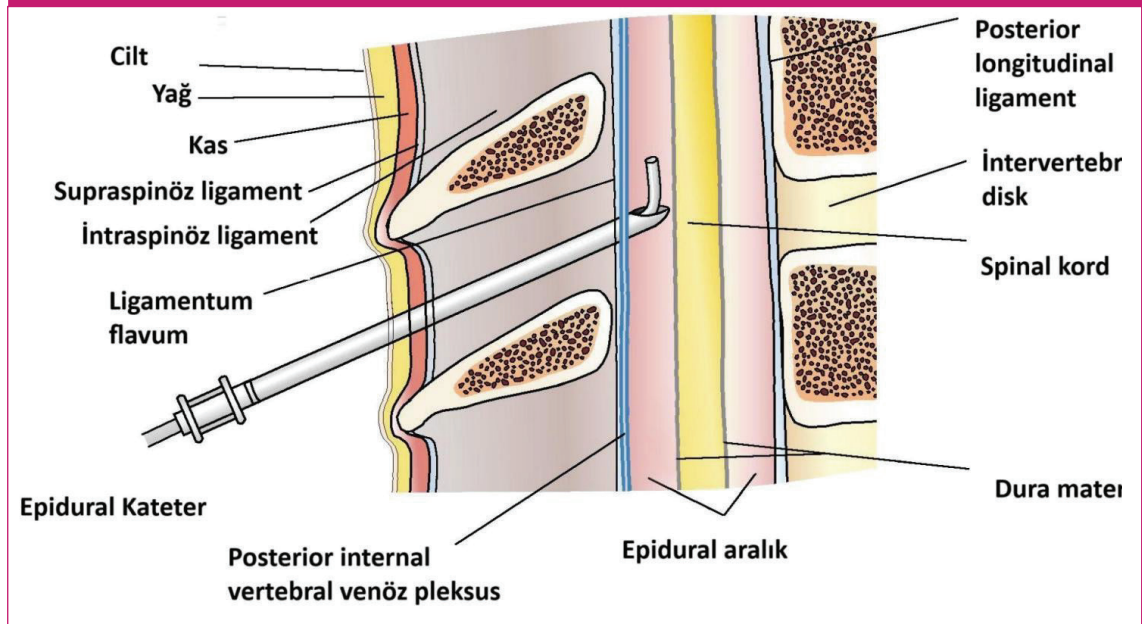
Bhatnagar ve ark. pektus cerrahisi uygulanan olgularda PCA kullanıldığını ve diğer analjezi yöntemlerine göre ağrıya yanıtta özellikle postoperatif 12. saatten itibaren PCA uygulanan grupta anlamlı derecede ağrıya yanıt saptandığı belirtilmiştir (12). Sujka ve ark.' da 2020'de yapmış oldukları çalışmayla PCA'nın pektus sebebiyle opere edilen çocuklarda postoperatif ilk günden itibaren ciddi analjezik etki sağladığını desteklemektedir (13).

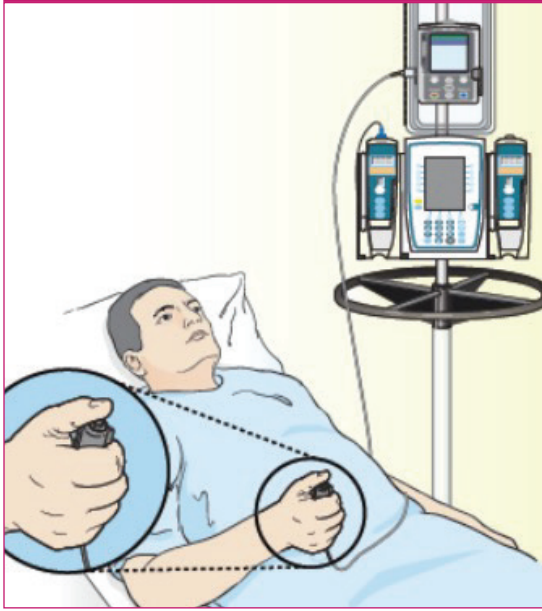
Ancak opiat kullanımına bağlı mide bulantısı, kusma, idrar retansiyonu, sedasyon veya solunum depresyonu gibi yan etkiler PCA'da da görülebilmektedir (14).

