

Torakotomi sonrası devamlı intraplevral ve ekstraplevral analjezi

Cemalettin Aydın*, Sadık Özmen**

*Büyük Anadolu Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği SAMSUN

**Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD ISPARTA

Özet

Çalışmamızda torakotomi sonrası analjezi ve etkin akciğer fonksiyonlarının korunması amacıyla devamlı intraplevral ve ekstraplevral blok sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık. Çalışma American Society of Anesthesiologists (ASA) I-II'ye giren, elektif torakotomi planlanan toplam 29 olguda yapıldı. Premedikasyon 10 mg diazepam + 0.5 mg atropin İntra Muskuler (İM), anestezi induksiyonu 1 mg/kg meperidin + 5 mg/kg tiopenton + 0.5 mg/kg atrakuryum ve anestezi idamesi % 1.5 - 2 Volüm/dk isofluran + % 50 O₂/N₂O ile sağlandı. Anestezi öncesi kontrol değeri için arteriyel kan örneği alınarak pH, pCO₂, pO₂ ölçümleri yapıldı. Grup I'de (n:15) intraplevral blok, Grup II'de (n:14) ekstraplevral blok için operasyon bitiminde % 0.5 konsantrasyonda 20 ml bupivakain bolus tarzında uygulandı. Postoperatif 1. saatten 48. saate kadar % 0.25 konsantrasyonda bupivakain 0.5 mg/kg/saat dozda sürekli infüzyon şeklinde verildi. Postoperatif 1., 4., 8., 12., 16., 20., 24., 48. saatlerde pH, pCO₂, pO₂ ölçümleri kaydedildi. Analjezi Visüel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. Çalışmamızda postoperatif semi-fowler pozisyonunda yatırdığımız iki grup olgularımızda da benzer analjezik etkinlik sağlandı. pH, pCO₂, pO₂ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşmeler oldu. Ancak bu sonuçlar kabul edilebilir fizyolojik sınırlarda bulundu. VAS skorları 30'un altında gerçekleşti ve gruplar arasında fark yoktu.

Sonuç olarak intraplevral ve ekstraplevral bloğun; postoperatif torakotomi analjezisi için etkin, güvenli, postoperatif solunum mekaniğinde düzelmeye sağlayabilen bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: İntraplevral blok, ekstraplevral blok, torakotomi, postoperatif analjezi

Abstract

Postthoracotomy Continuous Intrapleural And Extrapleural Analgesia

We proposed to compare the results of intra and extrapleural blockage for postthoracotomy analgesia and providing the effective respiratory functions. Twenty nine cases who were evaluated as ASA I-II and applied elective thoracotomy were included in the study. Premedication were done with diazepam 10 mg IM + atropine sulphate 0.5 mg IM 20 minutes prior to the operation. Anaesthesia was induced with meperidine 1 mg/kg + thiopentone 5 mg/kg and atracurium 0.5 mg/kg IV was administrated to achieve muscle relaxation. Anaesthesia was maintained by using 1.5-2 % Volume/min isoflurane + 50 % nitrous oxide (N₂O) and oxygen (O₂). pH, pCO₂ and pO₂ values were measured before anaesthesia as control values via radial artery. At the end of the operation 0.5 % bupivacaine 20 ml was injected as a bolus dose with the intrapleural catheter in group I (n: 15) and with the extrapleural catheter in group II (n: 14). In the postoperative period bupivacaine was continuously applied from postoperative first hour up to 48th hour with a dose of 0.5 mg/kg/h. pH, pCO₂ and pO₂ values were recorded in postoperative 1th, 4th, 8th, 12th, 16th, 20th, 24th and 48th hours. Analgesia was evaluated with Visual Analogue Scale (VAS). It was found that analgesic effects of intra and extrapleural blockage were similar. Although there were statistically significant reduced in pH, pCO₂ and pO₂ values, there was not a significant between groups. The VAS scores were below 30 and there was no significant difference between groups. As a result, we may say that intrapleural and extrapleural blockage in providing analgesia of postthoracotomy pain was to be similar.

Key words: Intrapleural blockage, extrapleural blockage, thoracotomy, postoperative analgesia.

