

Diz Protezi Operasyonlarında Anestezi Yönteminin Hemodinami Üzerine Etkileri

Kerem İNANOĞLU^a, Çağla Buket ÖZBAKIŞ AKKURT, Murat KARCIOĞLU, Selim TURHANOĞLU

Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji, HATAY, Türkiye

ÖZET

Amaç: Diz protezi ameliyatlarında spinal ve genel anestezi yöntemlerinin metil metakrilat uygulaması, turnike şişirilmesi ve turnike indirilmesi sırasındaki hemodinamik değişiklikler üzerine olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Total diz protezi cerrahisi yapılacak olan ASA I/II grubu 38 hasta randomize olarak sevofluran bazlı genel anestezi (n=20) ve 3 mL %0.5 levobupivakainin intratekal olarak uygulandığı spinal anestezi (n=18) grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara radial arter kateterizasyonu yapıldıktan sonra kardiyak output, arteriyel kan basınçları ve kalp atım hızı anestezi induksiyonu veya spinal anestezi öncesi, entübasyon veya spinal anestezi sonrası 5, 10, 15. dakikalarda, turnike öncesi, turnike sonrası, kemik çimento öncesi ve sonrası 1, 3, 5, 10. dakikalarda ve turnike indirildikten 1 dakika sonra ölçülerek kaydedildi.

Bulgular: Spinal anestezi ve genel anestezi grubunda turnike uygulaması kardiyak outputta ve kan basıncında anestezi öncesi değerlerine göre anlamlı olarak artışa sebep oldu. Kemik çimentosu uygulaması ve turnike çözülmesi her iki grupta kardiyak outputu ve kan basıncını düşürdü, ancak gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunamadı.

Sonuç: Turnike ve kemik çimentosu uygulanan diz protezi operasyonlarında uygulanan anestezi yöntemlerinin hemodinamik açıdan birbirinden farklı olmadığını sonucuna vardık.

Anahtar Sözcükler: *Spinal anestezi, diz protez replasmanı, turnike, genel anestezi, kemik çimentosu, kardiyak output, hemodinami*

ABSTRACT

The Effect of Anesthetic Technique on Hemodynamic Parametres in Total Knee Surgery

Objective: To compare the effects of spinal and general anaesthesia on hemodynamic variations during tourniquet application and cementation in patients undergoing total knee surgery.

Materials and Methods: 38 ASA physical status I/II patients undergoing total knee surgery were randomized into two groups as spinal anesthesia group (n=18) where 3 mL of 0.5% levobupivacaine injected intrathecally and sevoflurane based general anesthesia group (n=20). Radial artery catheterization was performed in all of the patients and cardiac output, invasive arterial pressure and heart rate were measured and recorded before anesthesia indication or spinal blockade, at 5th, 10th, and 15th min following endotracheal intubation or spinal blockade, just before and after tourniquet inflation, just before and at 1st, 3rd, 5th, and 10th min following bone cement placement, and at 1st min after tourniquet deflation.

Results: Tourniquet application caused a significant increase in the blood pressure and cardiac output when compared to the values recorded before anesthesia in both groups. Sementation and deflation of the tourniquet caused decrease in blood pressure in both groups, but there was no significant difference between two groups.

Conclusion: We concluded that total knee surgery with sementation and tourniquet application did not affect hemodynamic parameters in both spinal and general anesthesia groups.

Key words: *Anesthesia, spinal, arthroplasty, replacement, knee, tourniquets, general anesthesia, cement, cardiac output, hemodynamic parametres*

Ekstremitedeki ortopedik girişimler sırasında kanamayı azaltmak ve kansız bir ortamda çalışabilmek için turnike uygulamaları sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Ancak bu uygulamalar özellikle turnikenin şişirilmesi ve indirilmesi sırasında hemodinamik ve metabolik değişikliklere neden olabilmektedir. Bu uygulamalara bağlı değişikliklerin uygulanan anestezi türüne göre farklı boyutlarda olduğu bildirilmiştir (1).

