

Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi

Postoperative analgesia for thoracic surgery

Arif Yeğın,¹ Abdullah Erdoğan,² Necmiye Hadımiođlu¹

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakóltesi, ¹Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı,

²Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Antalya

Ameliyat sonrası ağrı, cerrahi travmayla başlayıp doku iyileşmesiyle sona eren bir süreçtir. Nöroendokrin işlevler, solunum ve renal fonksiyonlar, gastrointestinal aktivite, dolaşım ve otonom sinir sistemi gibi birçok sistem bu süreçte yer alır. Bu durum torakal ve abdominal ameliyatlar gibi büyük cerrahi girişim uygulanan hastalarda ciddi sorunlara yol açmaktadır. Özellikle torakotomilerde şiddetli ağrı yakınması olmaktadır. Toraks cerrahisini takiben, ortaya çıkan ağrının etkili bir analjeziyle giderilmesi, iyileşmeyi hızlandırarak, komplikasyon oranını azaltır; hastanın erken mobilizasyona katkıda bulunur ve hastanede kalış süresini kısaltır. Torakotomi sonrası ortaya çıkan şiddetli ağrının tedavisinde en sık kullanılan ve en etkin analjezi sağlayan yöntem, aynı zamanda ciddi komplikasyonlara da yol açabilen torakal epidural analjezi uygulamasıdır. Ancak, olası komplikasyonları en aza indirmek ve yeterli analjezi sağlamak için, tek bir yöntem uygulanması yerine hem ilaçların hem de yöntemlerin kombine edilerek kullanılması, torakotomi uygulanan hastalarda daha etkin analjezi sağlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Analjezi, epidural/yöntem; analjezik, opioid; kombine tedavi; ağrı, ameliyat sonrası/önleme ve kontrol; toraks cerrahi prosedür; torakotomi.

Postoperative pain is a process that begins with surgical trauma and ends with tissue repair. In this process, a number of systems are involved including the neuroendocrine, respiratory, renal, gastrointestinal, circulatory, and autonomic nerve systems. Serious pain problems occur in patients undergoing major surgical interventions such as thoracic or abdominal operations. Postoperative pain may be particularly severe in thoracotomy patients. After thoracotomy, elimination of pain with an effective analgesic may accelerate recovery and reduce complication rates during the postoperative period. Thus, the patient can be mobilized earlier and the length of hospitalization may be shortened. Although thoracic epidural analgesia is the most efficient and commonly practiced method for the control of severe post-thoracotomy pain, it is associated with some serious complications. Therefore, instead of placing full reliance on a single method, it may be more convenient to utilize medications and analgesic methods in combination in the postoperative period of thoracotomy patients.

Key words: Analgesia, epidural/methods; analgesics, opioid; combined modality therapy; pain, postoperative/prevention & control; thoracic surgical procedures; thoracotomy.

Ağrı fizyopatolojisi konusundaki bilgilerimizin artmasına ve yeni cihazlarla ilaç uygulama yöntemlerinin geliştirilmesine karşın, ameliyat sonrası ağrının yetersiz tedavisi hala önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır.

Ameliyat sonrası analjezinin önemi. Yapılan çalışmalar ameliyat sonrası dönemde hastaların yaklaşık yarısında orta ya da şiddetli derecede ağrı yakınması olduğunu göstermektedir. Ameliyat sonrası ağrı, cerrahi travmayla başlayıp doku iyileşmesiyle sona eren bir süreçtir. Bu süreçte nöroendokrin işlevler, solunum ve renal fonksiyonlar, gastrointestinal aktivite, dolaşım ve otonom sinir sistemi aktivitesi değişiklikleri gibi birçok sistemin rolü vardır. Bu durum özellikle torakal ve abdominal ameliyatlar gibi büyük cerrahi girişim uygulan

nan hastalarda ciddi sorunlara yol açmaktadır. Özellikle torakotomilerden sonra şiddetli ağrı yakınması olmaktadır.^[1] Torakotomi sonrası ortaya çıkan ağrı akut travmatik ağrıdır. Ameliyat sonrası erken dönemde etkin bir analjeziyle ağrının, hastaların yaklaşık %50'sinde bir haftada, %20'sinde iki haftada geçmesi beklenir. Ağrının iki haftanın üzerinde devam etmesi posttorakotomi ağrı sendromu (PAS) olarak değerlendirilir. Çeşitli yayınlarda kronik posttorakotomi ağrısının iki ayda beş yıl arasında sürebileceği bildirilmiştir.^[2,3] Landreneau ve ark.^[4] travma sonrası interkostal nörinom, kot fraktürleri, lokal enfeksiyon ya da plörezi, kostokondrit veya kostokondral dislokasyon ve lokal tümör rekürrensi gibi nedenlerle PAS gelişebileceğini bildirmişlerdir.