Opivatlar

Opioidler, akut ağrı tedavisinde sık kullanılan ajanlardır ve opioid reseptörlerine bağlanarak analjezik etkilerini gösterirler (15). Opioidler, üç temel meka-

Resim 2. TEA uygulama alanı.



Resim 3. PCA uygulanması.

nizma ile analjezi sağlar: presinaptik olarak eksitator nörotransmitter salınımını inhibe eder, ara nöron aktivitesini baskılar ve postsinaptik membranları hiperpolarize ederek uyarılabilirliği azaltır (16).

Reseptör afinitelerine göre opioidler agonist, agonist-antagonist ve antagonist olarak sınıflandırılır. Etkili bir opioidin hızlı başlangıç süresine, güçlü analjezik etkiye, uzun süreli bir etki süresine ve minimum yan etki profiline sahip olması beklenir (17). Opioidlerin sık görülen yan etkileri arasında kas rijiditesi, nöro-eksitasyon, kardiyak etkiler, solunum depresyonu, gastrointestinal sistem motilitesinde azalma, aşırı sedasyon, tolerans gelişimi, idrar retansiyonu ve pruritus bulunmaktadır (15).

Göğüs cerrahisinde torakotomi sonrası ağrının etkin yönetimi büyük önem taşımaktadır. Postoperatif dönemde özellikle hareket ve öksürükle artan ağrı, opioid kullanımını yaygın hale getirmektedir. Ancak bu tip ağrıyı kontrol edebilmek için yüksek plazma seviyelerinde opioide ihtiyaç duyulması sedasyon ve hipoventilasyon gibi yan etkilere yol açabilmektedir. Parenteral opioid uygulamalarında bulantı-kusma, bağırsak hareketlerinde azalma ve sfinkter tonusunda artış gibi istenmeyen yan etkiler daha sık görülebilir (18).

Bu nedenlerle, torakotomi sonrası ağrı kontrolünde opioidlerin dikkatli kullanımı gerekmektedir. Hasta bazı analjezi stratejilerinin geliştirilmesi, yan etki yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Tablo 1. Yaygın olarak kullanılan opioidler ve dozları.

Ajan	Doz
Morfin	0,1 mg/kg (3-4 saatte bir)
Hidromorfan	0,015 mg/kg (3-4 saatte bir)
Meperidin	0,75-1, 5 mg/kg (2-3 saatte bir)
Metadon	0,1 mg/kg (6-8 saatte bir)

Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar

Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), siklo-oksijenaz (COX) enzim sisteminin reversibl inhibisyonu yoluyla antiinflamatuvar ve analjezik etkilerini gösterir. Ancak bu ilaçların kullanımında trombosit fonksiyonlarında azalmaya, gastrointestinal mukozada erezyona, bronşiyal tonüste artışa ve renal fonksiyonlarda azalmaya neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (19).

NSAİİ'ler, hafif ve orta şiddetteki ağrıların kontrolünde tek başına veya opioid analjeziklerle kombinasyon halinde kullanılabilir. Postoperatif erken dönemde oral kullanım kısıtlı olabileceğinden, intravenöz formlar öncelikli olarak tercih edilmektedir. Toraks cerrahisi sonrası opioidlerle kombine edilen NSAİİ ve intravenöz parasetamol, opioid ihtiyacını %30-40 oranında azaltabilmektedir (20).

Diklofenak ve ketorolak gibi COX-1 inhibitörleri siklo-oksijenaz sistemini ve prostaglandin sentezini inhibe eder. Bu nedenle astım, renal disfonksiyon, peptik ülser ve kanama eğilimi gibi kontrendikasyonları nedeniyle dikkatle kullanılmalıdır.