Yazışma adresi: Dr. Sadık Özmen
P.K. 74, 32100 ISPARTA
Tlf: 0 (532) 420 52 82
e-mail: sadikozmen@hotmail.com

Giriş

Torakotomi ve benzer cerrahi girişimlerde ağrının peroperatif ve postoperatif kontrol edilmesi gerekir. Postoperatif ağrının sistemler üzerindeki olumsuz etkileri ile hastada sıkıntı, depresyon ve anksiyeteye neden olduğu bilinmektedir. Torakotomi sonrası erken postoperatif dönemdeki şiddetli ağrı solunum fonksiyonlarında azalma nedenidir (1, 2). Torakotomi sonrası kostavertebral, kostatransvers eklem bağlarının ve posterior spinal kasların gerilmesi sonucu oluşan ağrının; etkisiz öksürüğe, solunum kapasitesinin derinliğinde azalma ile atalektaziye, hipoksemiye, postoperatif pulmoner enfeksiyona ve solunum sıkıntısı gibi birçok komplikasyona neden olduğu bildirilmektedir. Bu komplikasyonlar yaşlı, obez, sigara içen ve kardiyopulmoner hastalığı olanlarda daha sıktır (1,3,4). Çalışmamızda; elektif torakotomi sonrası, postoperatif analjezi sağlanması ve etkin akciğer fonksiyonlarının korunması amacıyla devamlı intraplevral ve ekstraplevral blok sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışma, hastane etik komitesinin izni alınarak ASA I-II'ye giren, sistemik muayeneleri normal, laboratuvar tetkiklerinde patolojik bulgu olmayan, elektif torakotomi planlanan, yetişkin toplam 29 olgu iki gruba ayrılarak yapıldı. Çalışmaya aldığımız olgularla önceden görüşüldü, çalışmanın amacı anlatıldı, onayları alındı. Premedikasyon, genel anesteziden 45-60 dakika önce 10 mg diazepam + 0.5 mg atropin İM yapılarak gerçekleştirildi. Operasyon odasına alınan hastalarda % 0.9 izotonik NaCl solüsyonu infüzyonuna başlandı. Akciğerlerde gaz alışverişinin ve asit baz dengesinin değerlendirilmesi amacıyla radial arter kanülize edilerek arteriyel kan örneği alındı. Arteriyel pH, pCO₂, pO₂ ölçümleri yapıldı. Bu sonuçlar kontrol değeri olarak kullanıldı. Anestezi indüksiyonu 1 mg/kg meperidin + 5 mg/kg tiopenton + 0.5 mg/kg atrakuryum ile gerçekleştirildi. Anestezi idamesi % 1.5 – 2 Volüm / dk isofluran + % 50 O₂ / N₂O ile sağlandı.

Grup I'de (n:15) intraplevral blok operasyon öncesinde, 16 G tuohy iğne ile torakotomi yapılacak tarafa orta koltuk altı çizgisinde 7.–8. interkostal aralıktan direnç kaybı yöntemiyle girilerek gerçekleştirildi. 18 G epidural kateter intraplevral boşlukta yaklaşık 5 cm kalacak şekilde ilerletilerek tespit edildi.

Grup II'de (n:14) ekstraplevral blok için 18 G epidural kateter cerrah tarafından toraks tüpünün geçirildiği yerden geçirilerek operasyon sırasında ilgili paravertebral alana yerleştirildi. İki yöntemde de bakteriyel kontaminasyonu önlemek için katetere bakteri filtresi

takıldı.

Olgular anestezi bitiminde yeterli spontan solunum sağlanınca ekstübe edildi. Postoperatif dönemde tüm olgular semi-fowler pozisyonunda (Sırtüstü, belden yukarı 10-20 yukarıda, operasyon tarafına 20-30 yan) yatırılarak takip edildi. İki grupta da % 0.5 konsantrasyonda 20 ml bupivakain kateterden bolus tarzında verildi. Birinci saat sonundan postoperatif 2. gün sonuna kadar % 0.25 konsantrasyonda bupivakain 0.5 mg/kg/saat dozda perfüzyör ile (Perfusor Compact B. Braun) sürekli infüzyon şeklinde verildi. Hiçbir olguda ilave analjezik uygulanmadı.

