

KRONİK BÖBREK YETMEZLİKLİ HASTALARDA GÜNCEL AÇIK KALP CERRAHİSİ UYGULAMALARI

CURRENT OPEN CARDIAC SURGERY APPLICATIONS IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE

Ufuk Yetkin*, Levent Yılık*, Mustafa Cirit**, Ali Gürbüz *.

Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,
*Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, **Nefroloji Kliniği, İZMİR

ÖZET

Kalp ameliyatlarının yaygın olarak başarılı sonuçlarla yapılabilmesi daha yüksek risk grubunu oluşturan, birlikte başka sistemlere ait hastalığı olan, ya da tedavi edilmiş olan hastalarda da bu ameliyatların yapılmasını gündeme getirmiştir. Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda ölümün ana nedeni kardiyovasküler hastalıklar olup koroner arter hastalığına bağlı ölüm oranının %30-53 arasında değiştiği saptanmıştır. Böbrek yetmezliği aynı zamanda valvüler kalsifikasyon, asimetrik septal hipertrofi ve iletim bozukluklarına sebep olabilmekte, diyaliz işlemleri ise enfektif endokardit insidansını arttırmaktadır. Diyaliz teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak da kardiyovasküler cerrahi kliniklerine başvuran böbrek yetmezlikli hasta sayısı giderek artmaktadır. Bu hastalarda kardiyopulmoner bypassa toleransın kısıtlılığı, anestezi ilaçların atılımındaki yetersizlik, koagülasyon bozukluğuna bağlı kanama ve enfeksiyona eğilim başlıca risk faktörlerini oluşturmaktadır. Bu hastalarda mümkünse koroner bypass operasyonlarının çalışan kalpte (beating heart prosedürüne göre) yapılmasının uygun olacağı ve buna uygun olmayan hastalarda da klasik kardiyopulmoner bypass yönteminin kullanılarak kabul edilebilir morbidite ve mortalite ile uygulanan bu cerrahi işleme hastalarda kardiyak semptomlarda düzelme, yaşam kalitesinde artma temin edilirken, renal transplantasyon şansı elde edilebilmekte böylece yaşam süreleri önemli ölçüde artabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kronik böbrek yetmezliği, açık kalp cerrahisi, hemodiyaliz, çalışan kalpte koroner arter cerrahisi.

SUMMARY

"Widespreadly performing cardiac operations and their successful results, caused to think these operations in the patients with high risk and comorbidities, or for treated patients. Main reason of death in chronic renal failure patients were cardiovascular diseases and death rate due to coronary artery disease was between 30% and 53%. Renal failure can also cause valvular calcification, asymmetric septal hypertrophy and conduction disorders and dialysis procedures increase the rate of infective endocarditis. Parallel with developments in dialysis technology, survival rate of the patients with chronic renal failure increased and as a result patient number admitted to cardiovascular surgery clinics were increased. Main risk factors in these patients are limited tolerance to cardiopulmonary bypass, insufficient excretion of anesthetic drugs, hemorrhagy due to coagulation disorder and tendency to infection. If possible bypass operations of these patients must be performed with beating heart procedure and if not, with acceptable mortality and morbidity, classical cardiopulmonary bypass can be performed and so symptoms are improved, quality of life is increased and there is a change for renal transplantation so, survival increases significantly.

Key Words: Chronic renal failure, open cardiac surgery, hemodialysis, coronary artery surgery with beating heart.