2005 yılında Avrupa İlaç Ajansı (EMA) tarafından yapılan değerlendirmelerde, COX-2 selektif inhibitörleri olan NSAİİ grubu rofekoksib ve parakoksibin gibi ilaçların trombotik olay riskini artırabileceği belirtilmiştir. Bu durum, intraoperatif COX-2 inhibitörü kullanımına yönelik çekincelere yol açmıştır. Ancak kanama riski yüksek olan olgularda avantaj sağlayabileceğine de değinilmiştir. Bununla birlikte, pektus deformitesi nedeniyle cerrahi geçiren hastalar genç ve sağlıklı bireyler olduğundan, bu popülasyonda COX-2 inhibitörlerinin sağladığı analjezik avantajların olası risklerden daha ağır bastığı düşünülmektedir (21).

Parasetamol

Parasetamol pektus cerrahisinde tek başına analjeziye yetersiz olup genellikle opioid türevi ilaçlara destek olarak kullanılmaktadır. Gastrointestinal sistemle hızlıca emilip karaciğerde metabolize edilerek böb-

rekler yoluyla atılır. Merkezi sinir sisteminde COX-2 reseptörleri üzerinden analjezik etki göstermektedir. İntravenöz uygulaması, oral veya rektal formlara kıyasla %100 biyoyararlanıma sahip olup, hepatik ilk geçiş metabolizmasından etkilenmediği için daha etkin bir analjezik etki sunmaktadır. NSAİİ'lerle birlikte güvenle kullanılmakla birlikte, 1 g intravenöz parasetamolün 10 mg intramüsküler morfin ile benzer analjezik etkinlik gösterdiği bildirilmektedir (22).

Ketamin

N-Metil D-Aspartat (NMDA) reseptör antagonisti olup, güçlü anestezi ve analjezik özelliklere sahip bir ajandır. Nonkompetitif antagonizması yoluyla etkili olmakta ve düşük dozlarda (1 mg/kg) uygulandığında meperidin ile benzer analjezik etki göstermektedir (23). Opioid ihtiyacını azaltarak solunum depresyonu gibi opioid kaynaklı yan etkilerin önüne geçebilir. Ayrıca, spinal duyarlılaşmayı önleyerek kronik postoperatif ağrı sendromlarının gelişimini engelleyebileceği öne sürülmektedir (24).

Akut ağrı tedavisinde kullanılan ketaminin torakal cerrahiler sonrası ağrının önlenmesinde tek başına yeterli olmamaktadır. Opioidlerle kombine edilerek uygulanması daha etkili bir analjezik yanıt sağlamaktadır. Matthews ve ark. (24) tarafından yapılan çalışmada, posttorakotomi ağrısının kontrolünde morfine eklenen düşük doz ketaminin morfin ihtiyacını azalttığı ve ağrı kontrolünde daha üstün olduğu bildirilmiştir. İntramüsküler uygulama, ketaminin etki süresini uzatarak avantaj sağlarken, postoperatif dönemde infüzyon şeklinde de uygulanabilmektedir. Düşük dozlarda kullanıldığında limbik sistem üzerindeki etkisine bağlı olarak psikosomatik yan etkilerinin görülmediği belirtilmektedir (23).

Klonidin

Genellikle diğer analjezik ajanlara adjuvan olarak kullanılmaktadır. Alfa-2 adrenerejik agonist etkileri aracılığıyla norepinefrin salınımını azaltarak periferik duyarlılaşmayı engellediği ve enkefalin benzeri maddelerin salınımını artırarak analjezik etki sağladığı öne sürülmektedir (24). Klonidin, santral ve periferik bloklarda lokal anestezi ile birlikte kullanıldığında analjezinin süresini ve etkinliğini arttırmaktadır. Ancak, analjezik dozlarda sedasyon ve hipotansiyona neden olabileceği için postoperatif dönemde kullanımı sınırlı olabilmektedir (24).