Postoperatif 1., 4., 8., 12., 16., 20., 24., 48. saatlerdeki ağrı durumu VAS aracılığı ile değerlendirildi (100 mm'lik horizontal bölümlenmiş cetvelde 0=ağrı yok, 100=dayanılmaz ağrı). Postoperatif 1. günde çekilen akciğer grafiğinde toraks ekspansiyonu görsel olarak değerlendirildi. Toraks ekspansiyonunun tam veya tama yakın olması analjezinin etkinliği yönünden olumlu kabul edildi. Demografik, VAS verilerinin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi; pH, pCO₂, pO₂ değerlendirilmesinde Willcoxon testi kullanıldı.

Bulgular

İki grupta da çalışmaya aldığımız olguların demografik özellikleri arasında istatistiksel fark yoktu (Tablo 1). Grup I ve II'de elde edilen kontrol pH değer ortalamaları ile diğer ölçümler arasında istatistiksel olarak fark yoktu (p>0.05) (Tablo 2, Grafik1). Grup I'de 1., 4., 8., 12. saatlerdeki pCO₂ değer ortalamalarında kontrol değerine göre istatistiksel olarak anlamlı düşme vardı (p<0.05). Diğer ölçümlerdeki fark ise istatistiksel olarak anlamsızdı (p>0.05). Grup II'de elde edilen pCO₂ ortalamalarının kontrol değeri ile karşılaştırılmasındaki istatistiksel fark anlamsızdı (p>0.05) (Tablo 2, Grafik 2).

Tablo 1: Olguların demografik özellikleri.

	Yaş (yıl) (ort SS)	Ağırlık (kg) (ort SS)	Cinsiyet (E/K)
Grup I (n:15)	27.06±11.36	64.60±9.95	12/3
Grup II (n:14)	26.28±8.25	62.71±8.42	9/5

Grup I'de pO₂ ortalamaları kontrol değerine göre istatistiksel olarak 1., 4. saatlerde çok anlamlı yükselme (p<0.001); 8., 12. saatlerde çok anlamlı düşme (p<0.001); 16., 20. saatlerde ise anlamlı düşme (p<0.05) gösterdi. 24., 48. saatlerdeki düşme anlamsızdı (p>0.05). Grup II'de pO₂ değer ortalamaları kontrol değerine göre istatistiksel olarak 1., 4. saatlerde çok anlamlı yükselme (p<0.001); 8., 12. saatlerde anlamlı düşme (p<0.05) gösterdi. 16., 20., 24. 48. saatlerdeki düşme ise anlamsızdı (p>0.05) (Tablo 2, Grafik 3).

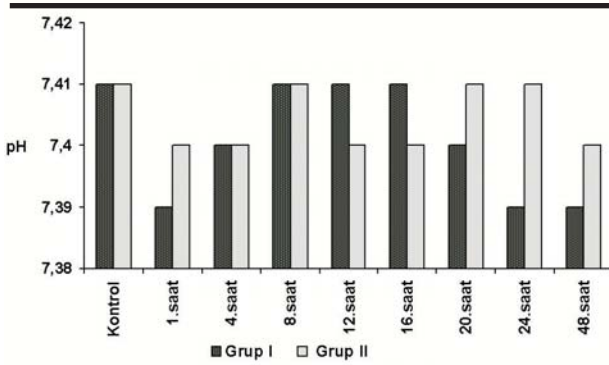
Tablo 2: Olguların pH, pCO₂, pO₂ değer ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması.