Ortopedik girişimlerde kemik çimentosu implantasyonu sırasında kardiyak ritm bozuklukları, hipotansiyon ve hipoksi görülebilmektedir. Bu semptomların açığa çıkma nedenleri arasında günümüzde en çok araştırılan konular akrilik monomerlerin absorpsiyonu, pulmoner yağ embolisi, pulmoner mikrotrombüsler ve nörolojik reflekslerdir (2, 3).

Turnike ve kemik çimento birlikte uygulaması özellikle ekstremitte cerrahisinde sık kullanılan bir yöntemdir. Çalış-

manın amacı diz protezi ameliyatlarında spinal ve genel anestezi yöntemlerinin turnike şişirilmesi, sement uygulaması ve turnike indirilmesi sırasındaki hemodinamik değişiklikler üzerine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alındıktan sonra, elektif şartlarda diz protezi takılacak olan, yaşı 55-75 arasında değişen, ASA I-II grubu 38 olgu çalışmaya alındı. Hikayesinde iskemik kalp hastalığı, konjestif kalp hastalığı, renal veya hepatik yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve allerjisi bulunan hastalar ile nöraksiyal yöntemlerin kesin ve relatif kontrendikasyonları bulunan olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Anestezi hazırlık odasında yaklaşık 1 saat önce hastaların

^a Yazışma Adresi: Dr. Kerem İNANOĞLU, Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji, HATAY, Türkiye
Tel: +90 326 2291000

e-mail: kinanoglu@yahoo.com

dominant olmayan el bileği radial arter trasesi boyunca topikal olarak lokal anestezi krem (EMLA) sürüldü. Tüm hastalara hazırlık odasında 18 G kanül ile intravenöz yol açıldı ve 2ml/kg/saat hızında %0,09 NaCl infüzyonuna başlandı. Hastalara başka herhangi bir premedikasyon uygulanmadı. Operasyon odasına alınan tüm hastalar monitorize edildi ve EMLA krem sürülen el bileğinden radyal arter kanülasyonu yapıldı. Kardiyak output ölçümü amacıyla Edwards Lifesciences LLC Vigileo (Irvine, USA) monitörün sensörü (FloTrac) invaziv arter hattına bağlanarak kalibre edildi. Her hastada kalp atım hızı (KAH), elektrokardiyogram (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), invaziv arteriyel kan basıncı (AKB) ve kardiyak output (CO) sürekli olarak izlenmeye başlandı.

Hastalar çalışma hakkında bilgilendirilip, onayları alındıktan sonra rastgele iki gruba ayrıldı. Genel anestezi grubunda (Grup GA, n=20) induksiyon 4L/dk akım hızında preoksijenizasyondan sonra intravenöz olarak 1mg/kg lidokain, 2mg/kg propofol, 0,6 mg/kg rokuronium ve 1µg/kg fentanil ile sağlandı. Anestezinin idamesi %2 sevoflurane %50-50 O₂-N₂O şeklinde uygulandı. Kas gevşetici idamesi 0,2mg/kg rokuronyum ile sağlandı. Operasyon bitiminde sevoflurane kapatıldı ve nöromusküler bloğu döndürmek için 0,03mg/kg neostigmin ve 0,01mg/kg atropin uygulandı. Spinal anestezi uygulanması planlanan hastalara (Grup S, n=18) oturur pozisyonda L₃₋₄ seviyesinden 25 Gauge spinal iğne ile girilerek, serbest BOS akışını gördükten sonra 3mL %0,5 levobupivakain intratekal aralığa verildi.

Sistolik tansiyon, diyastolik tansiyon, nabız, kardiyak output değerleri anestezi induksiyonu veya spinal anestezi öncesi, entübasyon veya spinal anestezi sonrası 5, 10, 15. dakikalarda, turnike öncesi, turnike sonrası, kemik çimento öncesi ve sonrası 1, 3, 5, 10. dakikalarda ve turnike indirildikten 1 dakika sonra ölçülerek kaydedildi. Klinik olarak sistolik tansiyon 90mmHg'nın veya başlangıç değerinin %30 değerinin altına düştüğünde 5mg efedrin intravenöz olarak uygulandı ve toplam efedrin miktarı kaydedildi.