Gabapentin-Pregabalin

Başlangıçta antiepileptik ajanlar olarak geliştirilmiş olsalar da günümüzde nöropatik ağrının tedavisinde

yaygın olarak kullanılmaktadır. GABA'ya yapısal benzerlik göstermelerine rağmen doğrudan GABA reseptörleri üzerinde etkili olmayıp voltaj bağımlı kalsiyum kanallarına bağlanarak analjezik etki gösterdikleri düşünülmektedir. Mekanizmaları tam olarak aydınlatılmamış olmakla birlikte, preoperatif dönemde uygulanmalarının postoperatif ağrı yönetiminde avantaj sağlayabileceğine dair sınırlı kanıtlar bulunmaktadır. Bu ajanların opioid kullanımını azaltarak opioid kaynaklı yan etkileri en aza indirebileceği ve kronik postoperatif ağrı gelişimini önlemede potansiyel bir role sahip olabileceği öne sürülmektedir (25).

Fenikowski ve ark. yapmış olduğu çalışmada pektus sebebiyle opere edilen 56 olgu ele alınmıştır. Olgularda gabapentin uygulanan grupta uygulanmayan gruba göre daha az ağrı ve morfin ihtiyacı, daha fazla hasta memnuniyeti gözlemlendiği belirtilmiştir (26).

Lokal Sinir Blokları

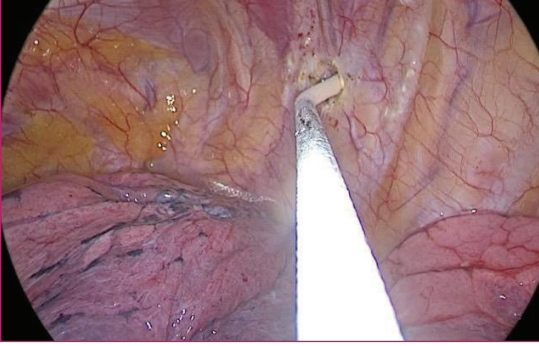
Postoperatif ağrı yönetimi amacıyla kullanılan bölgesel analjezi yöntemleri arasında infiltrasyon bloğu, interkostal sinir bloğu, intraplevral blok ve paravertebral blok öne çıkmaktadır.

İnfiltrasyon bloğu, lokal anesteziğin cerrahi insizyon bölgesine enjekte edilmesiyle gerçekleştirilen basit bir yöntemdir. Ancak analjezik etkisi lokal anesteziğin farmakolojik özellikleriyle sınırlı olup, tekrarlayan uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır (27).

İnterkostal sinir bloğu, T1-T11 seviyeleri arasında bulunan interkostal sinirlerin bloke edilmesiyle sağlanır. Genellikle cerrahi sonrasında, toraks kapatılmadan önce, cerrahi hattının iki üst ve iki alt interkostal aralığına lokal anestezi uygulanarak gerçekleştirilir. Ancak uzun süreli analjezi sağlamadığı için tekrar edilmesi gerekmektedir (27). İnterkostal aralığa kateter yerleştirilerek uygulamanın sürekliliği sağlanabilir ve hasta kontrollü intravenöz analjezi ile kombine edildiğinde etkili bir ağrı yönetimi sunabilir. Bununla birlikte, interkostal blokların epidural analjeziye üstünlüğünü gösteren yeterli kanıt bulunmamaktadır (28).

İntraplevral blok, cerrahi sırasında veya sonrasında plevral aralığa lokal anestezi verilerek uygulanmaktadır. Teknik olarak kolay bir işlem olmasına rağmen, lokal anesteziğin drenaj yoluyla kaybı ve dilüe olması nedeniyle analjezik etkinliği sınırlıdır. Epidural analjeziye göre daha düşük etkinlik göstermesi ve göğüs tüpünün aralıklarla klempli tutulması gerekliliği nedeniyle torasik cerrahi hastalarında yaygın olarak tercih edilmemektedir (29).