	pH		pCO ₂		pO ₂	
	Grup I	Grup II	Grup I	Grup II	Grup I	Grup II
Kontrol	7.41±0.01	7.41±0.01	41.20±1.32	41.42±1.22	88.33±5.19	84.07±4.85
1. saat	7.39±0.01	7.40±0.01	39.26±3.05*	41.50±1.22	101.40±9.56**	100.21±3.78**
4. saat	7.40±0.01	7.40±0.01	39.66±2.35*	41.28±1.13	100.40±8.53**	99.14±5.34**
8. saat	7.41±0.02	7.41±0.01	38.86±1.84*	41.00±1.30	80.26±4.55**	81.21±3.88*
12. saat	7.41±0.02	7.40±0.01	39.60±2.35*	41.28±1.26	81.53±4.03**	80.42±3.97*
16. saat	7.41±0.01	7.40±0.01	41.06±1.27	41.00±1.41	82.60±4.42*	81.42±4.20
20. saat	7.40±0.01	7.41±0.01	41.26±1.22	41.07±1.49	84.33±4.22*	83.92±5.04
24. saat	7.39±0.01	7.41±0.01	41.13±1.45	40.85±1.40	85.26±3.63	86.28±4.51
48. saat	7.39±0.01	7.40±0.01	41.46±1.72	41.21±1.52	85.60±5.22	85.21±4.75

* p<0.05,** p<0.001

VAS skorları tüm postoperatif dönemde iki grupta da birbirine yakın olup, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsızdı (p>0.05) (Grafik 4).

1. günde çekilen akciğer grafilerinin toraks ekspansiyonu açısından değerlendirilmesinde; grup I'de 11 olguda (% 73.3), grup II'de 10 olguda (% 71.4) ekspansiyonun yeterli olduğu kabul edildi.



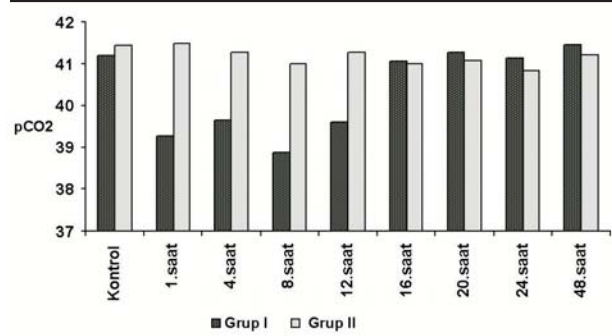
Şekil 1: Grupların pH değer ortalamalarının grafiksel gösterimi.

Tartışma ve Sonuç

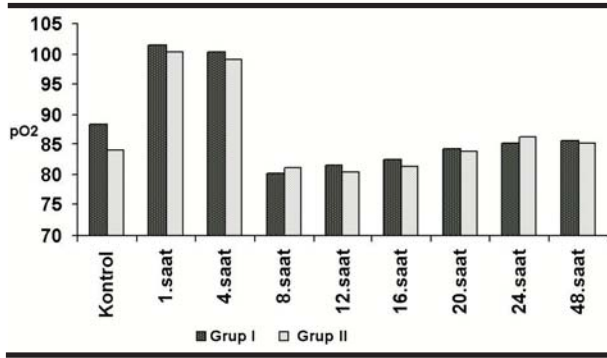
Torakotomi ağrısı; sempatik sinirlerin afferent dalları tarafından innerve edilen organlardan ve visseral plevradan kaynaklanır (2). Torakotomi sonrası ağrının giderilmesi oldukça zor klinik bir problemdir. Torakotomi sonrasında solunum mekaniğinde değişiklikler oluşur. Özellikle fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) azalır. Sınırlı solunum; alveoler kollapsa, hava yollarında daralmaya, atelektaziye, sekresyon birikimine ve enfeksiyona zemin hazırlar (2, 5).

Postoperatif torakotomi ağrısının giderilmesi için çok çeşitli metotlar vardır. Bunlar; sistemik narkotik analjezik kullanımı, hasta kontrollü analjezi, devamlı torakal epidural analjezi, sistemik nonsteroid antienflamatuar kullanımı, kriyanaljezi, transkütanöz sinir stimülasyonu,