İstatistikî analiz SPSS 9.0 kullanılarak yapıldı. Elde edilen bulguların değerlendirilmesinde Kruskal-Wallis ve Anova testleri kullanıldı. Oransal değerlerin analizinde ki kare testi kullanıldı. Veriler ortalama (Standart sapma) veya sayı (yüzde oran) olarak verildi ve p değerleri <0.05 istatistikî olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

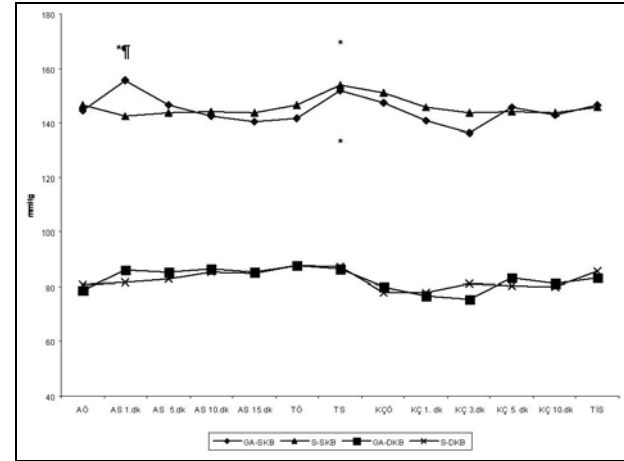
Grupların demografik (yaş, ağırlık, boy, cins, operasyon süresi) özelliklerinde istatistiksel anlamlı farklılık gözlenmedi (Tablo 1). Genel anestezi grubunda 4 hastada efedrin kullanımını gerektirecek hipotansiyon gelişirken, spinal anestezi grubunda 6 hastada klinik olarak belirgin hipotansiyon gelişti ve hastalara efedrin kullanımı gerekti. Hipotansiyon gelişme oranı ve toplam efedrin gereksinimi yönünden gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo 1). Her iki grupta da efedrin gereksinimlerinin tümü kemik çimentosu yerleştirildikten sonraki dönemde oluştu.

Genel anestezi grubundaki olgularda entübasyon sonrası sistolik kan basıncı, kalp atım hızı ve kardiyak output değerleri başlangıç değerine göre anlamlı olarak yükseldi (p<0,05). Her iki grupta sistolik kan basıncı ve kardiyak output değerleri grupların anestezi öncesi değerlerine göre anlamlı olarak yükseldi (p<0,05). Bunun dışında hemodinamik değerler her iki grupta da başlangıç değerlerine göre anlamlı olarak değişiklik göstermedi (Şekil 1, 2 ve 3).

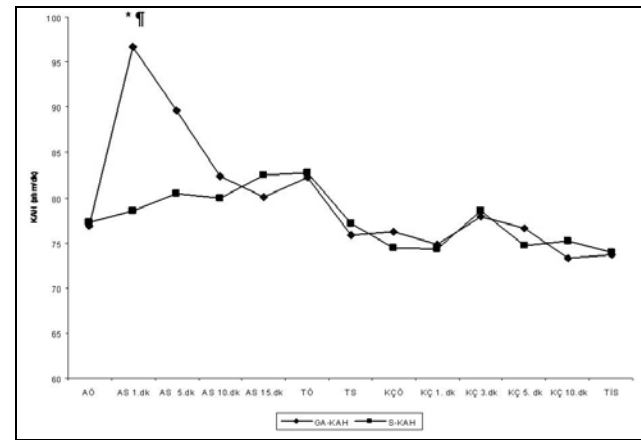
Her iki grup aralarında karşılaştırıldığında anestezi sonrası sistolik kan basıncı, kalp atım hızı ve kardiyak output değerlerinin genel anestezi grubunda spinal anestezi grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı (p<0,05). Hemodinamik olarak her iki grup arasında diğer ölçümlerde anlamlı bir farklılık saptanmadı (Şekil 1, 2 ve 3).

Tablo 1. Grupların demografik özellikleri ve operasyona ait veriler (Ort±SS).