Resim 4. Pektus ekskavatum tanılı hastada NUSS operasyonu sırasında kriyoablasyonla interkostal blokaj.



Paravertebral blok, spinal sinirlerin intervertebral foraminalardan çıktığı paravertebral alanda tek taraflı olarak duyuşal, motor ve kısmi sempatik blok oluşturur. Bu yöntem, interkostal bloğa benzer şekilde çok seviyeli analjezi sağlar ve epidural analjeziye alternatif bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Paravertebral bloğun, sistemik opioid kullanımına kıyasla pulmoner fonksiyonları daha az etkilediği ve solunum depresyonu riskini azaltarak postoperatif iyileşmeye katkı sağladığı gösterilmiştir (30). Ayrıca, son yıllarda ultrason rehberliğinde uygulanmasıyla başarı oranı artmış, pnömotoraks gibi komplikasyonların riski azalmıştır. Paravertebral bloğun torakal epidural analjezi ile karşılaştırıldığı çalışmalarda analjezik etkinliğinin benzer olduğu, ancak epidural yöntemle kıyasla daha az yan etkiye yol açtığı bildirilmiştir (31,32).

Kriyoanaljezi

Geleneksel olarak pektus cerrahisi sonrası ağrı kontrolü için yaygın olarak torasik epidural analjezi kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda interkostal sinir kriyoablasyonu, uzun süreli analjezik etkisi ve hastanede kalış süresini kısaltması nedeniyle alternatif bir yöntem olarak gündeme gelmiştir (33). İnterkostal kriyoablasyon, genellikle şiddetli, tedaviye dirençli göğüs duvarı ağrılarında kullanılır. Görüntüleme eşliğinde özel bir cihazla sinir -50 ila -80°C'ye kadar dondurulur. Minimal invaziv bir yöntemdir ve ilaçlara yanıt vermeyen hastalarda etkili olabilir.

Kriyoanaljezinin etkinliğini değerlendiren bir çalışmada bu yöntemin torasik epidural analjeziye kıyasla, kriyoanaljezi uygulanan olgularda ablasyon için ek zaman harcanması nedeniyle operasyon süresinin ortalama 40 dakika kadar arttığı, bununla birlikte

hastanede yatış süresinin ortalama üç gün azaldığı belirlenmiştir (33). Postoperatif opioid gereksinimini anlamlı ölçüde azalttığı bildirilmiştir (34).

Clark ve ark tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada, yine kriyoanaljezi uygulanan hastaların hastanede kalış süresi anlamlı derecede kısa bulunmuş ve perioperatif opioid kullanımında belirgin bir azalma sağlandığı gösterilmiştir. Ayrıca, kriyoanaljezi uygulanan grupta postoperatif komplikasyon oranının daha düşük olduğu belirtilmiştir (35).

Mevcut literatür, kriyoanaljezinin pektus cerrahisi sonrası analjezi sağlama açısından güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu desteklemektedir. Bununla birlikte, çalışmaların heterojen yapısı ve randomize kontrollü çalışmaların azlığı, yöntemin uzun dönem etkinliği ve maliyet etkinliği açısından daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (34).

Kronik Ağrı Kontrolü

Pektus cerrahisi sonrası kronik ağrı insidansına dair yayınlanmış kesin veriler bulunmamaktadır. Ancak postoperatif dönemde optimal ağrı kontrolünün sağlanması büyük önem taşımaktadır. Kronik postoperatif ağrı gelişiminde sinir hasarı önemli rol oynarken; anksiyete, genç yaş, obezite, cerrahinin tipi ve süresi, postoperatif dönemde uygulanan tedaviler ve erken postoperatif ağrı şiddeti risk faktörleri arasında yer almaktadır (36). Kronik postoperatif ağrı tanısında hipoestezi, hiperestezi, parestezi veya elektrik çarpması gibi sensoryal bulgular önemlidir. Kantitatif duyuşal testler tanı açısından yararlı olmakla birlikte genellikle klinik muayene ile teşhis konulmaktadır.