interkostal sinir bloğu ve lokal anestetik ajanların intraplevral ve ekstraplevral boşluğa verilmesidir (6, 7, 8, 9). Postoperatif ağrı tedavisinde yaygın olarak sistemik opioidler kullanılmakta olup, bunlar solunum depresyonuna, derin sedasyona, bulantı ve idrar retansiyonuna neden olabilir (4). Devamlı torakal epidural analjezide bilateral sempatik bloğa bağlı hipotansiyon, solunum kaslarında güçsüzlük, üriner retansiyon gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir (4, 10, 11). İntraplevral ve ekstraplevral lokal anestetik ajan uygulaması uzun süreli ve etkili analjezi sağlar. İntraplevral blok; lokal anestetik solüsyonun pleural boşluktan parietal plevraya, oradan da interkostal alana geçip buradaki sinirleri bloke etmesiyle oluşur. İntraplevral blok yeterli bir analjezi oluşturarak solunum fonksiyonlarındaki yetersizliği azaltır ve gelişebilecek komplikasyonları önler (12, 13, 14).

Şekil 2: Grupların pCO₂ değer ortalamalarının grafiksel gösterimi.

Çalışmamızda; postoperatif semi-fowler pozisyonunda yatırdığımız iki grup olgularımızda benzer analjezik etkinlik sağladık. Semi-fowler pozisyonunda lokal anestetik solüsyonun yayılımı paravertebral alanda medial, subpleural alanda longitudinaldir. Bu pozisyonunda daha etkili sinir blokajı oluştuğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (4, 12, 15, 16).



Şekil 3: Grupların pO₂ değer ortalamalarının grafiksel gösterimi.

Postoperatif 1., 4., 8., 12., 16., 20., 24., 48. saatlerde yaptığımız kan gazı analizlerinde pH değerleri iki grupta da normal sınırlarda olup istatistiksel fark yoktu ($p > 0.05$). İntralevral blok oluşturduğumuz grup I'de pCO₂ değerleri 1., 4., 8., 12. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı düşme gösterirken ($p < 0.05$), diğer ölçümlerdeki fark anlamsızdı ($p > 0.05$). Ekstraplevral blok oluşturduğumuz grup II'de ise pCO₂ değerleri arasındaki fark tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamsızdı ($p > 0.05$). pO₂ değerlerinde iki grupta da 1. ve 4. saatlerde istatistiksel olarak çok anlamlı yükselme gerçekleşti ($p < 0.001$). Bunu iki grupta da postoperatif 3. saate kadar verdiğimiz nazal oksijen tedavisine bağladık.

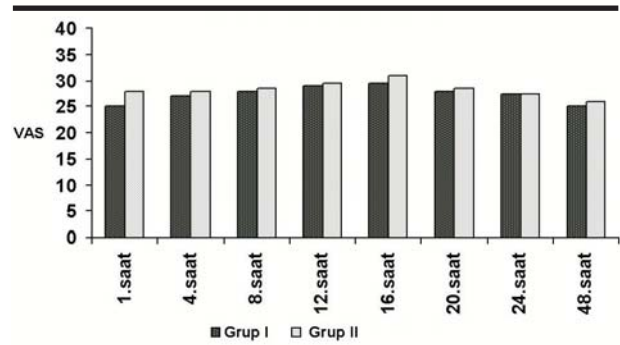
Grup I'de pO₂ değerleri 8., 12. saatlerde istatistiksel olarak çok anlamlı ($p < 0.001$); 16., 20. saatlerde anlamlı düşme gösterdi ($p < 0.05$). Grup II'de ise pO₂ 8., 12. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı düşme gösterdi ($p < 0.05$). Ancak elde ettiğimiz bu sonuçlar kabul edilebilir fizyolojik sınırlardaydı.

Analjezik etkinliğin lokal anestezi ajanının plazma konsantrasyonuyla ilgili olmadığı, 2-3 mg/kg/4 saat infüzyon dozlarında toksik reaksiyon ve aritmi gibi komplikasyonların görülmediği bildirilmektedir (12, 17). Çalışmamızda 0.5 mg/kg/saat dozda devamlı epidural ve intralevral lokal anestezi kullanmamıza rağmen hiçbir olgumuzda lokal anesteziğe bağlı komplikasyona rastlamadık.

