

Posttorakotomi Ağrısı: Prilokain, Bupivakain ve Ropivakain ile İnterkostal Sinir Blokajı

Intercostal Nerve Blockade with Prilocaine, Bupivacaine and Ropivacaine for Postthoracotomy Pain

Burçin Çelik, Hasan Hamzaçebi*, Hale Kefeli Çelik**

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Sivas

*Samsun Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Hastanesi, Samsun

**Sivas Numune Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Sivas, Türkiye

Özet

Amaç: Posttorakotomi ağrısı, yetersiz solunum ve öksürme, atelektazi, hipoksi ve akciğer enfeksiyonlarına yol açması nedeniyle postoperatif morbiditenin nedeni olarak tanımlanmıştır. Etkili analjezi postoperatif erken mobilizasyonu sağlamakta ve morbiditeyi azaltmaktadır. Prospektif klinik çalışmada, üç farklı analjezik ajanının posttorakotomi ağrısındaki etkisini karşılaştırdık.

Yöntem: Elektif şartlarda torakotomi planlanan, ASA I-III, 45 hasta dört gruba ayrıldı. İnterkostal sinir blokajında; grup I'de (n=12) %20 prilokain, grup II'de (n=12) %0,5 bupivakain, grup III'te (n=11) %0,75 ropivakain kullanıldı, grup IV (n=10) kontrol grubuydu. Postoperatif ağrının değerlendirilmesinde visüel ağrı skalası VAS (istirahat anında ve öksürürken) ve Prince Henry Ağrı Skalası (PHPS) uyanma odasında, 2., 4., 8., 12., 24., 48. saatlerde kullanıldı. Ortalama arteriyel basınç, kalp hızı, solunum sayısı ve periferik oksijen saturasyonu takip edilerek kaydedildi. Oral alım ve ek analjezik ihtiyacı kaydedildi.

Bulgular: Gruplar arasında demografik özellikler, ameliyat tipi ve süresi açısından fark bulunmadı. Gruplar arasında ortalama arteriyel basınç, kalp hızı, solunum sayısı ve periferik oksijen saturasyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. İstirahat anında ve öksürürken alınan VAS değerleri özellikle postoperatif ilk 12 saatte grup III'te daha düşüktü. Gruplar arasında oral alım ve ek analjezik ihtiyacı açısından anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Torakotomiyi takiben ortaya çıkan ağrının etkili bir analjezi ile giderilmesi iyileşmeyi hızlandırarak komplikasyon oranını azaltır. Posttorakotomi ağrısının giderilmesinde interkostal sinir blokajı efektif, güvenilir ve kolay bir metoddur. (*Akciğer Arşivi 2007; 8: 122-6*)

Anahtar Kelimeler: Torakotomi, interkostal sinir blokajı, prilokain, bupivakain, ropivakain

Summary

Objective: Postthoracotomy pain has long been recognized as a cause of postoperative morbidity, resulting in inadequate ventilation, coughing, atelectasis, hypoxia and pulmonary infection. Effective analgesia provides early mobilization after surgery and reduces morbidity. In this prospective clinical study we compared the effects of the three different analgesic agents on postthoracotomy pain.

Method: Forty-five patients, ASA I-III, undergoing elective thoracotomy were randomized into four groups for intraoperative intercostal nerve blockade using 20% prilocaine (Group I, n=12), 0.5% bupivacaine (Group II, n=12), 0.75% ropivacaine (Group III, n=11) and none (Control Group, n=10). Postoperative pain was assessed by a visual analogue scale (VAS) at rest and cough and by Prince Henry Pain Scale (PHPS) at recovery room, 2., 4., 8., 12., 24., 48. hours. Mean arterial pressure, heart rate, respiratory rate and peripheral oxygen saturation were recorded. Food intake and analgesic consumption were investigated.

Results: Demographic data, operation type and time were similar in all groups. There were no significant differences in all groups with respect to mean arterial pressure, heart rate, respiratory rate and peripheral oxygen saturation values. The VAS scores at rest and cough were lower in group III patients, particularly during the first 12 hours postoperatively. Food intake and analgesic consumption were not significantly different between groups.

