

Hemodiyalize bağımlı kronik böbrek yetmezlikli hastalarda açık kalp cerrahisi

Open heart surgery in dialysis-dependent patients with chronic kidney failure

Ahmet Refik Turgut,¹ Ersan Özbudak,¹ Ali Özerdem,¹ Emre Özker,¹ Nuket Bilginer,² Ali Sandıkçı,³ Fuat Bilgen⁴

Özel Erdem Hastanesi, ¹Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü, ²Anestezi Bölümü, ³Hemodiyaliz Bölümü, İstanbul;

⁴Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul

Amaç: Kronik böbrek yetmezlikli (KBY) hastalarda kardiyak hastalıkların görülme oranı normal nüfusa göre daha yüksektir. Bu çalışmada, kalp cerrahisi uygulanan KBY'li hastaların tedavi sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmaya, kardiopulmoner bypass altında kardiyak cerrahi uygulanmış olan hemodiyalize bağımlı son dönem böbrek yetmezlikli 28 hasta (21 erkek, 7 kadın; ort. yaş 59±9; dağılım 42-76) alındı. Yirmi beş hastaya koroner bypass ameliyatı, bir hastaya koroner bypassla birlikte aort kapak replasmanı, iki hastaya ise kapak ameliyatı uygulandı. Bu olguların ameliyat öncesi, ameliyat sırasındaki ve ameliyat sonrası bulguları geriye dönük olarak incelendi.

Bulgular: Ortalama kros klemp süresi 63±18 dk, toplam perfüzyon süresi ise 84±22 dk idi. Yedi hastada KPB çıkışında inotrop ihtiyacı doğmasına karşın, ameliyat sonrası birinci gün tüm hastalarda inotrop desteği sonlandırıldı. Hiçbir hastada revizyon ihtiyacı olmadı. Ortalama drenaj miktarı 440±110 ml idi. Beş hastada (%18) atriyal fibrilasyon gözlemlendi; bu hastaların tamamı tıbbi tedavi ile sinüs ritmine döndü. Üç hastada plevral efüzyon nedeniyle torasentez ihtiyacı oluştu. Bir hastada yara yeri infeksiyonu gözlemlendi. Bir hasta düşük kardiyak debi ve multiorgan yetmezliği nedeniyle kaybedildi. Hastaların yoğun bakımda kalma süresi ortalama 20±4 saat, toplam hastanede yatış süresi 7±1 gün bulundu. Tüm hastalar ameliyat sonrasında kardiyak açıdan asemptomatik olarak diyalize girmeyi sürdürdü.

Sonuç: Hemodiyalize bağımlı KBY'li hastalarda klasik kardiopulmoner bypass yöntemi kullanılarak kabul edilebilir morbidite ve mortalite ile kardiyak cerrahi uygulanabilir.

Anahtar sözcükler: Koroner arter bypass; böbrek yetersizliği, kronik/komplikasyon; renal diyaliz.

Background: Cardiac diseases are much more common in patients with chronic renal failure (CRF) than in the general population. We evaluated the results of cardiac surgery in patients with CRF.

Methods: The study included 28 dialysis-dependent patients with CRF (21 males, 7 females; mean age 59±9 years; range 42 to 76 years) who underwent cardiac surgery under cardiopulmonary bypass. Of these, 25 patients underwent coronary artery bypass surgery, one patient underwent coronary artery bypass surgery and aortic valve replacement, and two patients underwent cardiac valve surgery. Preoperative, perioperative, and postoperative data of the patients were retrospectively evaluated.

Results: The mean cross clamp time was 63±18 min and the mean perfusion time was 84±22 min. Seven patients needed inotropic support at the end of surgery, but inotropic support was discontinued in the first postoperative day in all the patients. None of the patients required revision. The mean amount of drainage was 440±110 ml. Five patients (18%) who developed atrial fibrillation returned to sinus rhythm after medical treatment. Three patients underwent thoracentesis due to pleural effusion. One patient developed wound infection. Mortality occurred in only one patient due to low cardiac output and multiorgan failure. The mean intensive care unit stay was 20±4 hours, and the mean hospital stay was 7±1 days. Postoperatively, all the patients continued dialysis treatment without cardiac symptoms.