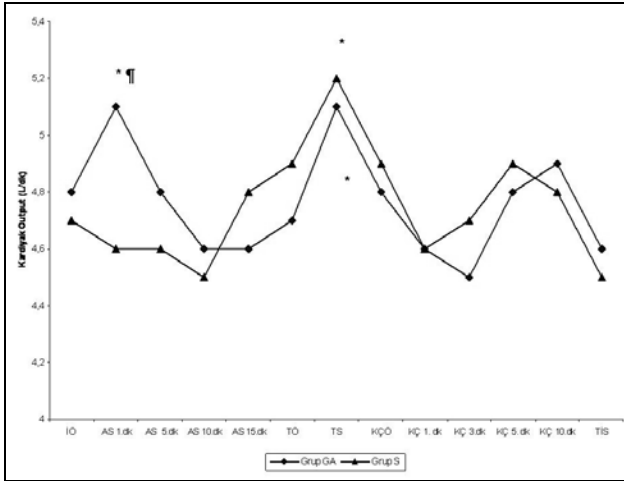
	Genel Anestezi (n=20)	Spinal Anestezi (n=18)
Yaş (yıl)	65.9±5.8	66.6±5.3
Ağırlık (kg)	74.9±10.6	74.1±10.5
Boy (cm)	162.4±6.4	161.4±6.3
Cins (K/E)	10/10	10/8
Operasyon süresi (dk)	111.1±7.2	108.3±6.8
Efedrin toplam doz (mg)	20 mg	30 mg
Hipotansiyon gelişimi	4 (%20)	6 (%33)



Resim 1. Sistolik ve Diyastolik Kan Basıncı Değerleri (SKB, DKB); AÖ anestezi öncesi, AS anestezi sonrası, TÖ turnike öncesi, TS turnike sonrası, KÇÖ kemik çimentosu öncesi, KÇ kemik çimentosu sonrası, TİS turnike indirildikten sonra; * p<0,05 başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında, ¶ p<0,05 gruplar arası karşılaştırıldığında.



Resim 2. Kalp atım hızı (KAH) değerleri; AÖ anestezi öncesi, AS anestezi sonrası, TÖ turnike öncesi, TS turnike sonrası, KÇÖ kemik çimentosu öncesi, KÇ kemik çimentosu sonrası, TİS turnike indirildikten sonra; * p<0,05 başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında, ¶ p<0,05 gruplar arası karşılaştırıldığında.



Resim 3. Kardiyak output değerleri; AÖ anestezi öncesi, AS anestezi sonrası, TÖ turnike öncesi, TS turnike sonrası, KÇÖ kemik çimentosu öncesi, KÇ kemik çimentosu sonrası, TİS turnike indirildikten sonra; * $p < 0.05$ başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında, † $p < 0.05$ gruplar arası karşılaştırıldığında.

TARTIŞMA

Turnike ve kemik çimento uygulaması özellikle ekstremitelerde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada diz artroplastilerinde spinal ve genel anesteziye kemik çimento ve turnike uygulamalarının hemodinamik parametreler üzerine etkilerini araştırdık. Elde edilen bulgular turnike uygulamasının her iki grupta da kardiyak output ve arter basıncını anlamlı olarak arttırdığını göstermektedir. Kemik çimento uygulaması her iki grupta kardiyak output ve arter basıncını düşürmüştür, ancak anlamlı bir farklılık bulunmaması efedrin kullanımına bağlı olabilir. Aynı şekilde turnike açılması sonucunda hemodinamik parametrelerde genel ve spinal anestezi grupları arasında anlamlı bir farklılık saptanmasında kemik çimentosu kullanımı sonrası efedrin kullanımının etkisi olabilir. Genel anestezi grubundaki olgularda entübasyon sonrası kan basıncı, kalp atım hızı ve kardiyak output artışının laringoskopiye hemodinamik olarak sempatik sistem yanıtına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Etyolojisi ve fizyopatolojisi tam olarak anlaşılmamış bir sendrom olan kemik çimento implantasyon sendromunun parametrelerinden biri hemodinamik değişikliklerdir (4). Bu değişikliklerden biri tanesi hipotansiyonun olası nedenleri metilmetakrilat toksikasyonu veya pulmoner yağ veya hava embolisinin neden olduğu hemodinamik bozulmalar ve buna yanıt veren refleks mekanizmalar olarak açıklanmaktadır (5, 6). Kemik çimentosu kullanılan artroplastilerde kan basıncını ölçen önceki çalışmalar sementasyonun geçici hipotansiyonun geliştiği an olduğunu bildirmişlerdir (7, 9-14). Total kalça protezi yapılan hastaları alan bir çalışmada Ling ve ark. kan basıncında %11'lik bir düşüş gözlemlemişlerdir (11).