Conclusion: After thoracotomy, elimination of pain with an effective analgesic may accelerate recovery and reduce complication rates. Intercostal nerve blockade is an effective, safe and easy method in the treatment of postthoracotomy pain. (*The Archives of Lung 2007; 8: X122-6*)

Key words: Thoracotomy, intercostal nerve blockade, prilocaine, bupivacaine, ropivacaine

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Burçin Çelik, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı 58141 Sivas, Türkiye
Tel.: 0346 258 00 00/0213 Fax: 0346 219 12 84 E-posta: cburcin@hotmail.com

Not: Türk Toraks Derneği 9. Yıllık Kongresinde sunuldu ve poster sunumunda ikincilik ödülü kazanıldı (19-23 Nisan 2006, Antalya).

Giriş

Torakotomi ağrısı; yumuşak doku, kas ve visseral hasar, kemik ve eklem travması, inflamasyon gibi iyatrojenik nedenlerle oluşan en üst düzeye yakın ciddi bir ağrıdır. Bu ağrıya bağlı yetersiz solunum ve öksürme, atelektazi, hipoksi ve akciğer enfeksiyonlarına yol açması postoperatif morbiditenin önemli nedenidir (1,2). Etkili analjezi postoperatif erken mobilizasyonu sağlamakta ve morbiditeyi azaltmaktadır. Günümüzde torakotomi sonrası ağrının giderilmesi için çok çeşitli metodlar vardır. Bunlar; sistemik narkotik analjezik veya nonsteroid antienflamatuvar ilaç kullanımı, hasta kontrollü analjezi, torakal epidural analjezi, kriyoanaljezi, transkütanöz sinir stimülasyonu, paravertebral blok, interkostal sinir bloğu ve lokal anestezi ajanlarının intraplevral ve ekstraplevral aralığa verilmesidir (3-5).

İnterkostal sinir bloğu üst abdominal veya toraks cerrahisi sonrasında analjezi sağlamak amacıyla uygulanan basit ve etkin bir yöntemdir. Prospektif klinik çalışmada, posttorakotomi ağrısında daha önce karşılaştırılmamış olan üç farklı lokal anestezi ajanı interkostal sinir blokajında kullandık.

Yöntem

Elektif şartlarda torakotomi planlanan ASA I-III, kırkbeş hasta çalışmaya dahil edildi. İlaçlara karşı allerji öyküsü olan, böbrek ve karaciğer disfonksiyonu olan, daha önce toraksa yönelik cerrahi girişim geçirmiş olan, ameliyat esnasında göğüs duvarı rezeksiyonu veya dekortikasyon gereken, intraoperatif inoperabl kabul edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalara rutin preoperatif premedikasyon (famotidin 40 mg. oral + diazepam 10 mg. oral) uygulandı. Hasta odaya alındığında rutin EKG monitörizasyonu ile D2 ve V5 derivasyonları izlendi, %2'lik Lidokain ile lokal anestezi uygulanan radyal artere 20 no'luk kanül yerleştirilerek transdüser ile invazif arter monitörizasyonu sağlandı, puls oksimetre ile oksijen satürasyonu takip edildi.

Genel anestezi indüksiyonu; maske ile 5 dakika boyunca 4 L/dk oksijen solutulup preoksijenizasyon uygulanan hastalara remifentanil 0,2 µg/kg/dk dozunda infüzyon başlandı, propofol 2-3 mg/kg yapılarak 0,2 mg/kg sisatrakuryum ile yeterli kas gevşemesi sağlandı ve çift lümenli tüp ile endobronşiyal entübasyon yapıldı. Entübasyondan sonra remifen-

tanil dozu 0,1 µg/kg/dk'ya düşüldü. Anestezi idamesi Desfluran veya Sevofluran ile, kas gevşemesi idamesi 30'ar dakika aralıklarla 0,03 mg/kg sisatrakuryum ile sağlandı.