Conclusion: Cardiac surgery with conventional cardiopulmonary bypass techniques can be performed with acceptable morbidity and mortality rates in dialysis-dependent patients with CRF.

Key words: Coronary artery bypass; kidney failure, chronic/complications; renal dialysis.

Geliş tarihi: 27 Ağustos 2007 Kabul tarihi: 11 Ocak 2008

Yazışma adresi: Dr. Ali Özerdem, Özel Erdem Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Bölümü, 34794 Ümraniye, İstanbul.
Tel: 0216 - 634 01 02 e-posta: ali_ozerdem@yahoo.com

Diyaliz hastalarında kardiyovasküler hastalık yaygınlığı, özellikle hipertansiyon ve diyabet gibi ateroskleroz için genel risk faktörlerinin artmış sıklığı nedeni ile yüksektir. Kalp ameliyatlarının günümüzde daha yaygın, daha fazla sayıda ve başarılı sonuçlarla yapılması, daha yüksek risk grubundaki ve diğer sistemlere ait hastalığı olan olgularda bu ameliyatların yapılmasını gündeme getirmiştir. Kronik böbrek yetmezlikli (KBY) hastalarda kardiyak hastalık oluşum oranı normal nüfusa göre daha yüksektir.^[1,2] Kronik böbrek hastalarında koroner arter hastalığı (KAH) birinci sıradaki ölüm nedenidir ve KAH'ye bağlı ölüm oranı %30-50 arasındadır.^[1] İlk diyalizi takiben 10 yıl içinde ölümlerin %36'sının KAH nedeniyle olduğu bildirilmiştir.^[3] Ülkemizde hemodiyaliz merkezlerinin artması ve teknolojideki gelişmeler nedeniyle KBY hastalarının ortalama yaşam süreleri uzamakta; sonuçta artan sayıda ileri yaş grubu ve diyabetik hasta programlara dahil olmaktadır. Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda ameliyat, özellikle kardiyopulmoner bypass (KPB), özel bakım gerektiren birtakım sorunlar doğurur. Kronik böbrek yetmezlikli hastalar gerek böbrek yetersizliği nedeniyle, gerekse KPB'nin sıvı ve elektrolit dengesinde oluşturduğu önemli değişiklikler nedeniyle kalp cerrahisi için risk grubu oluşturmaktadır.^[4]

Bu çalışmada, kalp cerrahisi uygulanan KBY'li hastaların tedavi sonuçları değerlendirildi. Çalışmaya off-pump yapılan KBY'li hastalar alınmadı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Kliniğimizde Ocak 2006-Nisan 2007 tarihleri arasında 429 hastaya kardiyak cerrahi uygulandı. Bu hastaların 28'i (%6.5; 21 erkek, 7 kadın; ort. yaş 59±9; dağılım 42-76) diyalize bağımlı KBY'li hastalardı.

New York Kalp Birliği (NYHA) sınıflamasına göre 15 hasta sınıf II, 13 hasta sınıf III; Kanada Kalp Derneği angina sınıflamasına göre ise 16 hasta sınıf II, 10 hasta sınıf III idi. Yedi hastada sol ana koroner lezyonu, 22 hastada üç damar hastalığı, dört hastada iki damar hastalığı vardı. Yedi hasta ameliyat öncesinde miyokard infarktüsü (Mİ) geçirmişti. On iki hastada hipertansiyon (HT), beş hastada diabetes mellitus (DM), beş hastada ise hem DM hem de HT, dört hastada hiperkolesterolemisi, altı hastada kronik obstrüktif akciğer hastalığı öyküsü vardı. Yedi hasta aktif sigara içicisiydi. Hastaların ortalama sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %52±11, sol ventrikül skoru ise 6±2 idi.