Geliş tarihi: 07.03.2005 Kabul tarihi: 02.06.2005

Yazışma adresi: Dr. Arif Yeğın. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakóltesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 07250 Antalya. Tel: 0242 - 227 43 43 e-posta: ayegin@akdeniz.edu.tr

Posttorakotomi ağrı sendromu gelişmesine neden olan etyolojik faktörler arasında interkostal sinir yaralanması en önde gelen faktör olarak görülmektedir. Bu nedenle cerrahi sırasında interkostal insizyonun dikkatli yapılması, ekartasyon sırasında da aynı özenin gösterilmesi ve etkin multimodal analjezi yöntemlerinin uygulanması, torakotomiye bağlı PAS gelişimini azaltacaktır. Yeterli ağrı kontrolü sağlanmayan hastalarda mobilizasyon gecikmekte, düzenli solunum yerine takipneik ve yüzeysel solunum ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuzluklar doku oksijenasyonunda bozulma, ateletazi, derin ven trombozu gibi ciddi komplikasyonlara yol açmaktadır.^[5,6] Şiddetli ağrı nedeniyle plazmada artan katekolamin düzeyleri, sistemik vasküler direncin, kalp yükünün, miyokardın oksijen tüketiminin artmasına neden olarak, özellikle koroner arter hastalığı olanlarda ciddi morbidite ve mortalite artışına neden olmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde, ağrı nedeniyle öksürmenin ve derin solunumun engellenmesi sonucu, küçük hava yollarının kapandığı ve bunun da intrapulmoner şantların oluşmasına ve hipoksiye neden olduğu bilinmektedir. Bu pulmoner değişiklikler ameliyat sonrası ilk iki günde çok belirgindir ve ancak bir hafta içinde ameliyat öncesi durumuna geri dönebilmektedir.^[7] Toraks cerrahisini takiben, ortaya çıkan ağrının etkili bir analjeziyle giderilmesi, iyileşmeyi hızlandırarak, komplikasyon oranını azaltmaktadır. Böylece, ağrının yaratacağı olumsuz etkiler önlenerek, hastanın erken mobilizasyonu hastanede kalış süresinde de kısalma sağlanabilir.^[11] Günümüzde, ağrı kontrol yöntemlerinin yetersiz kullanılmasına bağlı olarak hastaların büyük çoğunluğunun ameliyat sonrası ağrı yakınması devam edebilmektedir. Bu nedenle ameliyat sonrası hasta konforunun sağlanmasında bazı önemli konular mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (Tablo 1).

ANALJEZİKLER

Opioidler. Torakotomiye bağlı şiddetli ağrının tedavisinde morfin ve türevleri çok etkilidir. Ancak opioidlerin parenteral uygulamalarının solunum depresyonu, bulantı-kusma, bağırsak motilitesinde azalma ve sfinkter tonusunda artma gibi istenmeyen etkilere neden olduğu bilinmektedir.^[8] Cuschieri ve ark.^[9] ameli-

Tablo 1. Ameliyat sonrası ağrının önlenmesinde ipuçları^[4]

- Cerrahi girişimden önce hastayla ameliyat sonrası ağrı konusunda konuşunuz
- Ameliyat öncesi dönemde hastayı verbal ağrı skalası hakkında bilgilendiriniz
- Premedikasyonda analjezik ilaç kullanınız
- Lokal anestetik, opioid ve NSAİİ kullanarak dengeli analjezi kullanınız
- Hastayı verbal ağrı skalası kullanarak değerlendiriniz
- Analjezi etkili olmadan hasta başından ayrılmayınız
- Yeterli dozda analjezi order ediniz
- Ek analjezik gereksinimini belirleyiniz
- Oral yolla da potent analjezi oluşturabileceğinizi hatırlayınız
- Hastayı sık aralıklarla değerlendiriniz
- Analjezik yan etkilerini, özellikle bulantıyı tedavi ediniz

yat sonrası pulmoner komplikasyonların intramusküler (İM) opioid uygulanan olgularda %64, epidural analjezi uygulanan olgularda ise %24 olduğunu bildirmişlerdir. Ameliyat sonrası analjezi için kullanılan opioid doz oranları intratekal, epidural ve sistemik uygulama için sırasıyla 1:10:100 şeklindedir. Tablo 2'de ameliyat sonrası ağrı tedavisinde kullanılan opioidlerin oral ve parenteral dozları gösterilmiştir. İlaç yoğunluğundaki ani düşmeleri önlemek için sürekli intravenöz infüzyonlar tercih edilmelidir. Ancak solunum depresyonu riski nedeniyle, sistemik opioid uygulaması yakın takip edilebilecek hastalarda kullanılmalıdır.

Non-opioidler. Opioidler ameliyat sonrası ağrı tedavisinin esasını oluşturmakla birlikte yan etkileri nedeniyle kullanılmadığı durumlarda non-opioid ilaçlar kullanılmaktadır. Non-opioidler ağrının patofizyolojik sürecinde tek başlarına veya opioidlere ek olarak kullanılabilirler. Bunlardan nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) periferik inflamasyonu inhibe ederek, lokal anestetikler afferent sinir aktivitesini bloke ederek, N-Metil D-aspartat antagonistleri ve alfa agonistleri de santral ağrı modülasyonu yaparak etki ederler.^[10] Analjezik etki opioid analjeziklerin, antidepresan ilaçların ve transkutanöz elektrik stimülasyonu (TENS) gibi ilaç dışı tedavi yöntemlerinin eklenmesiyle güçlendirilebi-

Tablo 2. Opioidlerin parenteral ve oral dozları (erişkin hastalar için eşdeğer dozlar)

