

TRANSÜRETRAL PROSTATEKTOMİ OPERASYONU SONRASI ERKEN DÖNEMDE ORTAYA ÇIKAN BİR KOMPLİKASYON: SUBKLİNİK MİYOKARDİYAL HASAR

AN EARLY COMPLICATION OF TRANSURETHRAL PROSTATECTOMY: SUBCLINICAL MYOCARDIAL DAMAGE

Sezgin GÜVEL*, Fatma YİĞİT**, Ferhat KILINÇ*, Tulga EĞİLMEZ*, Özgür YAYCIOĞLU*, Hakan ÖZKARDEŞ***

* Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, Uygulama ve Araştırma Merkezi, ADANA

** Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Bilim Dalı, Uygulama ve Araştırma Merkezi, ADANA

*** Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, ANKARA

ABSTRACT

Introduction: Cardiac problems due to peri- and postoperative myocardial ischemia are key factors in overall morbidity and mortality after surgery. We aimed to investigate peri- and postoperative myocardial ischemia, myocardial damage and myocardial infarction after transurethral prostatectomy, and to determine the risk factors for these conditions in this patient group.

Materials and Methods: The study included 40 consecutive patients (mean age, 66.7 years; age range, 49-82 years) who underwent elective transurethral prostatectomy. For each case, concomitant diseases, smoking history, type of anesthesia for the surgery, duration of resection, and requirement for blood transfusion were recorded. Blood samples were obtained before surgery and 12 hours, 1 day, 2 days after the operation. At each time point, cardiac troponin-I (cTnI) and creatine kinase isoenzyme MB (CK-MB) levels were measured, and 12-lead ECG was performed. Cardiac troponin-I levels >0.4 ng/mL were considered to indicate myocardial damage, and levels >2.0 ng/mL were taken to signal myocardial infarction. If elevated serum cTnI and/or CK-MB were detected postoperatively and the level remained high for at least 2 days, this was considered an abnormal finding. Any new abnormal findings detected on ECG post-surgery were recorded. All results were evaluated by the same cardiologist who was blinded to patients' clinical conditions. Results of the patients with and without myocardial ischemia or damage were compared statistically. Statistical analysis was performed using logistic regression analysis.

Results: Four patients (10%) had coronary artery disease, 11 (27.5%) had hypertension, 6 (15%) had type 2 diabetes, and 9 (22.5%) had a history of smoking. General anesthesia was used in 5 (12.5%) cases, and spinal anesthesia was used in the other 35 (87.5%) cases. The mean resection time was 59±19 minutes. Two patients (5%) required one unit of blood each after the operation. Postoperative testing revealed elevated creatine kinase isoenzyme MB in 18 patients (45%), and cardiac troponin-I levels >0.4 ng/mL (range, 0.5-1.1 ng/mL) indicating myocardial damage in 5 patients (12.5%). None of the patients had cardiac troponin-I > 2.0 ng/mL (indicating myocardial infarction) post-surgery. Postoperative ECG findings revealed no acute ischemia in any of the men, and none of the patients showed clinical signs of myocardial ischemia. Postoperative cardiac troponin-I and creatine kinase isoenzyme MB levels were not significantly influenced by age, type of anesthesia, resection time, presence of preoperative coronary artery disease, presence of risk factors for cardiac disease, or need for blood transfusion.

Conclusion: Elevated cardiac troponin I levels were determined in the 12.5% of the patients who underwent transurethral prostatectomy. Although cTnI seems to be promising parameter to assess myocardial damage after TURP, we believe that studies including larger series and longer follow-up of the patients with elevated cTnI levels will show if these elevations have clinical relevance.

Key words: Transurethral prostatectomy, complication, myocardial ischemia, troponin

ÖZET

Bu çalışmada transüretal prostatektomi operasyonu yapılan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası erken dönemde miyokardiyal iskemi, miyokardiyal hasar ve miyokard infarktüsü varlığını saptamayı ve bunlara neden olan risk faktörlerini ortaya koymayı amaçladık.

Ardışık olarak transüretal prostatektomi yapılan, yaşları 49 ve 82 arasında (ortalama 66.7 yaş) değişen 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Ek hastalık varlığı, sigara kullanımı, anestezi tipi, rezeksiyon süreleri ve ameliyat öncesi veya sonrası kan transfüzyonu yapıp yapılmadığı kaydedildi. Hastalardan operasyon günü ameliyat öncesi ve sonrası 12.