Hastalarda cerrahi işlem olarak standart posterolateral torakotomi uygulandı. Cerrahi işlem sonunda toraks kapatılmadan önce toraksa girilen interkostal aralığa ve iki üst, iki alt interkostal mesafeye 2 mL lokal anestezi uygulandı. İnterkostal sinir blokajında; grup I'de (n=12) %20 prilokain, grup II'de (n=12) %0,5 bupivakain, grup III'te (n=11) %0,75 ropivakain kullanıldı, grup IV (n=10) kontrol grubuydu ve herhangi bir uygulama yapılmadı. Postoperatif dönemde ekstübe edilerek yoğun bakıma alınan hastalara nasal oksijen (2-3 lt/dk) verildi. VAS değeri 5'in üzerinde olan hastalara ek analjezik olarak meperidin 1 mg/kg im. yapıldı.

Postoperatif ağrının değerlendirilmesinde hangi lokal anesteziğin kullanıldığını bilmeyen bir kişi tarafından hastalara visüel ağrı skalası (VAS, istirahat anında ve öksürürken), Prince Henry Ağrı Skalası (PHPS) uyanma odasında ve 2., 4., 8., 12., 24., 48. saatlerde gösterilerek kaydedildi. Preoperatif, uyanma odasında ve postoperatif 2., 4., 8., 12., 24., 48. saatlerde ortalama arteriyel basınç, kalp hızı, solunum sayısı ve periferik oksijen satürasyonu takip edilerek kaydedildi. Postoperatif oral alım, ek analjezik gereksinimleri kaydedildi.

Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde; ortalamaların karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), tekrarlı ölçümlerin analizinde Tukey testi kullanıldı. p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Gruplar arasında demografik veriler ve yapılan ameliyatlara ve ameliyat süreleri açısından istatistiksel yönden anlamlı fark bulunmadı (Tablo 1). Gruplar arasında ortalama arteriyel basınç, kalp hızı, solunum sayısı ve periferik oksijen satürasyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Şekil 1, 2, 3, 4).

İstirahat anında ve öksürürken alınan VAS değerleri ile PHPS değerleri tüm gruplarda özellikle postoperatif ilk 8-12 saatte yüksekti. İstirahat anındaki VAS değerleri açısından grup I, II, III arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı, ancak grup III'te postoperatif 4-12. saatlerde VAS değerleri diğer gruplara göre daha düşüktü (Şekil 5).

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ve ameliyat özellikleri

	GRUP I (N=12)	GRUP II (N=12)	GRUP III (N=11)	GRUP IV (N=10)	TOPLAM (N=45)
Yaş (yıl)	48,7±18,41	49,9±16,59	52,5±18,2	42,2±17,15	48,5±17,84
Cinsiyet E:K	8:4	10:2	10:1	8:2	36:9
ASA I:II:III	4:7:1	3:8:1	2:8:1	4:6:0	13:29:3
Ameliyat tipi*	5 wedge 4 lobektomi 2 pnöm 1 kist	4 wedge 4 lobektomi 2 pnöm 2 kist	4 wedge 4 lobektomi 2 pnöm 1 kist	5 wedge 3 lobektomi - pnöm 2 kist	18 wedge 15 lobektomi 6 pnöm 6 kist
Ameliyat süresi (dk)	129±37,5	132±26,01	134±24,1	123±19,46	129±27,3

*wedge: wedge rezeksiyon, pnöm: pnömonektomi, kist: kist hidatik ameliyatı

Öksürme anındaki VAS değerlerine bakıldığında; grup I ile grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p=0,037$). Bu farklılık özellikle postoperatif 4. ve 8. saatlerde belirgindi (VAS Grup I; $5,5\pm0,9$ / $5,1\pm0,79$ ve Grup III; $4,6\pm0,5$ / $4,1\pm0,4$). Grup I ile grup II arasında ve grup II ile grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (Şekil 6).