Hastalardan 25'ine koroner bypass, birine koroner bypass ile beraber aort kapak replasmanı, birine aort ve mitral kapak replasmanı, birine mitral kapak replasmanı ve triküspid annuloplasti yapıldı. Koroner bypass yapılan hastaların ortalama bypass greft sayısı 3.1±0.9 idi. Tüm hastalar ameliyattan bir gün önce hemodiyalize

girmişlerdi. Hastaların tamamında hemokonsantrasyon filtresi kardiyopulmoner bypass devresine ilave edilerek KPB süresince ortalama ringerle yapılan hemodiyalizasyonla 3067±856 ml sıvı çekildi. Ameliyat sonrası 2, 4 ve 6. günlerde hemodiyaliz tekrarlandı. Prime solüsyonu olarak izotonik NaCl ve hematokrit %25'in üzerinde tutulacak şekilde plazma ile taze kan karışımı kullanıldı. Hafif hipotermi uygulandı; akım 2.5 lt/dk/m² ve arteriyel basınç 50 mmHg üzerinde tutulacak şekilde sıvı ya da vazopresör ajan kullanılmasına dikkat edildi. Miyokard koruması tüm hastalarda aralıklı olarak verilen antegrad ve retrograd izotermik, potasyumlu kan kardiyoplejisi ile sağlandı. Ameliyatta heparinizasyon standart yöntemle, aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı testlerine göre yapıldı.

BULGULAR

Tüm hastalarda sol ön inen koroner arter için sol inter-nal mammaryan arter kullanıldı. Diğer koroner arterler için greft olarak safen ven tercih edildi. Kapak ameliyatına alınan hastalarda kapak replasmanı mekanik kapaklar ile gerçekleştirildi. Ameliyatlarda ortalama kros klemp süresi 63±18 dk, toplam perfüzyon süresi ise 84±22 dk idi. Hastaların hiçbirinde ameliyat sırasında miyokard infarktüsü oluşmadı. Yedi hastada KPB çıkışında inotrop ihtiyacı doğmasına karşın, ameliyat sonrası birinci gün tüm hastalarda inotrop desteği sonlandırıldı.

Hastalarda kanama ya da başka bir nedenle revizyon ihtiyacı olmadı ve toraks drenleri çekilene kadar ortalama drenaj miktarı 440±110 ml olarak belirlendi. Hastaların ameliyat öncesinde ortalama BUN değeri 75.4 mg, kreatinin değeri 5.6 mg/dl, potasyum değeri 4.4 mEq/lt olarak bulunmuşken, ameliyat sonrasında bu değerler sırasıyla 91.8 mg, 7.1 mg/dl ve 5.4 mEq/lt olarak ölçüldü.

Ritim bozukluğu olarak beş hastada (%18) atriyal fibrilasyon gözlemlendi; bu hastaların tamamı tıbbi tedaviye olumlu yanıt vererek sinüs ritmine döndü. Üç hastada plevral efüzyon nedeniyle torasentez ihtiyacı oluştu. Bir hastada yara yeri enfeksiyonu gözlemlendi. Bir hasta ameliyat sonrası ikinci gün diyalizde gelişen hipotansiyona bağlı hemodinamik instabilite sonucu düşük kardiyak debi ve multiorgan yetmezliği tablosu ile ameliyat sonrası dördüncü günde kaybedildi.

Hastaların yoğun bakımda kalma süresi ortalama 20±4 saat, toplam hastanede yatış süresi 7±1 gün bulundu. Yapılan kontrollerde tüm hastaların kardiyak açıdan asemptomatik olarak diyalize girmeye devam ettikleri görüldü.