Kronik ağrı tedavisinde farmakolojik ve invazif yöntemler bir arada kullanılmaktadır. Tedavide öncelikle nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, opioidler, trisiklik antidepresanlar, gabapentin- pregabalin gibi antiepileptik ajanlar, venlafaksin ve duloksetin gibi serotonin ve noradrenalin geri alım inhibitörleri yer alır (37).

Sistemik tedaviler dışında lokal tedaviler de kullanılabilir. Topikal analjezikler arasında yer alan kapsaisin, duyuşal sinir liflerinde Substans P üzerinden etkili olup, yardımcı tedavi olarak önerilmektedir. Transkutanöz elektrik sinir stimülasyonu (TENS), düşük frekanslı elektrik akımı ile spinal kord düzeyinde endojen opioid salınımını artırarak ağrı iletimini engellemekte ve kronik ağrı tedavisinde destekleyici bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Farmakolojik tedaviye dirençli olgularda sinir blokajı, kriyoanaljezi, torakal sempatektomi, epidural analje-

zi ile nöromodülasyon ve spinal kord stimülasyonu gibi invaziv teknikler uygulanabilmektedir (37).

Postoperatif kronik ağrı sendromlarının gelişmesi durumunda, bu hasta grubunun kronik ağrı yönetimi konusunda deneyimli anesteziistlere ve multidisipliner bir kronik ağrı yönetim ekibine erişimi sağlanmalıdır. Bu yaklaşım, hastaların uzun vadeli ağrı yönetiminde etkin bir destek almasını sağlayarak yaşam kalitelerini artıracaktır.