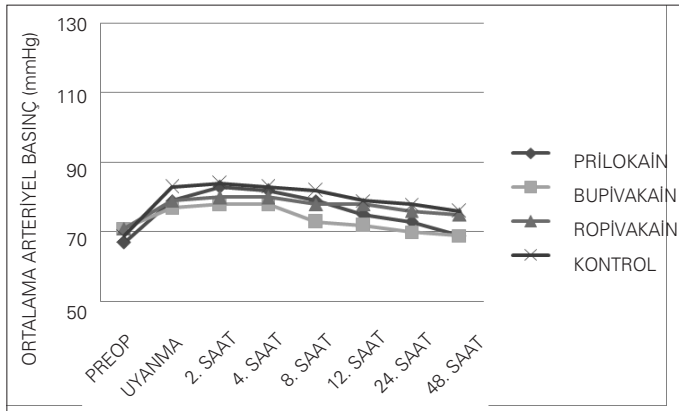
PHPS değerlerine bakıldığında; grup I, II, III arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. İstirahat anındaki VAS değerleri gibi PHPS değerleri de postoperatif ilk 8-12 saatte yüksekti (Şekil 7).

Gruplar arasında oral alım ve ek analjezik ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Ek analjezik

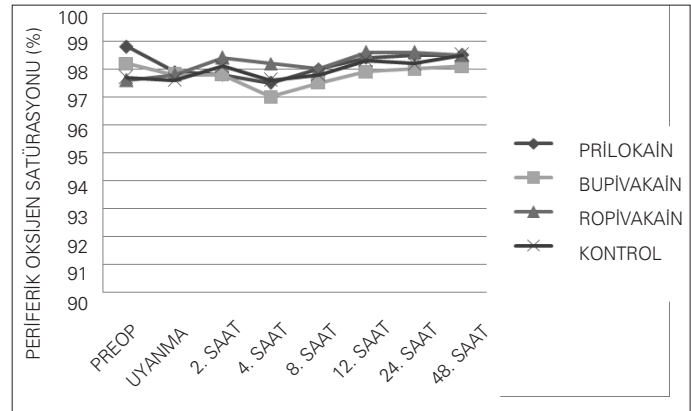
ihtiyacı grup II ve grup III'te grup I'e göre daha az miktardaydı (Grup I = $62,5\pm31,07$ mg, Grup II = $45,8\pm33,42$ mg, Grup III = $40,9\pm20,22$ mg, Grup IV = $100\pm23,57$ mg).

Tartışma

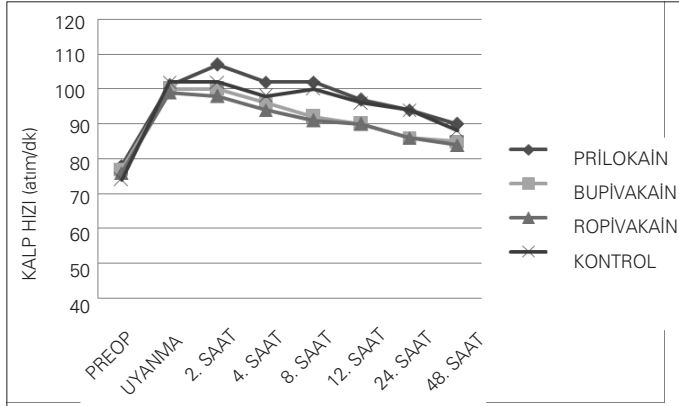
Erken postoperatif dönemde birçok cerrahi sonrasında olduğu gibi torakotomi sonrasında da %70 hastada şiddetli ağrı ortaya çıkmaktadır. Torakotomi sonrası kostavertebral, kostatransvers eklem bağlarının ve posterior spinal kasların gerilmesi sonucu oluşan ağrının etkisiz öksürmeye, solunum kapasitesinin derinliğinde azalmayla birlikte ateletaziye, hipoksemiye, postoperatif akciğer enfeksiyonuna ve so-