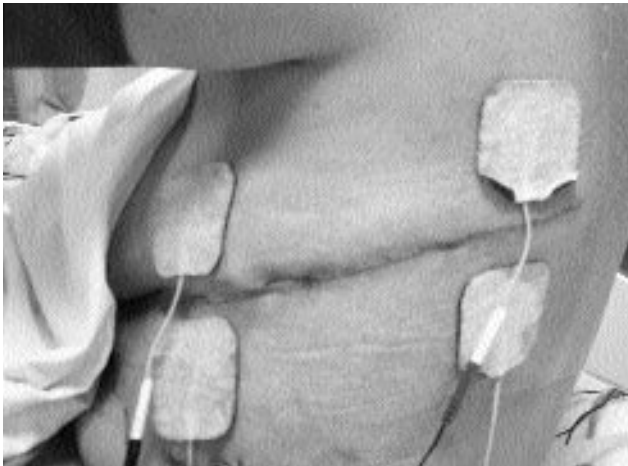
İlaç	Doz* (mg) parenteral	Doz (mg) oral	Yarı ömrü (saat)	Etki süresi (saat)
Morfin	10	30	2-3	3-4
Kodein	130	200	2-3	2-4
Oksikodon	15	30	2-3	2-4
Hidromorfon	2-3	7.5	2-3	2-4
Metadon	10	3-5	15-190	4-8
Meperidin	75	300	2-3	2-4
Levorfanol	2	4	12-15	4-8

*: 10 mg intramusküler morfine eşdeğer dozlar.

Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar araziidonik asitten prostoglandin ve diğler inflamatuvar mediatörlerin üretimini katalize eden siklooksijenaz (COX) enzim sistemini inhibe ederler. COX, COX-1 ve COX-2 olmak üzere iki enzim sisteminden oluşur. COX-1 tüm vücutta üretilir ve trombositlerde tromboksan-A2, böbreklerde prostoglandin E2 ve gastrik mukozada ve endotel hücrelerinde prostasiklin üretiminde rol alır. COX-2 daha düşük bazal aktiviteye sahiptir ve beyin, renal korteks, kadın üreme sistemi ve akciğerlerde bulunur. Üretimleri makrofajlarda, sinovyal ve endotelial hücrelerde lipopolisakkarit ve sitokin gibi inflamatuvar mediatörler tarafından tetiklenir. COX-1 inhibitörleri trombosit fonksiyonlarıyla etkileşerek üst gastrointestinal ve cerrahi kanama riskini artırırken, COX-2 spesifik inhibitörlerin trombositlerle etkileşimi yoktur.^[11] Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar majör cerrahi girişimlerden sonra ağrı tedavisinde tek başlarına yetersizdir ve dozları yaşlı ya da böbrek ve karaciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalarda üçte bir veya yarı yarıya azaltılmalıdır.^[11]

TORAKOTOMİ SONRASI ANALJEZİ YÖNTEMLERİ

Hızlı analjezi sağlamak amacıyla en sık kullanılan yöntem intravenöz (İV) yoldur. Ancak, analjezi süresi oral ve İM yollara göre daha kısa sürmektedir. Karaciğerden ilk geçiş metabolizması nedeniyle oral opioidlerin biyoyararlanımı düşüktür.^[7] Ameliyat sonrası dönemde oluşan hipotermi, hipovolemi ve periferik vazokonstriksiyon ilacın sistemik absorpsiyonunu etkilediği için İM yolun kullanılması güvenli değildir. İntratekal uygulama ilacın direkt olarak reseptörlere ulaşmasını sağlarken, epidural uygulamada ilacın dağılımı dural yapılar nedeniyle sınırlanmaktadır. Dolayısıyla epidural uygulamada intratekal ilaç dozuna göre 10 kat daha fazla ilaç kullanılması gerekmektedir.



Şekil 1. Transkutanöz elektrik stimülasyonu uygulaması.

Transkutanöz elektrik stimülasyonu (TENS). Ağrılı bölgenin dermatomal yayılım bölgesinde cilde yüzeysel elektodlar uygulanarak, aralarından düşük frekanslı (5-200 Hz) elektrik akımı geçirilmesi esasına dayanır (Şekil 1). Torakotomiye bağlı ağrı kontrolünde TENS yönteminin etkinliği konusunda farklı görüşler vardır.^[12-15] Transkutanöz elektrik stimülasyonu uygulamasının torakotomi ağrısında etkisiz olduğunu bildiren çalışmalar yanında,^[12,13] hastaların orta ya da hafif ağrı yakınmasının olduğu durumlarda etkin olduğunu gösteren çalışmalar da vardır.^[14-16] Benedetti ve ark.^[14] TENS'in posterolateral torakotomilerde yetersiz olmakla birlikte, özellikle sternotomi ve mini torakotomilerden sonra analjezik tüketimini azalttığını, endoskopik cerrahi (VATS) uygulanan hastalarda ise tek başına bile yeterli analjezi sağladığını bildirmişlerdir.