ÖNEMLİ NOKTALAR

- Konjenital göğüs duvarı deformiteleri minimal invaziv cerrahi tekniklerle tedavi edilebilir ancak postoperatif dönemde ciddi ağrıya yol açabilir.
- Etkili ağrı yönetimi, hasta konforunu artırır, pulmoner komplikasyonları azaltır ve iyileşmeyi hızlandırır.
- Torasik epidural analjezi (TEA) geleneksel olarak kullanılsa da son yıllarda multimodal analjezi yaklaşımlarına ilgi artmıştır.
- Ağrı yönetimi bireyselleştirilmelidir, cerrahi tekniğe ve hastanın klinik durumuna uygun olarak planlanmalıdır.
- Multimodal analjezi, opioid kullanımını azaltarak hasta konforunu artıran ve iyileşmeyi hızlandıran en etkili yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Butkovic D, Kralik S, Matolic M, Kralik M, Toljan S, Radesic L. Postoperative analgesia with intravenous fentanyl PCA vs epidural block after thoracoscopic pectus excavatum repair in children. *Br J Anaesth*. 2007;98(5):677-81. doi: 10.1093/bja/aem055. Epub 2007 Mar 15. PMID: 17363405.
2. Hergert M, Rosolski T, Testin HG, Stranz G. Postoperative Epiduralanalgesie--Stellenwert, Indikationen und Management [Postoperative epidural analgesia--current status, indications and management]. *Anaesthesiol Reanim*. 2002;27(6):152-9. German. PMID: 12596574.
3. Sağrıoğlu G. Torasik Cerrahide, Torasik Epidural Morfin ile Fentanil'in Postoperatif Analjezik Etkilerinin Karşılaştırılması. *Balkan Medical Journal*. April 2011;2011(4):358-361. doi:10.5174/tutfd.2010.04144.2
4. Savage C, Mc Quitty C, Wang D, Zwischenberger JB. Post-thoracotomy pain management. *Chest Surg Clin N Am* 2002;12:251-63.
5. Horlocker TT. Regional anaesthesia in a patient receiving antithrombotic and anti-patelet therapy. *Br J of Anaesth*. 2011;107(S1):96-106.
6. Powell ES, Pearce AC, Cook D, Davies P, Bishay E, Bowler GM, Gao F, UKPOS Co-ordinators. UK pneumonectomy outcome study (UKPOS): a prospective observational study of pneumonectomy outcome. *J Cardiothorac Surg*. 2009;30:4-41.
7. Meyer MJ, Krane EJ, Goldschneider KR, Klein NJ. Case report: neurological complications associated with epidural analgesia in children: a report of 4 cases of ambiguous etiologies. *Anesth Analg*. 2012 Dec;115(6):1365-70. doi: 10.1213/ANE.0b013e31826918b6. Epub 2012 Nov 9. PMID: 23144440.
8. St Peter SD, Weesner KA, Sharp RJ, Sharp SW, Ostlie DJ, Holcomb GW 3rd. Is epidural anesthesia truly the best pain management strategy after minimally invasive pectus excavatum repair? *J Pediatr Surg*. 2008 Jan;43(1):79-82; discussion 82. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2007.09.024. PMID: 18206460.
9. Weber T, Mätzl J, Rokitsky A, Klimscha W, Neumann K, Deusch E; Medical Research Society. Superior postoperative pain relief with thoracic epidural analgesia versus intravenous patient-controlled analgesia after minimally invasive pectus excavatum repair. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007 Oct; 134(4): 865-70. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.05.050. PMID: 17903498.
10. Sechzer PH. Studies in pain with the analgesic-demand system. *Anesth Analg* 1971;50:1-10.
11. Grass JA. Patient-controlled analgesia. *Anesth Analg*. 2005 Nov; 101(5 Suppl): S44-S61. doi: 10.1213/01.ANE.0000177102.11682.20. PMID: 16334492.
12. Bhatnagar V, Kumar R, Singh A, Singh M, Darlong LM, Mittal AK. Comparative Study Between Intravenous Patient-Controlled Analgesia Morphine and Computerized Ambulatory Delivery Device Epidural Morphine for Post Operative Analgesia for Nuss Procedure in Pectus Excavatum: A Retrospective Analysis. *Cureus*. 2023 Jul 3;15(7):e41301. doi: 10.7759/cureus.41301. PMID: 37539397; PMCID: PMC10394658.
13. Sujka JA, Dekonenko C., Millspaugh DL, Doyle NMBJCMDJPDHSDS Pektus ekskavatum onarımından sonra epidural ve PCA ağrı yönetimi: çok kurumlu prospektif randomize bir çalışma. *Avrupa Pediatrik Cerrahi Dergisi* . 2020;30(05):465-471. doi: 10.1055/s-0039-1697911.
14. McDonald AJ, Cooper MG Hasta kontrollü analjezi. *Pediatric İlaçlar* . 2001;3(4):273-284. doi: 10.2165/00128072-200103040-00004.
15. McQuay HJ, Sullivan HF, Smallman K, et al. Intrathecal opioids, potency and lipophilicity. *Pain* 1989; 36: 111-5.
16. Austrup ML, Korean G. Analgesic agents for the postoperative period: opioids. In: Sandler AN, editor. *The Surgical Clinics of North America*. Philadelphia: JB Lippincott; 1992:413-38.
17. Aşık İ. Göğüs Cerrahisinde Ameliyat Sonrası Ağrı Yönetimi. In: Ökten İ, Kavukçu HŞ, editörler. *Göğüs Cerrahisi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2013.p.351-77.
18. Vinik HR, Hammond W, Lett A, Kissin I. Patient controlled analgesia combined with continuous infusion. *Anest Analg* 1990; 70: S418.
19. Katz J, Melzack R. Measurement of Pain. In: Sandler AN, editor. *The Surgical Clinics of North America*. Philadelphia: WB Saunders; 1999.p.231-52.