Dergiye Geliş Tarihi: 04. 01.2005

Yayına Kabul Tarihi: 07.03.2005

saatte, ameliyat sonrası 1. ve 2. günlerde kreatin kinaz-MB ve kardiyak troponin I için kan alındı ve 12 kanal elektrokardiyogram çekildi. Serum kardiyak troponin I'nın 0.4 ng/mL'nin üzerinde olması miyokardiyal hasar, 2.0 ng/mL'nin üzerinde olması miyokard infarktüsü olarak kabul edildi. Miyokardiyal iskemi veya hasar bulguları saptanan ve saptanmayan hastaların bulguları istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Ameliyat sonrası kreatin kinaz-MB düzeyi 18 hastada (%45) yüksek değerlerde bulundu. Troponin I düzeyi ise postoperatif dönemde 5 hastada (%12.5) 0.4 ng/mL'den yüksek (0.5-1.1 arasında) bulunurken hiçbir hastada 2.0 ng/mL'nin üzerine çıkmadı. Hastaların hiçbirinde elektrokardiyogramda akut iskemik bulgular saptanmadı ve hiçbir hastada ameliyat sonrası erken dönemde kardiyak iskemiye düşündürecek klinik bulgu gözlenmedi. Ameliyat sonrası kardiyak troponin I ve kreatin kinaz-MB düzeyleri ile değerlendirilen risk faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Transüretral prostatektomi operasyonu yapılan hastalarda %12.5 oranında miyokardiyal hasarın bir göstergesi olacak düzeyde kardiyak troponin I yükselmesi saptanmıştır. Bu hastalarda ameliyat sonrası troponin I bakılması çeşitli faktörlerin etkisiyle ortaya çıkabilecek ve klinik bulgu vermeyen kardiyak sorunlar için uyarıcı olabilir. Bu konuda yapılacak daha geniş sayıdaki hastayı ve uzun dönem takip sonuçlarını içeren çalışmaların yapılması bu yükselmenin klinik önemi olup olmadığını ortaya koyabilir.

Anahtar Kelimeler: Transüretral prostatektomi, komplikasyon, miyokardiyal iskemi, troponin

GİRİŞ

Cerrahi işlem geçiren hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası dönemde ortaya çıkan miyokardiyal iskeminin neden olduğu kardiyak morbidite en önemli sorunlardan biridir^{1,2}. Ameliyat öncesi koroner arter hastalığı varlığı ameliyat sonrası kardiyak morbidite insidansını artıran en önemli risk faktörüdür. Kalp dışı cerrahi geçiren iskemik kalp hastalığı olan hastalarda ameliyat öncesi % 20 olan miyokardiyal iskemi oranı ameliyat sonrası dönemde 2 katına kadar çıkmaktadır². Cerrahi işlem geçiren hastalarda miyokard infarktüsü veya miyokardiyal iskemiyeye neden olabilen ileri yaş, kan kaybı ve operasyon sırasında kan basıncı ve kalp hızı değişiklikleri gibi başka risk faktörleri de tanımlanmıştır³.

Her operasyonun kendi içinde farklı özelliklere sahip olması nedeni ile özellikli ameliyat gruplarında kardiyovasküler olayların gelişme oranlarını saptamak ve risk faktörlerini ortaya koymak önemlidir. Değişik çalışmalarda transüretral prostatektomi (TURP) sonrası mortalite oranı %0.01-2 olarak saptanmış olup bu durum genellikle kardiyovasküler olayların sonucu olarak ortaya çıkmaktadır⁴⁻⁶. Holter elektrokardiyografi (EKG) kullanılarak yapılan bir çalışmada TURP yapılan hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası erken dönemde miyokardiyal iskemi oranı % 18 olarak bulunmuştur⁷. Koroner arter hastalığı olanlarda bu oran %50'ye kadar çıkmaktadır⁸. TURP geçiren hastalarda ileri yaş, kanamanın fazla olması, emilen sıvı miktarının fazla olması, irrigasyon sıvısının cinsi, ameliyat öncesi koroner arter hastalığı varlığı gibi pek çok faktör mi-

yokardiyal iskemi için risk faktörü olarak bilinmektedir⁹⁻¹³.