Hasta kontrollü analjezi. Hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemi, ameliyat sonrası analjezi sağlamak için hem intravenöz hem de epidural kateter yoluyla analjezik uygulamasında sık kullanılan bir yöntemdir. Hasta kontrollü analjezi yönteminde hastanın ağrı tedavisini kendisinin düzenlemesi, ağrının önemli komponentlerinden olan anksiyete ve stresi azaltmaktadır. Hasta kontrollü analjezi cihazları birçok tip ve değişiklikler göstermektedir. Çoğu bir düğmeyle harekete geçen mikroişlemci kontrollü pompa mekanizmasıyla çalışmaktadır. Düğmeye basıldığında belirlenmiş miktarda analjezik hastaya verilmektedir. Pompadaki bir zaman ayarlayıcı, önceden belirlenen bir süre (kilit süresi) geçmeden ek bir bolus uygulamayı önler. Böylece hastaya ağrısını giderecek dozda ilaç gider ancak daha fazla ilaç verilmesi cihaz tarafından engellenir (Şekil 2).

Hasta kontrollü analjezi uygulamalarının hatasız yapılabilmesi, sistemin nasıl programlanması gerektiğinin iyi bilinmesine ve cihazlarda kullanılan prog-



Şekil 2. Hasta kontrollü analjezi cihazı.

Tablo 3. Hasta kontrollü analjezide kullanılan program tanımlamaları

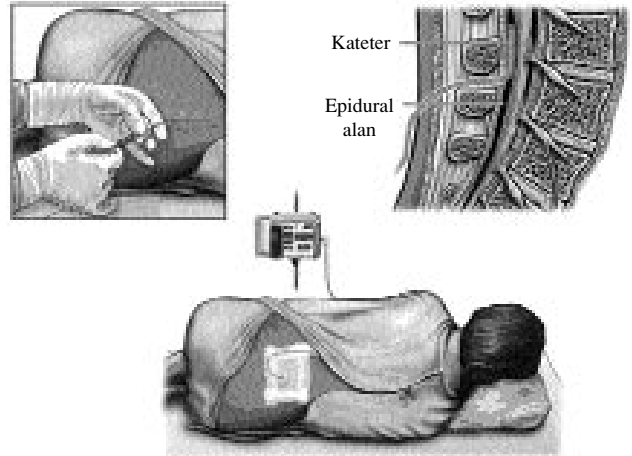
Yükleme dozu	Hasta kontrollü analjezi cihazı çalıştırıldığında hastanın ağrısını kısa sürede dindirmek amacıyla verilmesi planlanan, ilk analjezik ilaç miktarıdır.
Bolus doz	Hastanın cihaza bağlı bir düğmeye basması sonucu, belli aralıklarla kendisine verebildiği analjezik dozudur.
Kilitli kalma süresi	Hastanın en son aldığı dozun etkisi ortaya çıkana kadar, cihazın hastanın isteklerine yanıt vermediği dönemdir.
Bazal infüzyon	Bolus doza ek olarak hastaya sürekli infüzyon şeklinde düşük doz analjezik verilmesidir. Yeni hasta kontrollü analjezi cihazlarında sabit hızlı infüzyon, infüzyon+bolus ve bolus+istek sayısına göre artırılabilen infüzyon hızı seçenekleri vardır.
Limitler	Hastanın ortalamadan daha fazla hasta kontrollü analjezi kullanımına dikkat çekmek amacıyla, bir ya da dört saat olarak ayarlanan doz sınırlamalarıdır.

ramlama terimlerinin doğru anlaşılmasına bağlıdır. Bu yöntemde kullanılan program tanımlamaları Tablo 3'te açıklanmıştır. Hasta kontrollü analjezide bazal infüzyon kullanımı konusunda değişik görüşler vardır. McKenzie ve ark.^[17] bazal infüzyon uygulamasının HKA etkinliğini artırdığını savunurken, Vinik ve ark.^[18] bunun analjeziye katkısının olmadığını hatta ilaç tüketimini ve yan etki olasılığını artırdığını bildirmektedirler.



Şekil 3. Torakal epidural kateter yerleştirilmesi.

Lokal ve rejyonal bloklar epidural kateter uygulaması. Günümüzde torakotomi sonrası ağrı tedavisinde en etkili olan ve en fazla önerilen yöntemlerden birisi torakal epidural kateter uygulamasıdır.^[10] Bu yöntemle lokal anestetikler veya opioidler tek başlarına ya da kombine edilerek kullanılmakta ve mükemmel analjezi sağlanabilmektedir (Şekil 3). Kliniğimizde yapmış olduğumuz, ameliyat öncesi ve sonrası torakal epidural analjezi yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, ameliyat öncesi dönemde torakal epidural analjeziye başlanmasının akut ameliyat sonrası ağrıyla daha etkin şekilde azalttığı gösterilmiştir.^[19] Torakal epidural kateter uygulaması dışında torakotomi sonrası analjezi amacıyla lomber epidural kateter uygulaması da kullanılmaktadır. Ancak bu iki yöntem üzerinde yapılan çalışmalarda bildirilen sonuçlar uyumsuzdur. Torakal epidural analjezi uygulamasının lomber epidural analjezi uygulamasından daha etkili analjezi oluşturduğu ve hastaların solunum parametrelerinde daha hızlı düzelme sağladığını gösteren çalışmalar yanında,^[20,21] analjezi kalitesi açısından fark olmadığını ve solunum depresyonu oranının torakal analjezi uygulamasında daha fazla olduğunu bildiren çalışmalar da vardır.^[22] Opioidler epidural yolla verildiğinde parenteral dozun onda biri kadar dozlarda dahi yeterli analjezi sağlayabilmelerinin yanında, daha uzun etki süresine, daha az solunum depresyonuna ve daha az sedasyona neden olmaktadır. Torakal epidural kateter uygulamasıyla ağrı kontrolü yönteminin pek çok avantajı olmasına karşın opioidlerle lokal anestetiklerin kombine edilmesinde bir özelliğe dikkat edilmesi gerekir. Opioid ve lokal anestetik kombinasyonu etkinin başlangıcını hızlandırmakta ancak hipotansiyon ve motor blok gelişmesine neden olabilmektedir. Bununla birlikte epidural blokla sağlanan analjezinin pulmoner işlevlerin düzenlenmesindeki önemli rolü göz ardı edilemez. Torakotomi sonrası ağrı kontrolünde epidural kateterin torakal bölgeye yerleştirilmesi teknik olarak lomber epi-