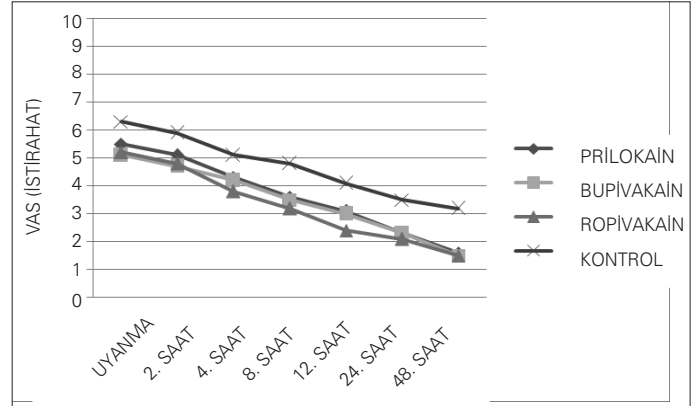
Şekil 1. Ortalama arteriyel basınç



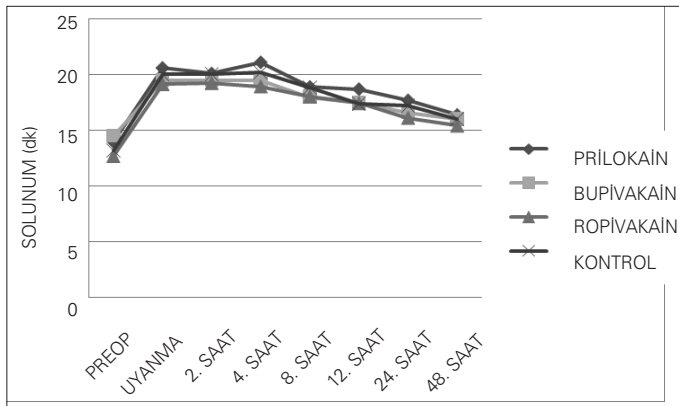
Şekil 4. Periferik oksijen satürasyonu



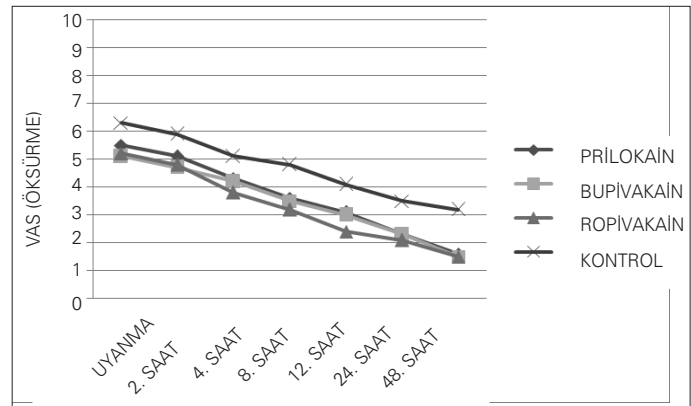
Şekil 2. Kalp hızı



Şekil 5. Visüel ağrı skalası (istirahat anında)



Şekil 3. Solunum sayısı



Şekil 6. Visüel ağrı skalası (öksürme anında)

lunum sıkıntısı gibi birçok komplikasyona neden olduğu bildirilmektedir. Bu komplikasyonlar yaş, sigara içimi, obesite ve ek hastalıklarla doğru oranda artmaktadır (6-8). Ayrıca torakotomi uygulanan hastaların %50'sinde kronik posttorakotomi ağrısı izlenmektedir. Bu oran erken dönemde akut ağrının giderilmesi için yapılan tedavinin etkisiz ve yetersiz kalmasıyla artmaktadır (6).