GİRİŞ

Kronik böbrek yetmezlikli hastalarda kardiyak hastalık oluşum oranı normal popülasyona göre daha yüksektir (1,2). Kronik böbrek hastalarında koroner arter hastalığı birinci sıradaki ölüm nedenidir ve koroner arter hastalığına bağlı ölüm oranı %30-53 arasında bildirilmektedir (1). İlk diyalizi takiben 10 yıl içinde ölümlerin %36'sının koroner arter hastalığı (KAH) nedeniyle olduğu da rapor edilmiştir (3). Kronik böbrek yetmezliği de kalp hastalıklarının oluşumunda önemli bir risk faktörü olup ateroskleroz normal popülasyona göre bunlarda daha hızlı gelişmektedir (4). Böbrek yetmezliği valvüler kalsifikasyon, iletim bozukluğu, asimetrik septal hipertrofi, perikard tamponadı ve konjestif kalp yetmezliği gibi patolojilere neden olabilmekte, diyaliz işlemleri sırasında ise enfektif endokardit oluşabilmektedir (2). Ülkemizde hemodiyaliz merkezlerinin artması ve teknolojiye gelişmeler nedeniyle kronik böbrek yetmezlikli (KBY) hastaların ortalama yaşam süreleri uzamakta ve artan sayıda ileri yaş grubu ve diyabetik hasta programlara dahil olmaktadır. Bu da kardiyoloji ve kardiyovasküler cerrahi kliniklerine başvuran KBY hastalarının sayısını arttırmaktadır. Lansing (5) tarafından 1968 yılında yayınlanan KBY'li hastada kapak replasmanı başlıklı yazıdan sonra giderek artan sayıda hastaya kardiyak cerrahi girişiminde bulunmaktadır (5,6,7,8). Kronik böbrek yetmezliği hastalarında operasyon, özellikle kardiyopulmoner bypass özel bakım gerektiren birtakım problemler doğurur. Bunların başında sıvı-elektrolit dengesinin sağlanması, kanamanın kontrolü ve metabolik asidoz gelir (9,10).

KBY'li Hastalarda Kardiyovasküler Hastalık Gelişimi

KBY'li hasta popülasyonunda kardiyovasküler hastalık prevalansı özellikle hipertansiyon ve diyabet gibi ateroskleroz için genel risk faktörlerinin artmasıyla paralel olarak yükselmektedir (7,8,11). Üremi ile ilişkili olan hipertrigliseridemi, hiperparatiroidizm, vasküler kalsifikasyon, anormal serum kalsiyum-fosfor metabolizması, muhtemelen artmış serum ürat ve oksalat düzeyleri de patogeneze rol oynayabilmektedir (12). Kuzey Amerika ve Avrupa'da yapılmış olan çalışmalar KBY'li ve diyalize giren hastalardaki en önemli mortalite nedeninin kardiyovasküler olaylar olduğunu ortaya koymuştur. KBY'li hastalar gerek böbrek yetersizliği nedeniyle sahip risk faktörleri ve gerekse kardiyopulmoner bypassın sıvı ve elektrolit dengesinde oluşturduğu önemli değişiklikler nedeniyle kalp cerrahisi için risk grubu oluşturmaktadır (13). KBY'li hastalarda ateroskleroz gelişme hızının artmış olması, gerek kalp hastası olan KBY'li hasta grubunda, gerekse koroner bypass yapılan grupta yaşam sürelerine negatif etki yapmaktadır (14). Ayrıca KBY'li hastalarda serum LDL düzeylerinin yüksek, HDL düzeylerinin düşük olduğu da kanıtlanmıştır

(7). Crawford'un (15) yaptığı çalışmada da KBY sonucu gelişen sekonder hiperparatiroidizmin vasküler kalsifikasyonlara yol açarak koroner aterosklerozu daha da ağırlaştırdığı bildirilmiştir. Yine bu çalışmada koroner bypass ameliyatından sonra diyaliz programına alınan hastalarda greft açıklık oranının diğer koroner bypasslı hastalara oranla daha düşük olduğu da gösterilmiştir. Literatürdeki geniş serilere dayalı sonuçlar koroner arter cerrahisinin KBY'li hastalarda kısa ve orta dönemde önemli ölçüde kardiyak semptomlarda düzelleme ve fonksiyonel kapasitede artmaya neden olduğunu göstermektedirler (1,5,7,8,14). KBY'li hastalarda kapak lezyonları koroner aterosklerozdan daha az oranda görülmekle birlikte iskemik nedenler, valvüler kalsifikasyon, arteriyovenöz fistül ve diyalize bağlı endokardit görülme insidansının artmış olması önemli oranda kapak fonksiyon bozukluklarına neden olabilmektedir. Romatizmal kardit normal popülasyonla aynı oranda gözlenmektedir.