Şekil 4. Epidural hasta kontrollü analjezi uygulaması.

Tablo 4. Epidural hasta kontrollü analjezi uygulamasında önerilen ilaçlar ve kullanılan dozlar (erişkin)

İlaç		Yükleme dozu	Bazal infüzyon	Bolus doz	Kilit süresi (dakika)	4 saat limit
Fentanil 2 µg/ml + Bupivakain %0.125		5 ml	4 ml/saat	6 ml	15-30	30
Morfin 0.1 mg/ml + Lidokain %5		10 ml	1 ml/saat	5 ml	30-60	30
Alfentanil		–	25 µg/saat	100 µg	10	–
Fentanil	I	10 µg	4 µg/saat	6 µg	15	30 µg
	II	2 µg	–	6 µg	15	
Petidin		20 mg	1 mg/saat	5 mg	30	–
Morfin	I	2 mg	0.2 mg/saat	0.5 mg	30	3 mg
	II	2 mg	–	1 mg	30	3-4 mg

dural kateter uygulamasından daha güç olduğundan uygulama deneyimli anestezi uzmanları tarafından yapılmaktadır.

Genelde, fentanil ve sufentanil gibi lipide çözümlü yüksek olan ilaçlar hızlı bir etki başlama süresine ve morfin gibi hidrofilik ilaçlara oranla daha kısa etki süresine sahiptirler.^[23] Epidural morfin analjezisinin uzun sürmesi, günde iki kez bolus tarzında kullanılabilmesine olanak sağlar. Oysa fentanil, sufentanil gibi opioidlerin analjezi süreleri daha kısa olduğundan sürekli infüzyon şeklinde kullanılmaları daha uygundur.

Epidural hasta kontrollü analjezi. Epidural HKA uygulaması ilk kez 1988'de Gambling ve ark. tarafından bupivakain kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntem koroner arter hastalığı olmayan torakotomi veya majör üst batin ameliyatı geçiren hastalar için uygundur (Şekil 4). Torakal epidural kateter uygulamasında analjezik ajanların üst torakal bölgeye yayılımı nedeniyle hipotansiyon riski vardır ve her lokal anestetik enjeksiyonundan sonra hastaların daha yakın tansiyon kontrolü takibine alınmaları önemle vurgulanmaktadır.^[10] Epidural HKA uygulamasında önerilen ilaçlar ve kullanılan dozlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Paravertebral blok. Torakal paravertebral aralıktaki spinal sinirlerin lokal anestetik enjeksiyonuyla bloke edilmesidir. Torakal paravertebral aralık, posterior superior kostotransvers ligament, anterolateralde parietal plevra, superior ve inferior komşu kostaların yer aldığı üçgen şeklinde bir alandır. Bu üçgenin tabanını vertebra gövdesi ve intervertebral aralık oluşturur. Torakal paravertebral blok ile torakotomi, kolesistektomi ve nefrektomi yapılan hastalarda yeterli analjezi sağlanabildiği bildirilmiştir.^[24] Cerrahi sırasında ya da perikütan yöntemlerle kateter yerleştirilerek uygulanır (Şekil 5). Enjekte edilen lokal anestetik interkostal aralıklara ve vertikal yayılımla spinal sinirlere ulaşabilir. Bu aralıkta spinal sinirlerin dorsal ve ventral dalları, sempatik zincir ve rami kominikantes de bulunduğundan, lokal anestetik enjeksiyonuyla tek taraflı duyuşal, mo-

tor ve çok az sempatik blok gelişir. Bu şekilde çok sayıda kosta kırığı olan travma hastalarında etkin analjezi sağlanabilir.^[25] Solunum depresyonu yapmaması ve koagülopatisi olan hastalarda dahi güvenle uygulanabiliyor olması, paravertebral blok uygulamasının epidural analjeziye göre avantajlarıdır.

İnterkostal blok. İnterkostal blok, üst abdominal veya toraks cerrahisi sonrasında analjezi sağlamak amacıyla uygulanan basit ve etkin bir yöntemdir. Ameliyat sonrası dönemde intermittant olarak interkostal aralığa yapılan enjeksiyonlarla interkostal blok uygulanabilir. Bu tür uygulamanın hastalarda opioid tüketimini azalttığı gösterilmiştir. Yüzde 0.5 bupivakainle yapılan blok sonrasında analjezi süresi 3-18 saat arasında değişmektedir. Concha ve ark.^[26] interkostal blok + intravenöz hasta kontrollü analjezi uygulamasının, epidural analjeziye yakın derecede ağrı kontrolü sağladığını bildirmişlerdir. İnterkostal bloğun avantajları hipotansiyon, motor blok gelişmesi gibi yan etkilere neden olmaması ve torakal epidural analjeziye göre kolay uygulanabilmesidir. Ancak bu teknikteki en önemli dezavantajlar pnömotoraks riski ve bloğun tekrarlanma gereksinimidir.