Toraks cerrahisi sonrası gelişen ağrıyı tedavi etmek için farklı postoperatif analjezi yöntemleri çeşitli yollardan farklı ilaç ve ilaç kombinasyonları ile uygulanmaktadır. Akut ağrının giderilmesinde en etkili yöntemlerden biri de bölgesel anestezidir. Posttorakotomi ağrısının akut tedavisinde günümüzde en sık kullanılan bölgesel anestezisi yöntemi torakal epidural analjezidir. Bu yöntemle birçok lokal anestezi ve opioidler tek başına veya kombine şekilde kullanılmaktadır (2). Diğer bir yöntem olan interkostal blok; üst abdominal ve torasik cerrahi sonrasında analjezi sağlayan basit ve etkin bir yöntemdir. İlaçlar lokal kullanıldığı için morbiditede önemli olan yan etki insidansı oldukça düşmektedir (9).

Torakal epidural analjezi oldukça etkili bir yöntem olmasına karşın tecrübeli bir anestezi uzmanı ve kateter seti gereklidir. Epidural analjezi her hasta için (ör: spinal deformitesi olan, nörolojik hastalığı olan, antikoagülan tedavi alan) uygun olmayabilir ve beraberinde kanama, enfeksiyon, dura perforasyonu, motor blokaj, hipotansiyon, bradikardi, kateter migrasyonu ve üriner enfeksiyon gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir. Yan etki insidansı ve komplikasyon oranı düşük olması nedeniyle interkostal sinir blokajın epidural analjeziye alternatif olabileceği bildirilmiştir (10-12). Kullanılacak olan kateter seti ve diğer ekipmanlar maliyeti oldukça arttırmaktadır. Halbuki interkostal sinir blokajında ilaç ve bir adet steril enjektör yeterli olmaktadır (9). Kateterin yerleştirilmesi tecrübe isteyen bir iştir, ayrıca hastada olabilecek anatomik varyasyonlar sonucunda kateterin tecrübeli bir el tarafından yerleştirilebilmesi de güç olacak ve komplikasyon riski artacaktır (10). Ayrıca bazı çalışmalarda epidural analjezinin postoperatif akciğer fonksiyonlarının düzeltilmesinde ve akciğer komplikasyonlarının azalmasında etkisi olmadığı bildirilmiştir (6).

Posttorakotomi ağrısında interkostal blokaj farklı gruplarda uygulanmış ve bu bloğun opioid gereksinimini azalttığı ve postoperatif akciğer işlevlerini düzelttiği gösterilmiştir. Bazı yayınlarda interkostal bloğun torasik epidural analjeziye yakın derecede ağrı kontrolü sağladığı belirtilmiştir (9,13). Richardson ve ark. interkostal sinir blokajı ile epidural analjeziyi karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki grupta da ağrı skor-

larının aynı olduğunu ve epidural analjezi uygulanan grupta yan etki insidansının yüksek olduğunu bildirdiler (14). Yine Kaiser ve ark. ekstraplevral interkostal sinir blokajı ile epidural analjeziyi etkili ve güvenilir yöntemler olarak belirtmişler ve interkostal blokajı epidural analjezi uygulanamayacak hastalarda tercih edilebileceğini göstermişlerdir (15).

Serimizde literatürde belirtildiği gibi ilk 12 saatte VAS değerleri özellikle öksürme anında en yüksek değerlerine ulaştığı görüldü. Çalışmamızda kullanılan üç farklı lokal anestezinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında postoperatif ağrı düzeyinde anlamlı bir azalmaya neden olduğu görüldü. Hastalarda ek analjezik kullanım ihtiyacı azaldı, erken mobilizasyon ve oral alım sağlandı.