KAYNAKLAR

- Valli H, Rosenberg PH. Effects of three anaesthesia methods on haemodynamic responses connected with the use of thigh tourniquet in orthopaedic patients Acta Anaesthesiol Scand 1985; 29: 142-147.
- Byrick RJ, Kay JC, Mullen JBM. Pulmonary marrow embolism: a dog model simulating dual component cemented arthroplasty. Can J Anaesth 1987; 34: 336-342.

Bizim çalışmamızda sement uygulaması her iki grupta kardiyak outputu ve ortalama sistolik kan basıncını düşürmüştür. Tüm olgularda efedrin uygulaması bu dönemde olmuştur, bu nedenle grupların kendi içlerinde başlangıç değerlerine göre anlamlı bir farklılık tespit edemedik. Efedrin uygulanan olgular protokol gereği çalışma dışında bırakılmaması nedeniyle kan basıncı ortalamaları etkilenmiş olma olasılığı bulunmakla birlikte, her iki grupta da müdahale edilmesi gereken olgu sayısı azdır ve her olguya 5 mg'lık tek doz yeterli olmuştur.

Hayvanlarda çimentolu artroplasti modellerinde yapılan kardiyak output çalışmalarında kardiyak output monitorizasyonu için torakotomi ile pulmoner arter kateterizasyonu kullanılmaktadır (15). İnsanda ise bu yöntemin olası komplikasyonları kullanım ihtimalini azaltmaktadır. Çalışmamızda radial arter kanülizasyonu ile uygulanabilen kardiyak output ölçüm yöntemini kullandık. Bu yöntemin pulmoner arter kateterizasyonu kadar güvenilir sonuçları, daha az invaziv bir şekilde ve çok daha az komplikasyonla sağlayabileceği bildirilmiştir (16).

Anestezi alan hastalarda turnike uygulaması ortalama arteriyel basınçta artışa sebep olur. Bu artış turnike kompresyonuna bağlı olarak vasküler yatağın kısıtlanması ile sistemik vasküler rezistans ve santral venöz kanın artışı sonucu gelişir (17-20). Retrospektif bir çalışmada turnike uygulamasının genel anestezi hastalarının %64'ünde, spinal anestezi hastalarının %2'inde arteriyel basıncı artırdığı bildirilmiştir (19). Genel anestezi altındaki hastalarda inhalasyon ajanlarının ağrı ile ilgili C liflerini bloke etmemesine bağlı olarak turnike uygulamasında oluşan iskemi ve kompresyona sekonder oluşan ağrı hissi arteriyel basınçta artışa sebep olmaktadır (18-21). Spinal anestezi grubunda ise ağrı liflerinin de inhibe olması bu artışın spinal anestezi grubunda daha düşük olmasının sebebi olabilir. Ayrıca turnikeye bağlı hipertansiyonun sempatik sinir sistemi aktivasyonu ile korele olduğu gösterilmiştir (22, 23). Hem inhalasyon anesteziklerinin hem de santral rejonan anestezinin sempatik sistem aktivasyonunu engellediği bilinmektedir. Ancak başka bir çalışmada ise anestezi tekniğinden bağımsız olarak arter basıncı artışının sıklığı %11 olarak bildirilmiştir (21). Çalışmamızda turnike uygulaması her iki grupta arteriyel basıncı ve kardiyak outputu artırmıştır.

Turnikenin açılması sonrası ekstremitelere olan kan akımının artışı, periferik vasküler rezistansdaki azalma ve iskemi sonrası reaksiyonel olarak gelişen kızarıklık sistemik arter basıncında azalmaya sebep olabilir (21, 24, 25). Çalışmamızda da turnike açılması hem spinal hem de genel anestezi grubunda kardiyak outputta ve arteriyel basınçta düşüşe sebep olmuş, fakat bu düşüş iki grup arasında anlamlı olmamıştır.