Bu çalışmada TURP geçiren hastalarda ameliyat sonrası erken dönemde klinik bulgular, elektrokardiyogram (EKG), kreatin kinaz izoenzim MB (CK-MB) ve kardiyak troponin I (kTnI) bakarak miyokardiyal hasar ve infarktüs varlığını saptamayı ve bunlara neden olan risk faktörlerini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Birbiri ardı sıra elektif TURP yapılan, yaşları 49 ve 82 arasında değişen (ortalama 66.7 yaş) 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar ameliyat öncesi bir kardiyolog tarafından (FY) öykü, fizik inceleme ve EKG ile koroner arter hastalığı açısından değerlendirildi. Şüpheli iskemik kalp hastalığı olanlar stres test ve/veya miyokard perfüzyon sintigrafisi ile değerlendirildi. Hastalara TURP sırasında irrigasyon sıvısı olarak %5 manitol kullanıldı. Hastaların ek kronik hastalık varlığı, sigara öyküsü, anestezi tipi, rezeksiyon süreleri ile ameliyat öncesi ve sonrası kan transfüzyonu yapıp yapılmadığı kaydedildi. Hastalardan operasyon günü ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 12. saat, ameliyat sonrası 1. ve 2. günlerde CK-MB ve kTnI için kan alındı ve 12 kanal EKG çekildi. Serum kTnI veya CK-MB yüksek saptandığında bu yükseklik günlük olarak takip edildi ve değerlerin en az 2 gün yüksek kalması pozitif bulgu olarak kabul edildi. Ameliyat sonrası dönemde saptanan EKG değişiklikleri kaydedildi.

Serum kTnI ve CK-MB ölçümleri *Bio-Rad Laboratories, Clinical Chemistry Quality Assessment Program, CA-USA* üyesi olan hastanemiz laboratuvarında yapıldı. Serum kTnI düzeyi için *AxSYM cTnI assay (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL, USA)* testi kullanıldı. Serum kTnI'nın 0.4 ng/mL'nin üzerinde olması miyokardiyal hasar, 2.0 ng/mL'nin üzerinde olması miyokard infarktüsü olarak kabul edildi¹⁴. Serum CK-MB düzeyleri immünolojik yöntemle (*Roche Diagnostics Corporation, Indianapolis, IN, USA*) ölçüldü. CK-MB düzeyinin 25 U/L'nin üzerinde olması pozitif bulgu olarak kabul edildi. EKG'de ST'de 1 mm'den fazla depresyon olması miyokardiyal iskemi olarak değerlendirildi.

Tüm sonuçlar hastaların klinik durumundan habersiz bir kardiyolog tarafından (FY) değerlendirildi. Miyokardiyal iskemi veya hasar bulguları saptanan ve saptanmayan hastaların bulguları lojistik regresyon analizi yöntemi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

BULGULAR

Hastaların 4'ünde (%10) koroner arter hastalığı, 11'inde (%27.5) hipertansiyon, 6'sında (%15) tip 2 diyabet, 9'unda (%22.5) sigara kullanımı öyküsü vardı. Beş hastaya (%12.5) genel, 35 hastaya (%87.5) ise spinal anestezi uygulandı. Rezeksiyon süresi 59±19 dakika idi. Ameliyat sonrası dönemde iki hastaya 1'er ünite kan transfüzyonu yapıldı.

Hastaların tümünde ameliyat öncesi CK-MB ve kTnI düzeyleri normaldi. Ameliyat sonrası CK-MB düzeyi 18 hastada (%45) yüksek değerlerde bulundu. Troponin I düzeyi ise ameliyat sonrası dönemde 5 hastada (%12.5) 0.4ng/L'den yüksek (0.5-1.1 arasında) bulunurken hiçbir hastada 2.0ng/mL'nin üzerine çıkmadı. Bu hastaların takibinde kTn I düzeyleri ilk 1 hafta içerisinde normale döndü. Troponin I düzeyi yüksek olan 5 hastanın 2'sinde CK-MB düzeyi yüksekti.

Ameliyat öncesi çekilen EKG'lerde bir hastada 1'den fazla bulgu olmak üzere, koroner arter hastalığı öyküsü olan 4 hastada eski iskemi bulguları, 3 hastada sağ dal bloğu, 2 hastada AV blok, 4 hastada aks sapması, 2 hastada sol ventrikül hipertrofisi, 2 hastada erken repolarizasyon saptandı. Ameliyat sonrası çekilen EKG'lerde ameliyat öncesi EKG'si normal olan 1 hastada

ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkan ve 24 saat devam eden atriyal fibrilasyon meydana geldi. Diğer hastaların hiçbirinde EKG değişikliği meydana gelmedi. Hiçbir hastada ameliyat sonrası erken dönemde kardiyak iskemiye düşünecek klinik bulgu gözlenmedi.