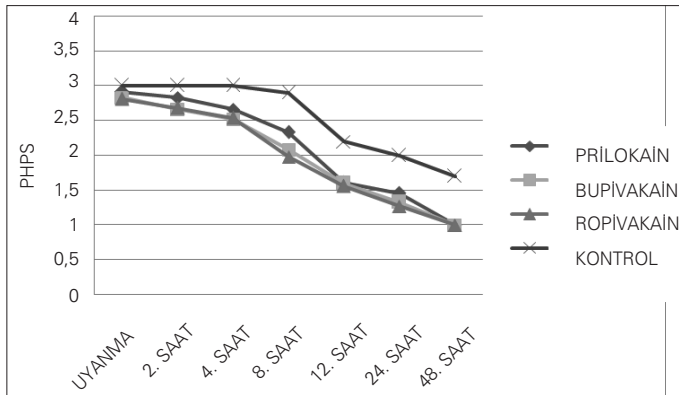
İnterkostal sinir bloğunun avantajları hipotansiyon, motor blok gelişmesi gibi yan etkilere neden olmaması ve torakal epidural analjeziye göre kolay uygulanabilmesidir. Bu teknikteki en önemli dezavantajlar ise pnömotoraks riski ve bloğun tekrarlanma gereksinimidir. Uzun etkili lokal anestezi olan bupivakain interkostal sinir blokajında kullanılmış ve ağrının kontrolünde, narkotik ihtiyacının azalmasında ve akciğer fonksiyonlarının düzeltilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir (13). Ancak en çok tercih edilen bupivakain yanlılıkla damar içersine verildiğinde ağır myokard depresyonuna ve uzamış asistoliye neden olmaktadır (16). Çalışmamızda lokal anesteziklere bağlı bir yan etkiye rastlamadık.

Son yıllarda kullanılmaya başlanan paravertebral blok torakal paravertebral aralıktaki spinal sinirlerin lokal anestezi enjeksiyonu ile bloke edilmesidir ve yeterli analjezi sağlaması, ek analjezik ihtiyacını azaltması ve solunum depresyonu yapmaması nedeniyle torakal epidural analjeziye alternatif bir metod olarak kabul görmektedir (17,18). Ancak bu yöntemde de tecrübeli bir hekime ve kateter setine ihtiyaç vardır (19).

Paravertebral blok gibi yüksek ilaç dozlarının uygulanması gerektiği durumlarda sistemik birikimi ve potansiyel toksisitesi nedeniyle bupivakain yerine ropivakain tercih edilmektedir. Epidural analjezi gibi düşük ilaç dozların uygulanması gerektiği durumlarda ise ropivakainin bupivakaine üstün olmadığı gösterilmiştir (20,21). Ayrıca ilaç maliyeti açısından da ropivakain, prilokain ve bupivakaine oranla oldukça pahalıdır.

Literatürde serimizde kullandığımız ilaçları karşılaştıran çalışmalarda; Ateş ve ark. postatroskopik ağrının giderilmesinde bupivakainin prilokaine üstün olduğu sonucuna varmışlar (22). Janzen ve ark. aksiller brakial plexus bloğunda prilokain ve ropivakain kullanmışlar ve prilokainin etkisinin daha çabuk başladığını, ropivakainin motor bloktaki etki süresinin daha uzun olduğunu ancak analjezik etkilerinin karşılaştırıldığında herhangi bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (23). Çalışmamızda, ropivakainin özellikle postoperatif 4. ve 8. saatlerde prilokaine üstün olduğunu, bupivakain ile arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını tespit ettik.

Torasik cerrahiyi takiben ortaya çıkan postoperatif ağrının etkili bir analjezi ile giderilmesi, iyileşmeyi hızlandırarak postoperatif komplikasyon oranını azaltır. Cerrahi işlemin sonunda uygulanan interkostal sinir blokajının teknik bir zorluğu olmamakla birlikte postoperatif erken dönemde ağrının giderilmesinde oldukça etkilidir. Torakotomi ağrısının giderilmesinde günümüzde altın standart olan torakal epidural analjeziye alternatif olarak interkostal sinir blokajı ucuz, kolay uygulanabilir ve komplikasyon oranı oldukça düşük bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.