20. MacDougall P. Postthoracotomy shoulder pain: diagnosis and management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21: 12-15.
21. EMA European Medicines Agency Recommends Withdrawal of the Marketing Authorisations for Lumiracoxib-Containing Medicines. [(accessed on 20 February 2022)]. Available online: <https://www.ema.europa.eu/en/news/european-medicines-agency-recommends-withdrawal-marketing-authorisations-lumiracoxib-containing>.
22. Ayoub SS. Paracetamol (acetaminophen): A familiar drug with an unexplained mechanism of action. *Temperature (Austin)*. 2021 Mar 16;8(4):351-371. doi: 10.1080/23328940.2021.1886392. PMID: 34901318; PMCID: PMC8654482.
23. Slinger PD, Campos JH. Anesthesia for Thoracic Surgery. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia*, 8th edition. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.p.1942-2006.
24. Mathews TJ, Churchhouse AM, Housden T, Dunning J. Does adding ketamine to morphine patient-controlled analgesia safely improve postthoracotomy pain? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 14: 194-9.
25. Clarke H, Bonin RP, Orser BA, Englesaki M, Wijesundera DN, Katz J. The prevention of chronic postsurgical pain using gabapentin and pre-gabalin: a combined systemic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2012;115(2):428-42
26. Fenikowski D, Tomaszek L, Mazurek H, Gawron D, Maciejewski P. The Effects of Gabapentin on Post-Operative Pain and Anxiety, Morphine Consumption and Patient Satisfaction in Paediatric Patients Following the Ravitch Procedure-A Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled, Phase 4 Trial. *J Clin Med*. 2022 Aug 11;11(16):4695. doi: 10.3390/jcm11164695. PMID: 36012932; PMCID: PMC9409887.
27. Liu SS, Richmann JM, Thirlby RC, WU CL. Efficacy of continuous wound catheters delivering local anesthetic for postoperative analgesia: a quantitative and qualitative systematic review of randomized controlled trials. *J Am Coll Surg* 2006; 203: 914-32.
28. Luketich JD, Land SR, Sullivan EA, velo-Rivera M, Ward J, Buenaventura PO, et al. Thoracic epidural versus intercostal nerve catheter plus patient-controlled analgesia: a randomized study. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1845-9.
29. Scheinin B, Lindgren L, Rosenberg PH. Treatment of postthoracotomy pain with intermittent instillations of intrapleural bupivacaine. *Acta Anaesthesiol Scan* 1989; 33: 156-9.
30. Davies RG, Myles PS, Graham JM. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy-a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anesth* 2006; 96: 418-26.
31. Lonnqvist PA, Mackenzie J, Soni K, et al. Paravertebral blockade: failure rate and complications. *Anaesthesia* 1995; 50: 813-5.
32. Rathmell JP, Wu CL, Sinatra RS, Ballantyne JC, Ginsberg B, Gordon DB, et al. Acute post-surgical pain management: a critical appraisal of current practice. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31: 1-42.
33. Daemen JHT, de Loos ER, Vissers YLJ, Bakens MJAM, Maessen JG, Hulsewé KWE. Intercostal nerve cryoablation versus thoracic epidural for postoperative analgesia following pectus excavatum repair: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2020 Oct 1;31(4):486-498. doi: 10.1093/icvts/ivaa151. PMID: 32929487.
34. Eldredge RS, McMahon L. Intercostal nerve cryoablation therapy for the repair of pectus excavatum: A systematic review. *Front Surg*. 2023 Aug 24;10:1235120. doi: 10.3389/fsurg.2023.1235120. PMID: 37693640; PMCID: PMC10484532.
35. Clark RA, Jacobson JC, Singhal A, Alder AC, Chung DH, Pandya SR. Impact of Cryoablation on Pectus Excavatum Repair in Pediatric Patients. *J Am Coll Surg*. 2022 Apr 1;234(4):484-492. doi: 10.1097/XCS.000000000000103. PMID: 35290267.
36. Haroutiunian S, Nikolajsen L, Finnerup NB, Jensen TS. The neuropathic component in persistent postsurgical pain: A systematic literature review. *Pain* 2013; 154: 95-102.
37. Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: Diagnosis, pathophysiological mechanisms and treatment. *Lancet Neurol* 2010; 9: 807-19.