TARTIŞMA

Son yıllarda açık kalp cerrahisi yapılan KBY'li hasta sayısı giderek artış göstermektedir.^[5-7] Diyaliz bağımlı kronik böbrek yetmezliği bulunan hastalar kalp

hastalığının seyri bakımından çok özel bir grup oluştururlar. Kuzey Amerika ve Avrupa diyaliz kayıtları, kardiyovasküler olayların hemodiyaliz hastaları için en önemli ölüm nedeni olduğunu ortaya koymaktadır.^[8] Bazı yayınlarda uzun süreli hemodiyaliz uygulanan hastalarda ölümlerin %20'den fazlasının aterosklerotik kalp hastalığı olduğunu belirtmektedirler.^[9] Hemodiyalize giren ve kalp hastalığı saptanan hastalarda ise ölümlerin %50-70'inin kardiyak nedenlere bağlı olduğu bildirilmiştir. Son yıllarda diyaliz bağımlı iskemik kalp hastalarında revaskülarizasyon ihtiyacı giderek artmaktadır, bu hastalarda PTCA ve stent uygulamaları yüksek komplikasyon oranına sahip olması ve uzun dönemde kötü sonuç vermesi nedeniyle daha az tercih edilmektedir.^[2,10] Bu hastalara uygulanan koroner anjioplasti sonucunda erken dönemde yüksek biçimde açıklık oranları görülse dahi takip eden altı ay içinde yüksek oranda restenoz görülebilmektedir.^[8] Literatürde çeşitli merkezlerde yapılan toplam kardiyak cerrahi hastalarının %0.3-0.9'u KBY'li hastalardan oluşmaktadır. Bizim çalışmamızda kardiyak cerrahi uygulanan KBY'li hasta oranı %6.5/16 ay olarak bulunmuştur.

Kombine cerrahilerde gerek KPB süresinin uzun olması gerekse ikincil cerrahinin ek komplikasyonları mortaliteyi artırmaktadır.^[11-13] Kalp ameliyatı gereken diyaliz bağımlı hastaları içeren bir literatür taramasında 863 hastada izole koroner bypass ameliyatında %8.9; izole kapak replasmanlarında %19.3 ve kombine kapak replasmanı + koroner bypass ameliyatlarında ise %39.5 oranında mortalite bildirilmiştir.^[14] Bizim çalışmamızda literatürdeki sonuçlarla uyumlu olarak hasta grubumuzda kaybedilen tek hasta kombine aort kapak replasmanı ve koroner bypass cerrahisi uygulanan hasta olmuştur.

Diyaliz bağımlı hastalarda açık kalp cerrahisinin mortalitesi normal böbrek fonksiyonlu hastalara göre yüksektir.^[11,15] Bu hastaların KPB'a düşük toleranslarının olması, koagülasyon bozuklukları sonucu kanama ve enfeksiyonlara olan yatkınlıkları bunda önemli rol oynamaktadır. Literatürde mortalite nedeni olarak; kardiyak nedenler, sepsis ve multi organ yetmezliği gösterilmiştir. Mortalite oranı çeşitli çalışmalarda %3 ile 30 arasında bildirilmektedir.^[11,12,16,17] Bu hastalarda ameliyat ve ameliyat sonrası bakımdaki gelişmeler ve edinilen deneyimler doğrultusunda mortalite ve morbidite oranları giderek düşmektedir. Buna karşın ameliyat edilen hastaların yaş ortalamasının yükselmesi, diyaliz bağımlılık süresinin uzunluğu mortaliteyi arttıran faktörlerdir. Labrousse ve ark.^[16] yıllar içinde hastane mortalitesinin giderek azaldığını ve 1995 yılından sonra ameliyat edilen hastalarda mortalitelerinin olmadığını bildirmektedirler. Yapılan çalışmada ilk 30 gün içindeki mortaliteyi %14 oranında bulmuş, mortalite nedenleri olarak da perioperatif miyokard enfarktüsü, hemodiyaliz sırasında hipotansiyon ve düşük debiye

bağlı kardiyak arrest, kardiyak tamponad ve multiorgan yetmezliğini göstermişlerdir. Bazı araştırmacılar kötü sol ventrikül fonksiyonları ve sol ana koroner hastalığının mortaliteyi etkilediğini söylemişlerdir.^[11] Bir başka çalışmada ise ameliyat sonrası erken dönem mortaliteyi kombine prosedürlere, New York kalp cemiyeti sınıf 4 olan ve 60 aydan daha fazla diyaliz öyküsüyle ilişkilendirmişlerdir.^[18] Bizim çalışmamızda hasta grubumuz genel olarak iyi sol ventrikül fonksiyonları olan hastalardan oluşmaktaydı. Ayrıca sol ana koroner hastalığının mortalite ile ilişkisi olmadığını gözlemledik. Bizim hasta grubumuzda mortalite bir hastada gözlemlendi ve mortalite oranı %3.57 olarak bulundu.