Şekil 7. Prince Henry Ağrı Skalası

Kaynaklar

1. Benumof JL. Management of postoperative pain. In: Benumof JL, ed. *Anesthesia for Thoracic Surgery*. 2nd ed. Philadelphia. W.B. Saunders Company, 1995;756-74.
2. Sentürk M. Acute and chronic pain after thoracotomies. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005;18:1-4.
3. Kavanagh BP, Katz J, Sandler AN. Pain control after thoracic surgery. A review of current techniques. *Anesthesiology* 1994;81:737-59.
4. Sentürk M, Ozcan PE, Talu GK, Kiyani E, et al. The effects of different analgesia techniques on long-term postthoracotomy pain. *Anesth Analg* 2002;94:11-5.
5. Perttunen K, Nilsson E, Heinonen J, Hirvisalo EL, et al. Extradural, paravertebral and intercostal nerve blocks for post-thoracotomy pain. *Br J Anaesth* 1995;75:541-7.
6. Soto RG, Fu ES. Acute pain management for patients undergoing thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1349-57.
7. Fairley HB. Oxygen therapy for surgical patients. *Am Rev Respir Dis* 1980;122:37-44.
8. Takamori S, Yoshida S, Hayashi A, Matsuo T, et al. Intraoperative intercostal nerve blockade for postthoracotomy pain. *Ann Thorac Surg* 2002;74:338-41.
9. Concha M, Dagnino J, Cariaga M, Aguilera J, et al. Analgesia after thoracotomy: epidural fentanyl/bupivacaine compared with intercostal nerve block plus intravenous morphine. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;18:322-6.
10. Wurnig PN, Lackner H, Teiner C, Hollaus PH, et al. Is intercostal block for pain management in thoracic surgery more successful than epidural anaesthesia? *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:1115-9.
11. Oka T, Ozawa Y, Ohkubo Y. Thoracic epidural bupivacaine attenuates supraventricular tachyarrhythmias after pulmonary resection. *Anesth Analg* 2001;93:253-9.
12. Liu S, Carpenter RL, Neal JM. Epidural anaesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. *Anesthesiology* 1995;82:1474-506.
13. Toledo-Pereyra LH, DeMeester TR. Prospective randomized evaluation of intrathoracic intercostal nerve block with bupivacaine on postoperative ventilatory function. *Ann Thorac Surg* 1979;27:203-5.
14. Richardson J, Sabanathan S, Eng J, Mearns AJ, et al. Continuous intercostal nerve block versus epidural morphine for postthoracotomy analgesia. *Ann Thorac Surg* 1993;55:377-80.
15. Kaiser AM, Zollinger A, De Lorenzi D, Largiadèr F, et al. Prospective, randomized comparison of extrapleural versus epidural analgesia for postthoracotomy pain. *Ann Thorac Surg* 1998;66:367-72.
16. Watson DS, Panian S, Kendall V, Maher DP, et al. Pain control after thoracotomy: bupivacaine versus lidocaine in continuous extrapleural intercostal nerve blockade. *Ann Thorac Surg* 1999;67:825-8.
17. Karmakar M. Thoracic paravertebral block. *Anesthesiology* 2001;95:771-80.
18. Yeğin A, Erdoğan A, Hadimioğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2005;13:418-25.
19. Navlet MG, Garutti I, Olmedilla L, Pérez-Pena JM, et al. Paravertebral ropivacaine, 0.3%, and bupivacaine, 0.25%, provide similar pain relief after thoracotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;20:644-7.
20. Macias A, Monedero P, Adame M, Torre W, et al. A randomized, double-blinded comparison of thoracic epidural ropivacaine, ropivacaine/fentanyl, or bupivacaine/fentanyl for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg* 2002;95:1344-50.
21. D'Andrilli A, Ibrahim M, Ciccone AM, Venuta F, et al. Intrapleural intercostal nerve block associated with mini-thoracotomy improves pain control after major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:790-4.
22. Ates Y, Kınık H, Binnet MS, et al. Comparison of prilocaine and bupivacaine for post-arthroscopy analgesia: a placebo-controlled double-blind trial. *Arthroscopy* 1994;10:108-9.
23. Janzen PR, Vipond AJ, Bush DJ, Hopkins PM. A comparison of 1% prilocaine with 0.5% ropivacaine for outpatient-based surgery under axillary brachial plexus block. *Anesth Analg* 2001;93:187-91.