Lojistik regresyon analizinde ameliyat sonrası artan kTnI ve CK-MB düzeyleri ile yaş, anestezi çeşidi, rezeksiyon süresi, ameliyat öncesi koroner arter hastalığı varlığı, kardiyak hastalıklar açısından risk faktörlerinin varlığı (hipertansiyon, diyabet, sigara kullanımı) ve kan transfüzyonu ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Çalışma grubunun özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

		%
Hasta sayısı	40	
Ortalama yaş (yıl)	66.7 (49-92)	
Ek hastalık		
Koroner arter hastalığı	4	10
Hipertansiyon	11	27.5
Diyabet	6	15
Sigara kullanımı	9	22.5
Anestezi		
Genel	5	12.5
Spinal	35	87.5
Ortalama rezeksiyon süresi (dakika)	59±19	
Kan transfüzyonu	2	5
Ameliyat sonrası CPK-MB artışı	18	45
Ameliyat sonrası kTnI artışı	5	12.5

Tablo 1. Çalışma grubunun özellikleri

TARTIŞMA

TURP'deki miyokardiyal iskemi ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda iskemi EKG'de ST depresyonu ile saptanmıştır^{7,8}. İskemiye saptamada Holter EKG'nin oldukça güvenli olduğunu söyleyen çalışmaların yanı sıra Zakowski ve arkadaşları yaptıkları çalışmada sağlıklı genç popülasyonda bile %25 oranla ST değişikliğinin olabileceğini, bu nedenle ST değişikliğinin her zaman iskemiye göstermediğini vurgulamaktadır¹⁵. Troponin I ise gerek kardiyak gerekse non-kardiyak cerrahide miyokardiyal hasar ve infarktüs için oldukça sensitif ve spesifik bir belirleyici olarak kullanılmaktadır. Troponin I iskemik hasar olduğunda saatler içinde kana salınır. 4-6 saatte kanda saptanabilir, 12. saatte en yüksek dü-

zeye ulaşır ve 3-10 gün kadar yüksek kalır¹³. Serum kardiyak Troponin I düzeyi ölçümü için çalışmamızda *AxSYM Microparticle Immunoassay* testi kullanılmıştır. Bu yöntemde kTnI'nın 0.4 ng/mL'nin üzerinde olması miyokardiyal hasar, 2.0 ng/mL'nin üzerinde olması miyokard infarktüsünü göstermektedir¹⁴. %1,5 Glisin ve %2,7 Sorbitol-%0,5 Mannitol'un etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada da perioperatif miyokardiyal iskemiye değerlendirmede kTnI kullanılmış ve her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmasına karşın kTnI, tüm hastaların %7,5'unda >0,4 ng/mL (miyokardiyal hasar) ve %2,5'unda >2 ng/mL (miyokard infarktüsü) düzeyinde saptanmıştır¹². Çalışmamızda Troponin I ameliyat sonrası erken dönemde %12.5 oranında miyokardiyal hasarı gösterecek düzeyde saptanmıştır. Bu hastalarda herhangi bir klinik bulgu gözlenmediği gibi EKG'lerinde de bir patoloji saptanmamıştır. Fakat bu çalışmada 12 kanal EKG'nin kullanılmış olması bir dezavantajdır. Dolayısı ile bu Troponin yüksekliklerinin Holter EKG'deki değişiklikler ile kombine değerlendirilmesi daha ilginç sonuçlar ortaya çıkarabilirdi. Ayrıca sessiz miyokardiyal iskemi saptanan hastaların uzun dönem izlem sonuçları diğer bir merak konusudur.

CK-MB vücutta temel olarak miyokarda sentezlenmesine karşın az miktarda ince bağırsak, dil, diyafram, uterus ve prostatta bulunmaktadır¹⁶. TURP ve prostatin kriyoablasyonu da CK-MB'de artışa neden olmaktadır¹⁷⁻¹⁸. Bizim çalışmamızda da 18 hastada (% 45) CK-MB'de yükselme saptanmıştır. Troponin I yüksekliği olan 5 hastanın 2'sinde CPK-MB düzeyi yüksek, diğer 3'ünde ise normaldi. Dolayısı ile bu bulgular literatürle uyumlu olarak TURP uygulanan hastalarda CK-MB yüksekliğinin miyokardiyal iskemi için bir belirteç olmadığını göstermektedir.