EuroSCORE standardizasyonuna göre ameliyat edilen olguların içerisinde düşük riskli grupta dört hasta (%14.2), orta riskli grupta 13 hasta (%46.4), yüksek riskli grupta ise 11 hasta (%39.2) mevcuttu. Gözlemlenen mortalite yüksek risk grubunda gerçekleşti. EuroSCORE sisteminin mevcut olgular için beklediği mortalite %5.32 olara ölçüldü. Bizde gözlemlenen mortalite ise %3.57 oldu. İstatistiksel olarak EuroSCORE ile kliniğimizin karşılaştırılması yapıldığında Fisher gerçeklik testi ile aralarında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (p=0.693).

Diyalize bağımlı KBY hastalarında bozulmuş barorefleks mekanizmaları ve ameliyat sonrası erken dönemde hipotansiyona olan eğilim, erken greft trombozuna neden olabilmektedir. Bu nedenle ameliyat sonrası hastanın doluş basınçları ve hemodinamisi yakından takip edilmelidir. Başlangıçta sternum beslenmesinin bozulabileceği ve kanama eğilimini artırabileceği düşüncesiyle İMA kullanımından kaçınılırken morbidite ve mortaliteyi artırmadığını destekleyen çalışmalar sonrasında rutin kullanılır hale gelmiştir. Bu hastalarda İMA kullanımının morbiditeyi artırmadığını, aksine tromboz riskinin daha düşük olması sebebiyle azalttığını savunan yayınlar mevcuttur.^[16] Bizde aynı kurguyla hareket ederek koroner bypass yapılan 26 hastanın tamamında (%100) İMA kullandık. İMA kullanımına bağlı olarak herhangi bir komplikasyon gözlemedik.

Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda enfeksiyonlara olan yatkınlık ve ilaç kullanımındaki kısıtlılıklar nedeniyle antibiyoterapide tam bir standardizasyon yapılamamıştır. Hastalarımızda antibiyoterapiyi nefroloji ekibimizin belirlediği dozlarda uygulamaktayız.

Kapak hastalığı bulunan KBY'li hastalarda bioprotezlerde kalsifikasyon ihtimalinin kalsiyum metabolizmasındaki bozukluğa bağlı arttığı gözönüne alındığında genellikle mekanik kapaklar tercih edilmektedir.^[11] Bizde kapak hastalarımızda mekanik kapakları tercih etmekteyiz. Kapak replasmanı sonrasında düşük molekül ağırlıklı heparin desteğiyle beraber oral sodyum warfarin tedavisini rutin olarak uygulamaktayız.

Açık kalp cerrahisi geçirecek diyaliz bağımlı KBY'li hastalarda ameliyat öncesi hazırlık hakkında kesinleşmiş bir strateji yoktur. Çoğu merkez mevcut hemodiyaliz programının aynen devam etmesini savunurken bazı gruplarda ameliyat öncesi veno-venöz hemofiltrasyon ya da periton diyalizini önermektedirler.^[4,11-13,19] Çoğu çalışmada diyalize bağımlı hastalarda ameliyat sonrası hemodiyaliz ilk 24 ile 48 saat içinde yapılması önerilmektedir.^[7,8,13] Bunun sebebi hemodiyaliz sırasında hastanın hemodinamik açıdan stabl olması ve kanama komplikasyonuna yol açmaması için gereken süredir. Bizcede hemodinamik instabilite göstermeyen hastalarda ameliyattan bir gün önce hemodiyaliz uygulamasının sıvı ve elektrolit dengesini optimal düzeyde tutacağı şeklindedir. Ameliyat sonrası dönemde ise hastanın ciddi sıvı elektrolit bozukluğu olmaması durumunda hemodiyaliz ikinci günde yapılması uygun olacaktır. Bu hastalarda hemodiyaliz daha fazla geciktirilmesi ise hastayı sıvı yüklenmesine, yüksek K⁺ seviyelerine bağlı komplikasyonlara ve toksik metabolitlerin olumsuz etkilerine maruz bırakacaktır.