Baker ve ark., göğüs tüpü içinden kateter geçirerek % 0.25 epinefrinli bupivakaini 6 saatte bir 0.5 ml/kg uyguladıklarını, 4 - 6 saat analjezi sağladıklarını, nadiren parenteral opioidlere gereksinim olduğunu, katetere ve ilaca bağlı kardiyak ve santral sinir sistemine ait komplikasyonların gelişmediğini bildirmektedirler (18). İntralevral kullanılan uzun etkili lokal anesteziğin güvenli, etkili bir analjezi sağladığını, narkotik analjezik gereksinimini ve olası yan etkilerini azalttığını bildiren başka çalışmalar da vardır (19, 20, 21, 22). Berrisford ve ark. 12 olguda ekstraplevral kateterden 20 ml % 0.5 bupivakaini bolus, 1 saat sonra 2 mg/kg/4 saat

% 0.5 bupivakain infüzyonu uyguladıkları çalışmalarında; yeterli analjezi sağladıklarını ve toksisite belirtisi görmediklerini bildirmektedirler (23).

Çalışmamızda VAS skorları 1., 4., 8., 12., 16., 20., 24., 48. saatlerde 30'un altında olup, gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p > 0.05$) (Grafik 4). Alaya ve ark. intralevral ($n=10$), ekstraplevral ($n=10$) 6 saatte bir 20 ml % 0.5 bupivakaini bolus tarzında uyguladıkları çalışmalarında; derin bir inspirasyondan sonra, 1., 3., 6. saatlerde VAS skorları 30'un altındaki olgularında analjezinin yeterli olduğunu; ekstraplevral verilen bupivakain ile daha hızlı, etkin ve daha uzun analjezi sağlandığını, FVC ve FEV1'in 1. günde belirgin düşüş gösterdiğini, 2. günde ekstraplevral grupta daha iyi düzelme olduğunu, fakat gruplar arasında istatistiksel fark olmadığını bildirmişlerdir (24). Perttunen ve ark. hastaların boy uzunluklarına göre doz ayarlaması yaparak, % 0.25 bupivakaini, 150 - 160 cm için 8 ml, 161 - 180 cm için 10 ml, 180 cm ve yukarısı için 12 ml bolus; 150 - 160 cm için 4 ml/saat, 161 - 180 cm için 6 ml/saat, 180 cm ve yukarısı için 8 ml/saat infüzyon şeklinde uyguladıkları çalışmalarında; 1., 2., 3., 4., 5., 6., 20., 24., 30., 48. saatlerde VAS sonuçlarına göre tüm gruplarda benzer analjezi sağladıklarını, bupivakaini ait toksisite bulguları gözlemediklerini bildirmişlerdir (10). Ekstraplevral devamlı bupivakain kullanımı ve interkostal sinir bloğu ile etkin analjezi sağlandığını bildiren çalışmalar da vardır (3, 8, 11).



Şekil 4: Grupların VAS skoru ortalamalarının grafiksel gösterimi.

İntralevral ve ekstraplevral bloğun; postoperatif torakotomi analjezisi için etkin, güvenli, postoperatif solunum mekanizmasında düzelme sağlayabilen bir yöntem olduğunu düşünüyoruz. İntralevral blok uygulamasının cerrahi ekibe ihtiyaç duyulmadan gerçekleştirilebilmesinin bir avantaj olduğu, subkostal kesi ile yapılan ameliyatlarda ve meme cerrahisinde de alternatif postoperatif analjezi yöntemi olabileceği kanaatindeyiz.