Yapılan çalışmalar TURP yapılan hastalarda miyokardiyal iskemi insidansının yüksek olmasında ileri yaş, ameliyat öncesi koroner arter hastalığı varlığı, rezeke edilen dokunun fazla olması, kan kaybı, kullanılan irrigasyon sıvısı miktarının fazla olması, kullanılan sıvının cinsi, operasyon sırasındaki kan basıncı ve kalp hızı değişiklikleri gibi pek çok faktörün rol oynayabileceğini göstermektedir⁹⁻¹³. Kan kaybı ve kan basıncındaki

azalma miyokardiyal oksijenin azalmasına bağlı olarak, kalp hızı ve kan basıncındaki artış ise miyokardiyal oksijen ihtiyacında artışa neden olarak miyokardiyal iskemiye neden olmaktadır⁷. TURP sırasında kullanılan sıvının absorpsiyonu da sıvı yüklenmesi ve su intoksikasyonuna bağlı olarak miyokardiyal iskemiye katkıda bulunabilir. Daha önce yapılan çalışmalarda rezeke edilen doku ağırlığı ve absorbe edilen sıvı miktarı risk faktörü olarak saptanmıştır^{9,11,12}. Çalışmamızda rezeksiyon süresinin, bu parametrelerin dolaylı göstergesi olarak risk faktörü olup olmadığı araştırıldı ve fakat istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmadı. Bir diğer önemli faktör de TURP sırasında kullanılan irrigasyon sıvısının cinsidir¹². Glisinin kardiyak strese neden olduğu, sorbitol ve mannitolün ise metabolik etkilerinin olmaması ve diüretik etkileri nedeni ile koruyucu olabileceği bilinmektedir¹⁹⁻²². Bizim hasta grubumuzda tüm hastalara irrigasyon sıvısı olarak %5 mannitol kullanılması bu yönden bir avantaj gibi görünmektedir. Çalışmamızda yaş, anestezi çeşidi, rezeksiyon süresi, ameliyat öncesi koroner arter hastalığı varlığı, kardiyak hastalıklar açısından risk faktörlerinin varlığı (hipertansiyon, diyabet, sigara kullanımı) ve kan transfüzyonunun miyokardiyal hasar açısından bir risk faktörü olarak saptanmamasına karşın hasta grubunun az sayıda olması bu sonuçlarda rol oynamış olabilir.

Bu çalışma prospektif, ardışık 40 hastayı içerecek şekilde planlanmıştır. Bu nedenle genel anestezi yapılan 5 hastaya karşılık spinal anestezi yapılan 35 hasta yer almaktadır. Her ne kadar bu dengesiz dağılım nedeni ile anestezi tekniğinin etkisi hakkında sağlıklı bir sonuç elde etmek mümkün olmasa da, TURP operasyonu geçiren hastalarda her iki anestezi tekniğinin perioperatif miyokardiyal iskemi üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır²³.

SONUÇ

Teknolojideki gelişmelerle birlikte video endoskopinin yaygın kullanılır olması, cerrahların TURP deneyimlerinin artması ve anestezideki gelişmeler TURP'ye bağlı komplikasyonların azalmasına neden olarak TURP operasyonlarını daha güvenilir hale getirmekle birlikte bazı faktörlerin TURP operasyonu geçiren hastalarda kardiyak morbiditeyi artırabileceği unutulmama-

lıdır. Ameliyat sonrası dönemde ortaya çıkan ve bazen sessiz kalabilen subklinik kardiyak olayların saptanması ameliyat sonrası kardiyak morbiditeyi ve mortaliteyi azaltabilecek önemli bir faktör olabilir. Bu çalışma Troponin I'nın TURP geçiren hastalarda subklinik miyokardiyal hasarı ortaya çıkarmada bir belirteç olabileceğini göstermekle birlikte daha geniş sayıdaki hastayı ve uzun dönem takip sonuçlarını içeren çalışmaların yapılması bu yükselmenin klinik önemi olup olmadığını ortaya koyabilir.