Kronik böbrek yetmezliği altında yapılan ameliyatlarda ise strateji az çok belirlenmiştir. Bu hastalarda standart KPB, hafif hipotermi, hematokritin %25'in üzerinde tutulması ve ortalama kan basıncı seviyesinin 50 mmHg olması olarak önerilmektedir. Günümüzde çoğu merkezde KPB sırasında kardiyopleji tekniği olarak antegrad ve retrograd kan kardiyoplejisi kullanılmaktadır. Bizim kliniğimizde de standart KPB teknikleri ile antegrad ve retrograd aralıklı izotermik, kan kardiyoplejisi rutin olarak kullanılmaktadır. Bazı çalışmalarda ameliyat sırasında kullanılan hemodiafiltrasyonun hastalardaki ameliyat sonrası morbidite ve mortaliteye olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Bir başka çalışmada ise kardiyak cerrahi uygulanan hastalarda hemodiyaliz ve ameliyat sırasında uygulanan hemodiafiltrasyonun normal renal fonksiyonlu hastalarla aynı sonuçları verdiği söylenmiştir.^[20,21] Bizde rutin olarak tüm KBY'li hastalarda kardiyoplejik solusyonda K⁺ kısıtlamasına gitmeden hemodiafiltrasyon uygulamaktayız.

Hemodiyaliz bağımlı KBY hastalarında kalp hızının baroreflaks kontrolü olumsuz etkilenmekte ve bu hastalarda düzensiz kan basıncı değerleri ile düşük kardiyak debi riski artmaktadır.^[22] Bunu önlemek için sürekli olarak doluş basınçlarının monitorizasyonu da mortaliteyi azaltıcı etki yapacaktır.

Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda kabul edilebilir riskler altında kardiyak ameliyatlar yapılabilir. Son yıllarda çoğu merkezde KBY'li hastalara kardiyak cerrahi yapılmakta ve başarılı sonuçlar alınmaktadır. Literatürde bu konuda yerli ve yabancı yayınlar mevcuttur. Bizim çalışmamız şu ana kadar ülkemizde KPB altında kardiyak cerrahi uygulanan en geniş yayınlan-

mış KBY'li hasta çalışmasıdır. Ayrıca çalışmamızın süresi de dikkate alındığında literatürdeki en geniş çalışmalardan birisi olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak kardiyak cerrahi geçirecek olan KBY'li hastalarda özellikle sıvı ve elektrolit dengesi ve doluş basınçları yakından izlenerek hemodinamik insitabilitenin getirdiği sonuçlardan korunulabilir. Bu hastalarda uygulanacak başarılı kardiyak girişim ile semptomlarda düzelme, yaşam kalite ve süresinde uzama sağlanabilir. Bu hastalarda kardiyoloji, nefroloji ve kardiyovasküler cerrahi ekiplerinin beraber çalışması ile uzun süreçte daha iyi sonuçlar alınabilir. Hemodiyalize bağımlı hasta gruplarında kardiyak cerrahi yapılacak olan merkezlerin personelin deneyimli olması ve tam donanımlı diyaliz ünitelerinin olması ile daha başarılı sonuçlara varılabilir.