Kaynaklar

1. Craig D.B.: Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg.* 1981; 60: 46-52.
2. Mozell E.J., Sabanathan S., Mearns A.J., Bickford-Smith P.J., Majid M.R., Zografos G.: Continuous extrapleural intercostal nerve block after pleurectomy. *Thorax.* 1991; 46: 21-24.
3. Sabanathan S., Mearns A.J., Bickford Smith P.J., Eng J., Berrisford R.G., Bibby S.R., Majid M.R.: Efficacy of continuous extrapleural intercostal nerve block on post-thoracotomy pain and pulmonary mechanics. *Br. J. Surg.* 1990; 77: 221-225
4. Shulman M., Sandler A.N., Bradley J.W., Young P.S., Brebner J.: Postthoracotomy pain and pulmonary function following epidural and systemic morphine. *Anesthesiology.* 1984; 61: 569-575.
5. Smith G.: Management of postoperative pain. *Can. J. Anaesth.* 1989; 36: 1-4.
6. Conacher I.D.: Pain relief after thoracotomy. *Br. J. Anaesth.* 1990; 65: 806-812.
7. Kavanagh B.P., Katz J., Sandler A.N.: Pain control after thoracic surgery. *Anesthesiology.* 1994; 81: 737-759.
8. Perttunen K., Kalso E., Heinonen J., Salo J.: Iv diclofenac in post-thoracotomy pain. *Br. J. Anaesth.* 1992; 68: 474-480.
9. Rooney S.M., Jain S., McCormack P., Martini N., Godiner P.L.: A comparison of pulmonary function tests using cryoanalgesia and transcutaneous nerve stimulation. *Ann Thorac Surg.* 1986; 41: 204-207.
10. Perttunen K., Nilsson E., Heinonen J., Hirvisalo E.L., Salo J.A., Kalso E.: Extradural, paravertebral and intercostal nerve blocks for post-thoracotomy pain. *Br J Anaesth.* 1995; 75: 2.
11. Matthews P.J., Govenden V.: Comparison of continuous paravertebral and extradural infusions of bupivacaine for pain relief after thoracotomy. *Br J Anaesth* 1989; 67: 204-205.
12. Eng J., Sabanathan S.: Site of action of continuous extrapleural intercostal nerve block. *Ann Thorac Surg.* 1991; 51: 387-389.
13. Kalso E., Perttunen K., Kaasinen S.: Pain after thoracic surgery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.* 1991; 35: 642-646.
14. Berrisford R.G., Sabanathan S., Mearns A.J., Bickford-Smith P.J.: Pulmonary complications after lung resection; the effect of continuous extrapleural intercostal nerve block. *European Journal of Cardiothoracic Surgery.* 1990; 4: 407-410.
15. McIlvaine W.B., Knox R.F., Fennesy P.V., Goldstein M.: Continuous infusion via intrapleural catheter for analgesia after thoracotomy in children. *Anesthesiology.* 1988; 69: 261-264.
16. Conacher I.D., Kokri M.: Postoperative paravertebral blocks for thoracic surgery: a radiological appraisal. *Br. J. Anaesth.* 1987; 59: 155.
17. Brismar B., Petterson N., Tokics L., Stronberg A., Hedenstierna G.: Postoperative analgesia with intrapleural administration of bupivacaine – adrenaline. *Acta Anaesth Scand.* 1987; 31: 515-520.
18. Baker J.W., Tribble C.G.: Pleural anesthetics given through and epidural catheter secured inside a chest tube. *Ann Thorac Surg.* 1991; 51: 138-139.
19. Rucco A., Reiestad F. : Intrapleural administration of local anesthetics for pain relief in patients with multiple rib fractures. Preliminary report. *Reg Anaesth* 1987; 12 : 10-4.
20. Kambam J., Handle R., Flanagan J., Fisher K., Lupinetti M., Hamman J. : Intrapleural anesthesia for postthoracotomy pain relief. *Anesth Analg.* 1987; 66: 191.
21. Reistad F., Strömskaq K. : Interpleural catheter in the management of postoperative pain. Preliminary report. *Reg Anaesth.* 1986; 11 : 89-91.
22. Brismar B., Petterson N., Tokics L., Strandberg A., Hedenstierna G. : Postoperative analgesia with intrapleural administration of bupivacaine-adrenaline. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1987; 31: 515-20.
23. Berrisford R.G., Sabanathan S., Mearns A.J., Clarke B.J., Hamdi A.: Plasma concentration of bupivacaine and its enantiomers during continuous extrapleural intercostal nerve block. *Br J Anaesth* 1993; 70: 201-204.
24. Alaya M., Auffray J.P., Alouni T., Bruguerolles B., Romdhani N., Said R., Ennabli K.: Comparison of extrapleural and intrapleural analgesia with bupivacaine after thoracotomy. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1995; 14: 249-245 .