Diz protezi operasyonlarında kemik çimentosu uygulanması esnasında hemodinamik değişiklikleri en aza indirmek için uygulanacak anestezi yöntemi açısından, elde ettiğimiz bulgulara göre genel anestezi ve spinal anestezi yöntemleri arasında bir fark olmadığı sonucuna vardık.

3. Karlsson J, Wendling W, Chen D, et al. Methylmethacrylate monomer produces direct relaxation of vascular smooth muscle in vitro. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39: 685-689.
4. Donaldson AJ, Thomson HE, Harper NJ, Kenny NW. Bone cement implantation syndrome. *Br J Anaesth* 2009; 102: 12-22.
5. Rinecker H. New clinico-pathophysiological studies on the bone cement implantation syndrome. *Arch Orthop Trauma Surg* 1980; 97: 263-274.
6. Dahl OE. Cardiorespiratory and vascular dysfunction related to major reconstructive orthopedic surgery. *Acta Orthop Scand* 1997; 68: 607-614.
7. Peebles DJ, Ellis RH, Stride SD, Simpson BR. Cardiovascular effects of methylmethacrylate cement. *Br Med J* 1972; 1: 349-351.
8. Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1982; 64:17-19.
9. Alexander JP, Barron DW. Biochemical disturbances associated with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1979; 61: 101-106.
10. Breed AL. Experimental production of vascular hypotension, and bone marrow and fat embolism with methylmethacrylate cement. *Traumatic hypertension of bone. Clin Orthop Relat Res* 1974; 102: 227-244.
11. Ling RS, James ML. Blood pressure and bone cement. *Br Med J* 1971; 2: 404.
12. McCaskie AW, Barnes MR, Lin E, Harper WM, Gregg PJ. Cement pressurisation during hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 379-384.
13. Phillips H, Cole PV, Lettin AW. Cardiovascular effects of implanted acrylic bone cement. *Br Med J* 1971; 3: 460-461.
14. Clark DI, Ahmed AB, Baxendale BR, Moran CG. Cardiac output during hemiarthroplasty of the hip. A prospective, controlled trial of cemented and uncemented prostheses. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83: 414-418.
15. Wheelwright EF, Byrick RJ, Wigglesworth DF, et al. Hypotension during cemented arthroplasty. Relationship to cardiac output and fat embolism. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75: 715-723.
16. Button D, Weibel L, Reuthebuch O, et al. Clinical evaluation of the FloTrac/Vigileo system and two established continuous cardiac output monitoring devices in patients undergoing cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2007; 99: 329-336.
17. Sharrock NE, Savarese JJ. Anesthesia for orthopedic surgery. In: Miller RD (editor) *Anesthesia*. 5. baskı, New York: Churchill Livingstone. 2000; 2118-2136.
18. Kaufman RD, Walts LF. Tourniquet-induced hypertension. *Br J Anaesth* 1982; 54: 333-336.
19. Valli H, Rosenberg PH, Kytta J, Nurminen M. Arterial hypertension associated with the use of a tourniquet with either general or regional anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1987; 31: 279-283.
20. Girardis M, Milesi S, Donato S, et al. The hemodynamic and metabolic effects of tourniquet application during knee surgery. *Anesth Analg* 2000; 91: 727-731.
21. Kabukçu HK, Özdemir H, Şahin N, Titiz TA. Diz Artroskopisinde Spinal Anestezi Altında Turnike Uygulanmasının Hemodinamik ve Metabolik Etkileri. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 2004; 57: 13-18.
22. Honarmand A, Safavi MR. Preoperative oral dextrometorphan vs. clonidine to prevent tourniquet-induced cardiovascular responses in orthopaedic patients under general anaesthesia. *Eur J Anaesth* 2007; 24: 511-515.
23. Tetzlaff JE, O'Hara J, Yoon HJ, Schubert A. Tourniquet-induced hypertension correlates with autonomic nervous system changes detected by power spectral heart rate analysis. *J Clin Anesth* 1997; 9: 138-142.
24. Valli H, Rosenberg PH. Effects of three anaesthesia methods on haemodynamic responses connected with the use of thigh tourniquet in orthopaedic patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1985; 29: 142-147.
25. Modig J, Kolstad K, Wigren A. Systemic reactions to tourniquet ischaemia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1978; 22: 609-614.

Kabul Tarihi: 22.03.2010