KAYNAKLAR

- 1- **Raby KE, Goldman L, Creager MA, et al:** Correlation between preoperative ischemia and major cardiac events after peripheral vascular surgery. *N Engl J Med.* 321:1296-1300, 1989.
- 2- **Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, et al:** Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. *N Engl J Med.* 323:1781-1788, 1990.
- 3- **Knorring JV:** Postoperative myocardial infarction: A prospective study in a risk group of surgical patients. *Surgery.* 90: 55-60, 1981.
- 4- **Uchida T, Ohori M, Soh S, et al:** Factors influencing morbidity in patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urology.* 53: 98-104, 1999.
- 5- **Melchior J, Valk WL, Foret, Mebust WK:** Transurethral prostatectomy: Computerized analysis of 2,223 consecutive cases. *J Urol.* 112: 634-642, 1974.
- 6- **Wyatt MG, Stower MJ, Smith PJ, Roberts JB:** Prostatectomy in the over 80 year old. *Br J Urol.* 64:417-419, 1989.
- 7- **Wong DH, Hagar JM, Mootz J, et al:** Incidence of perioperative myocardial ischemia in TURP patients. *J Clin Anesth.* 8: 627-630, 1996.
- 8- **Wacker P, Saborowski F, Assenmacher M, Dieterich HA:** Surgery in patients with CAD-silent ischemia during transurethral resection of tumors of prostate or bladder. *Clin Cardiol.* 20: 125-129, 1997.
- 9- **Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters BC:** Transurethral prostatectomy: Immediate and postoperative complications. A co-operative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol.* 141:243-247, 1989.
- 10- **Thorpe AC, Cleary R, Coles J, et al:** Deaths and complications following prostatectomy in 1400 men in the northern region of England. *Br J Urol.* 74: 559-565, 1994.
- 11- **Abrams PH, Shah PJ, Bryning K, et al:** Blood loss during transurethral resection of the prostate. *Anaesthesia.* 37: 71-73, 1982.
- 12- **Inman RD, Hussain Z, Hallworth MJ, et al:** A comparison of 1.5% glycine and 2.7% sorbitol-0.5% mannitol irrigants during transurethral prostate resection. *J Urol.* 166: 2216-2220, 2001.
- 13- **Mangano DT, Hollenberg M, Fegert G, et al:** Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery-I: Incidence and severity during the 4 day perioperative period. The study of perioperative ischemia (SPI) research group. *J Am Coll Cardiol.* 17: 843-50, 1991.
- 14- **Apple FS, Maturen AJ, Mullins RE, et al:** Multicenter clinical and analytical evaluation of the AxSYM troponin-I immunoassay to assist in the diagnosis of myocardial infarction. *Clin Chem.* 45:206-212, 1999.
- 15- **Zakowski MI, Ramanathan S, Baratta JB, et al:** Electrocardiographic changes during cesarean section: a cause for concern? *Anesth Analg.* 76: 162-167, 1993.
- 16- **Antman EM, Braunwald E:** Acute myocardial infarction. In: Braunwald E (ed). *Heart Disease: A Textbook Cardiovascular Medicine*, Pennsylvania, W.B. Saunders Company. 1203, 1977.
- 17- **Bokesch PM, Long J, Grimaldi R:** Cryoprostatectomy consistently elevates serum creatine kinase-MB isoenzyme. *J Clin Anesth.* 8: 175-179, 1996.
- 18- **Hahn RG, Essen P:** ECG and cardiac enzymes after glycine absorption in transurethral prostatic resection. *Acta Anaesthesiol Scand.* 38: 550-556, 1994.
- 19- **Hahn RG, Stalberg HP, Gustafsson SA:** Intravenous infusion of irrigating fluids containing glycine or mannitol with and without ethanol. *J Urol.* 142:1102-1105, 1989.
- 20- **Zhang W, Andersson BS, Hahn RG:** Effect of irrigating fluids and prostate tissue extracts on isolated cardiomyocytes. *Urology.* 46: 821-244, 1995.
- 21- **Madsen PO, Naber KG:** Absorption and excretion of sorbitol and mannitol in transurethral resection of the prostate. *Invest Urol.* 11: 331-335, 1974.
- 22- **Norlen H:** Isotonic solutions of mannitol, sorbitol and glycine and distilled water as irrigating fluids during transurethral resection of the prostate and circulation of irrigating fluid index. *Scand J Urol Nephrol Suppl.* 96: 1-50, 1985.
- 23- **Edwards ND, Callaghan LC, White T, Reilly CS:** Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing transurethral surgery: A pilot study comparing general with spinal anaesthesia. *Br J Anaesth.* 74: 368-372, 1995.