KAYNAKLAR

1. Batiuk TD, Kurtz SB, Oh JK, Orszulak TA. Coronary artery bypass operation in dialysis patients. *Mayo Clin Proc* 1991; 66:45-53.
2. Christiansen S, Splittgerber FH, Claus M, Philipp T, Reidemeister JC. Implications of end-stage renal disease on cardiac surgery. *Int J Angiol* 1998;7:335-8.
3. Lundin AP 3rd, Adler AJ, Feinroth MV, Berlyne GM, Friedman EA. Maintenance hemodialysis. Survival beyond the first decade. *JAMA* 1980;244:38-40.
4. Aşlamacı S, Sezgin A, Taşdelen A, Gültekin B, İkizler C. Kronik böbrek yetersizliği olan hastalarda kalp cerrahisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1995;3:253-8.
5. Janssen DP, Noyez L, van Druten JA, Skotnicki SH, Lacquet LK. Predictors of nephrological morbidity after coronary artery bypass surgery. *Cardiovasc Surg* 2002;10:222-7.
6. Weerasinghe A, Hornick P, Smith P, Taylor K, Ratnatunga C. Coronary artery bypass grafting in non-dialysis-dependent mild-to-moderate renal dysfunction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;121:1083-9.
7. Estafanous FG, Loop FD, Higgins TL, Tekyi-Mensah S, Lytle BW, Cosgrove DM 3rd, et al. Increased risk and decreased morbidity of coronary artery bypass grafting between 1986 and 1994. *Ann Thorac Surg* 1998;65:383-9.
8. Oto Ö, Açikel Ü, Karabay Ö, Kazaz H, Hazan E, Silistireli E, ve ark. Kronik renal diyaliz uygulanan olgularda açık kalp cerrahisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1998;6:198-204.
9. Francis GS, Sharma B, Collins AL, Helseth HK, Comty CM. Coronary-artery surgery in patients with end-stage renal disease. *Ann Intern Med* 1980;92:499-503.
10. Kahn JK, Rutherford BD, McConahay DR, Johnson WL, Giorgi LV, Hartzler GO. Short- and long-term outcome of percutaneous transluminal coronary angioplasty in chronic dialysis patients. *Am Heart J* 1990;119:484-9.
11. Ko W, Kreiger KH, Isom OW. Cardiopulmonary bypass procedures in dialysis patients. *Ann Thorac Surg* 1993;55:677-84.
12. Kaul TK, Fields BL, Reddy MA, Kahn DR. Cardiac operations in patients with end-stage renal disease. *Ann Thorac Surg* 1994;57:691-6.
13. Jault F, Rama A, Bonnet N, Reagan M, Nectoux M, Petitclerc

- T, et al. Cardiac surgery in patients receiving long term hemodialysis. Short and long term results. *J Cardiovasc Surg* 2003;44:725-30.
14. Horst M, Mehlhorn U, Hoerstrup SP, Suedkamp M, de Vivie ER. Cardiac surgery in patients with end-stage renal disease: 10-year experience. *Ann Thorac Surg* 2000;69:96-101.
 15. Bhattacharyya N, Cheung AH, Dang CR, Wong LL, Myers SA, Ng RC, et al. Open heart surgery in patients with end-stage renal disease. *Am J Nephrol* 1997;17:435-9.
 16. Labrousse L, de Vincentiis C, Madonna F, Deville C, Roques X, Baudet E. Early and long term results of coronary artery bypass grafts in patients with dialysis dependent renal failure. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:691-6.
 17. Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, Grover F, Daley J. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. *Am J Med* 1998; 104:343-8.
 18. Horst M, Mehlhorn U, Hoerstrup SP, Suedkamp M, de Vivie ER. Cardiac surgery in patients with end-stage renal disease: 10-year experience. *Ann Thorac Surg* 2000;69:96-101.
 19. Manhas DR, Merendino KA. The management of cardiac surgery in patients with chronic renal failure. A report of three cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1972;63:235-9.
 20. Kawahito K, Adachi H, Murata S, Yamaguchi A, Ino T. Impact of concomitant cardiac procedure on coronary artery surgery in hemodialysis-dependent patients. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;54:142-8.
 21. Fukumoto A, Yamagishi M, Doi K, Ogawa M, Inoue T, Hashimoto S, et al. Hemodiafiltration during cardiac surgery in patients on chronic hemodialysis. *J Card Surg* 2006; 21:553-8.
 22. Rostand SG, Brunzell JD, Cannon RO 3rd, Victor RG. Cardiovascular complications in renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1991;2:1053-62.