Şekil 5. Paravertebral blok için kateter yerleştirilmesi.

Bunun dışında interkostal blok, ameliyat sırasında interkostal aralığa kateter yerleştirilmesi ve bu kateter yoluyla sık aralıklarla veya sürekli lokal anestetik ilaç uygulanması şeklinde de uygulanabilir. Bu uygulama kateter varlığı nedeniyle hastaya enjeksiyon yapılma gereksinimi olmadığından avantajlıdır. Debreceni ve ark.^[27] torakotomi sonrasında interkostal kateterle sağlanan analjezinin sürekli epidural uygulamasına göre yetersiz ağrı kontrolü sağladığını bildirmişlerdir. Takamori ve ark.^[28] da torakal epidural analjezi uygulanan olgularda ameliyat sırasında interkostal blok yapılmasının erken dönemde analjezi kalitesini artırdığını bildirmişlerdir.

Kriyoanaljezi. Periferik sinirlerin -60 derecede sıvı nitrojenle dondurulması işlemidir. Kriyoanaljezi uygulaması ameliyat sonrası narkotik gereksinimini azaltmaktadır.^[7] Sinir dokusuna direkt olarak buz uygulaması sinir destek dokusuna hasar vermeksizin, akson dejenerasyonu ile sonuçlanır. İnterkostal sinirlere uygulanan kriyoanaljezi yöntemiyle uzun süreli analjezi sağlanabilir. Sinir yapıları ve fonksiyonları iki-üç hafta içinde düzelmeye başlar ve bir-iki ay içinde tamamen düzelir. Kriyoanaljezinin torakotomi sonrası ağrısının önlenmesindeki etkinliği konusunda da farklı görüşler vardır. Yapılan deneysel çalışmalarda torakotomi sonrası interkostal sinirlerin dondurulmasının etkin analjezi sağladığı ve sinirlerdeki patolojik değişikliklerin reversibl olduğu bildirilmiştir.^[29,30] Torakal epidural analjeziye ya da sürekli intravenöz analjeziye ek olarak kriyoanaljezi uygulamasının torakotomiye bağlı akut ağrıya etkin olmadığını bildiren çalışmalar da vardır.^[31,32] Green ve ark.^[33] ise kriyoanaljezinin torakotomi sonrası gelişebilen interkostal nevraljiye bağlı kronik ağrı tedavisinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

İnterplevral analjezi. İnterplevral analjezi, ameliyat sırasında cerrah tarafından veya ameliyat sonrası dönemde perkütan yöntemlerle interplevral aralığa kateter yerleştirilerek uygulanmaktadır. İnterplevral bupivakainin uygulamasının HKA'da kullanılan morfin gereksinimini azalttığı, bunun sonucunda da torakotomi sonrası yeterli analjezi sağlandığı gösterilmiştir.^[34] Bazı araştırmacılar ise interplevral verilen lokal anestetik plevradan difüze olarak interkostal sinirleri bloke ettiğini ve analjezi sağladığını bildirmişlerdir.^[35,36] Diğer taraftan interplevral analjezi uygulamasının epidural analjeziye üstünlüğünün olmadığı ancak ameliyat sonrası ilaç tüketiminde azalmaya neden olduğu gösterilmiştir.^[10] Cavino,^[37] interplevral bupivakainin plevradan interkostal adaleye geçerek interkostal sinirlere ulaştığını ve analjezi sağladığını bildirmiştir. Chan ve ark.^[38] kateterin, insizyonun posterior ucundan yerleştirilmesi ve hastaların sırt üstü pozisyonda tutulmalarıyla lokal anestetik dağılımının sağlanarak analjezinin maksimum olacağını ve hastalarda Horner sendromu gelişebileceğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, torakotomi yapılan 50 olguda interplevral kate-

ter takılarak, %0.5'lik 75 mg bupivakainin sekiz saatlik aralıklarla uygulanmasıyla iyi bir analjezi sağlandığı bildirilmiştir.^[39] Bu metodun, hastanın erken mobilizasyonunu sağladığı için ameliyat sonrası komplikasyonları azalttığı iddia edilmiştir. Ancak, anterior torakotomi sonrası lokal anestetik posteriora kalması, plevral effüzyon ve kanama nedeniyle lokal anestetik dilüe olması, fibrozis veya enfeksiyon nedeniyle ilacın lokalize kalması ve bronkoplevral fistüle bağlı ilaç kaybı gibi nedenlerle, interplevral analjezi yöntemiyle yeterli analjezi sağlamak güçtür ve bu olumsuz etkilerden dolayı kullanımı beklenen sonucu vermemektedir.

Son yıllarda ekstraplevral tünel yoluyla interkostal sinirlere lokal anestetik verilmesiyle yeterli analjezi sağlandığını bildiren yayınlar bulunmaktadır.^[40,41] Bupivakainin ekstraplevral mesafe içine infüzyonla verilmesinin torakotomi sonrası ağrı kontrolünde etkili olduğu anlaşılmıştır.^[42] Elektif toraks cerrahisi uygulanan hastalarda ekstraplevral bupivakain uygulamasının, intraplevral uygulamaya oranla daha iyi analjezi sağladığı bildirilmiştir.^[36]

Preemptif analjezi. Ameliyat sonrası ağrının önlenmesinde preemptif analjezinin etkisini araştıran çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır.^[43,44] Bir çalışmada, ameliyat öncesi dönemde bir gruba intramusküler morfin, diğerine rektal indometazin ve bir diğerine ise interkostal bupivakain uygulanmış, ancak ameliyat sonrası ağrı ve analjezik tüketimine etkilerinin olmadığı bildirilmiştir.^[43] Diğer bir çalışmada ise, intravenöz 150 mg tramadol ile 2 mg bolus epidural morfin uygulamasının eşit analjezi sağladığı bildirilmiştir.^[45]

Sonuç olarak, torakotomi sonrası ortaya çıkan şiddetli ağrının tedavisinde, komplikasyonları en aza indirmek ve yeterli analjezi sağlamak için tek bir yöntem uygulanması yerine, hem farklı ilaçların hem de farklı yöntemlerin kombine kullanılması, etkin analjezi sağlanmasında yararlı olmaktadır. Multimodal analjezide ağrı iletimi çeşitli düzeylerde engellenmektedir. Bu amaçla preemptif analjezide opioidler, NSAİİ'ler, periferik sinir blokları ve santral sinir blokları kullanılarak daha etkin analjezi sağlanabilir ve derlenme süresi kısaltılabilir. Yeterli analjezi sağlanmasıyla vücut fonksiyonlarının geri dönüşü hızlanmaktadır. Ancak hospitalizasyon süresini kısaltmak için tek başına ağrı tedavisinin yeterli olmayacağı, ameliyat sonrası rehabilitasyonun da çok önemli bir faktör olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Neumann M, Raj PP. Thoracoabdominal pain. In: Raj PP, editor. Practical management of pain. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2000. p. 618-29.
2. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, Filosso PL, Molinatti M, Oliaro A, et al. Postoperative pain and superficial abdominal reflexes after posterolateral thoracotomy. Ann Thorac

- Surg 1997;64:207-10.
3. Rogers ML, Duffy JP. Surgical aspects of chronic post-thoracotomy pain. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18:711-6.
 4. Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Naunheim K, Dowling RD, Ritter P, et al. Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1079-85.
 5. Babacan A, Günaydın B, Akçabay M, Günaydın S, Kaya K, Karadenizli Y. Torakotomi sonrası analjezide intramüsküler sürekli ketorolak infüzyonu. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg* 1995;1:66-70.
 6. Dağlı G, Süter HA, Coşar A, Ergin A, Kurt E. Torakotomi uygulanan olgularda intraplevral bupivakain ile bupivakain+morfin uygulamalarının analjezi kalitesinin değerlendirilmesi. *Türk Anest Cem Mecmuası* 1995;23:491-96.
 7. Aşık İ, Demiralp S. Akut ağrı tedavisi. In: Ökten İ, editör. *Göğüs cerrahisi*. Cilt 1. Ankara: Sim Matbaacılık; 2003. s. 261-76.
 8. Gutstein HB, Akil H. Opioid analgesics. In: Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG, editors. *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics*. 10th ed. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 569-619.
 9. Cuschieri RJ, Morran CG, Howie JC, McArdle CS. Postoperative pain and pulmonary complications: comparison of three analgesic regimens. *Br J Surg* 1985;72:495-8.
 10. Savage C, McQuitty C, Wang D, Zwischenberger JB. Postthoracotomy pain management. *Chest Surg Clin N Am* 2002;12:251-63.
 11. Sinatra R. Role of COX-2 inhibitors in the evolution of acute pain management. *J Pain Symptom Manage* 2002;24(1 Suppl): S18-27.
 12. Rooney SM, Jain S, McCormack P, Bains MS, Martini N, Goldiner PL. A comparison of pulmonary function tests for postthoracotomy pain using cryoanalgesia and transcutaneous nerve stimulation. *Ann Thorac Surg* 1986;41:204-7.
 13. Stubbing JF, Jellicoe JA. Transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracotomy. Pain relief and peak expiratory flow rate—a trial of transcutaneous electrical nerve stimulation. *Anaesthesia* 1988;43:296-8.
 14. Benedetti F, Amanzio M, Casadio C, Cavallo A, Cianci R, Giobbe R, et al. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63:773-6.
 15. Carrol EN, Badura AS. Focal intense brief transcutaneous electric nerve stimulation for treatment of radicular and post-thoracotomy pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:262-4.
 16. Warfield CA, Stein JM, Frank HA. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain after thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1985;39:462-5.
 17. McKenzie B, Rudy T, Tantisira B. Comparison of PCA alone and PCA with continuous infusion pain relief and quality of sleep. *Anesthesiology* 1990;73:787-791.
 18. Vinik HR, Hammond W, Lett A, Kissin I. Patient controlled analgesia combined with continuous infusion. *Anesth Analg* 1990;70:S418.
 19. Yeğin A, Erdogan A, Kayacan N, Karsli B. Early postoperative pain management after thoracic surgery; pre- and post-operative versus postoperative epidural analgesia: a randomised study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:420-4.
 20. Granell Gil M, Arnau Obrer A, Tovar O, Canto Armengod A, Palanca Sanfrancisco JM. Respiratory and hemodynamic effects of thoracic or lumbar epidural alfentanil after thoracic surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2002;49:191-6. [Abstract]
 21. Bouchard F, Drolet P. Thoracic versus lumbar administration of fentanyl using patient-controlled epidural after thoracotomy. *Reg Anesth* 1995;20:385-8.
 22. Suwanchinda V, Suksompong S, Prakanrattana U, Udompunthurak S. Epidural analgesia for pain relief in thoracic surgery. *J Med Assoc Thai* 2000;83:358-63.
 23. Mason N, Gondret R, Junca A, Bonnet F. Intrathecal sufentanil and morphine for post-thoracotomy pain relief. *Br J Anaesth* 2001;86:236-40.
 24. Richardson J, Sabanathan S. Thoracic paravertebral analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:1005-15.
 25. Karmakar MK, Chui PT, Joynt GM, Ho AM. Thoracic paravertebral block for management of pain associated with multiple fractured ribs in patients with concomitant lumbar spinal trauma. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:169-73.
 26. Concha M, Dagnino J, Cariaga M, Aguilera J, Aparicio R, Guerrero M. Analgesia after thoracotomy: epidural fentanyl/bupivacaine compared with intercostal nerve block plus intravenous morphine. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;18:322-6.
 27. Debreceni G, Molnar Z, Szelig L, Molnar TF. Continuous epidural or intercostal analgesia following thoracotomy: a prospective randomized double-blind clinical trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:1091-5.
 28. Takamori S, Yoshida S, Hayashi A, Matsuo T, Mitsuoaka M, Shirouzu K. Intraoperative intercostal nerve blockade for postthoracotomy pain. *Ann Thorac Surg* 2002;74:338-41.
 29. Zhao F, Tian Y, Liu D. Prospective double-blind randomized trial of cryoanalgesia: experimental and clinical study. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2001;39:852-4. [Abstract]
 30. Moorjani N, Zhao F, Tian Y, Liang C, Kaluba J, Maiwand MO. Effects of cryoanalgesia on post-thoracotomy pain and on the structure of intercostal nerves: a human prospective randomized trial and a histological study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:502-7.
 31. Yang MK, Cho CH, Kim YC. The effects of cryoanalgesia combined with thoracic epidural analgesia in patients undergoing thoracotomy. *Anaesthesia* 2004;59:1073-7.
 32. Gwak MS, Yang M, Hahm TS, Cho HS, Cho CH, Song JG. Effect of cryoanalgesia combined with intravenous continuous analgesia in thoracotomy patients. *J Korean Med Sci* 2004;19:74-8.
 33. Green CR, de Rosayro AM, Tait AR. The role of cryoanalgesia for chronic thoracic pain: results of a long-term follow up. *J Natl Med Assoc* 2002;94:716-20.
 34. VadeBoncouer TR, Riegler FX, Gautt RS, Weinberg GL. A randomized, double-blind comparison of the effects of interpleural bupivacaine and saline on morphine requirements and pulmonary function after cholecystectomy. *Anesthesiology* 1989;71:339-43.
 35. İslamoğlu AF, Şavkılıoğlu E. Multipl kot fraktürü olan hastalarda interplevral bupivakainin analjezik etkinliği. *Türk Anest Cem Mecmuası* 1993;21:303-4.
 36. Alaya M, Auffray JP, Alouini T, Bruguerolles B, Romdhani N, Said R, et al. Comparison of extrapleural and intrapleural analgesia with bupivacaine after thoracotomy. *Ann Fr Anesth Reanim* 1995;14:249-55. [Abstract]
 37. Covino BG. Interpleural regional analgesia. *Anesth Analg* 1988;67:427-9.

38. Chan VW, Arthur GR, Ferrante FM. Intrapleural bupivacaine administration for pain relief following thoracotomy. *Reg Anesth* 1988;13:70-4.
39. Miniero E, Sacco R, Grande L, D'Angelo P, Cavallini G, Mucilli F. Control of postoperative pain with intrapleural analgesia. *Minerva Chir* 1998;53:631-4.
40. Sabanathan S, Smith PJ, Pradhan GN, Hashimi H, Eng JB, Mearns AJ. Continuous intercostal nerve block for pain relief after thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1988;46:425-6.
41. Olivet RT, Nauss LA, Payne WS. A technique for continuous intercostal nerve block analgesia following thoracotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:308-11.
42. Michaloliakou C, Chung F, Sharma S. Preoperative multimodal analgesia facilitates recovery after ambulatory laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1996;82:44-51.
43. Kavanagh BP, Katz J, Sandler AN, Nierenberg H, Roger S, Boylan JF, et al. Multimodal analgesia before thoracic surgery does not reduce postoperative pain. *Br J Anaesth* 1994; 73:184-9.
44. Doyle E, Bowler GM. Pre-emptive effect of multimodal analgesia in thoracic surgery. *Br J Anaesth* 1998;80:147-51.
45. James MF, Heijke SA, Gordon PC. Intravenous tramadol versus epidural morphine for postthoracotomy pain relief: a placebo-controlled double-blind trial. *Anesth Analg* 1996; 83:87-91.