Ateroskleroz için geçerli olan birçok risk faktörü

Tablo 1: KBY'li hastalarda ateroskleroz için risk faktörleri

Hipertansiyon
Sigara kullanımı
Diabetes mellitus
İnsülin direnci (nondiyabetik böbrek yetmezliği)
Hipertrigliseridemi
Lipid bozuklukları
Apo A1'de azalma
HDL düzeyinde azalma
Damar kalsifikasyonu (göreceli hiperparatiroidizm sekonder)
Kalsiyum-fosfat çarpımının artması
Plazma oksalat ve ürat düzeylerinin yükselmesi
Poliaminler
Serbest oksijen radikalleri
Psödodiyabet (Anormal karbonhidrat metabolizması)

üremik hastalar için de geçerlidir (**Tablo 1**). Bunları önlemenin yolu hipertansiyonun yoğun tedavisi, sigarayı bırakma, plazma fosforunun sıkı kontrolü, egzersiz yapılması ve beslenme alışkanlığının sağlıklı olması gibi tedbirlerin uygulanmasından geçmektedir (16).

KBY'li Hastalarda Kardiyovasküler Cerrahi Yönelimden Karşılaşılan Sorunlar

Francis ve ark. (17) uzun süreli hemodiyaliz uygulanan hastalarda ölümlerin %20,5'inde nedenin aterosklerotik kalp hastalığı olduğunu belirtmektedirler.

Yine bu çalışmada diyaliz programına alınmadan önce end stage KBY'li hastaların her yıl %25'i kaybedilmekte iken, ölümlerin %40'ının akut myokard enfarktüsü sonucu olduğu bildirilmektedir. Yine literatürde diyaliz uygulanan olgularda kalp hastalığı saptananlarda ölümlerin %50-65'inin kardiyak nedenlere bağlı olduğu vurgulanmıştır (9). KBY'li hastalarda uygulanan bypass prosedürlerinin uzun dönemli takiplerinde, ölümlerin ön planda yine kardiyak nedeni olduğu ortaya konmuştur (18).

KBY'li hastalarda koagülasyon mekanizmasındaki bozukluklar cerrahi mortalite ve morbiditeyi arttıran diğer bir risk faktörüdür. Trombosit disfonksiyonu ve koagülasyon defektine bağlı kanama diyatezi cerrahi ekibi endişeye sevk eden bir problemdir (19). Özellikle trombositlerde adhezyon ve agregasyon bozukluğu ve faktör IÜ eksikliği hipofibrinojenemi hemostazda güçlük doğurmaktadır. Süregelen kronik anemi ve kanamaya eğilim nedeniyle de daha fazla kan transfüzyonu gerekmekte ve dolayısıyla hastanın volüm ve potasyum yükü artmaktadır. Ko ve arkadaşlarının (9) literatür taramasındaki saptanan genel uygulama kaybın yerine konması prensibiyle kan transfüzyonu için belirleyici olan mediastinal drenaj miktarıdır. Hematokritin kronik anemi nedeniyle başından beri düşük olan inisyel değer civarında tutulması ile yetinilir. Yine literatürde KBY'li hastalarda diğer açık kalp cerrahisi uygulanan hastalara göre postoperatif dönemde göğüsten olan drenaj miktarına ve revizyon oranında önemli ölçüde fark olduğu rapor edilmektedir (8,14). Faktör III eksikliğinden ötürü doğan hemostaz problemi için üremik hastalarda desmopressin asetatin kanama zamanını azalttığı da bildirilmekte ve kompleks veya uzamış kardiyak operasyonlardaki rutin kullanımı gibi bu KBY'li hastalara da önerilmektedir (20).

Günümüzde hemodiyaliz imkanlarındaki artış ile yaşam süresinin uzaması, hemodiyaliz yardımı ile kontrast maddenin temizlenebilmesi kardiyak hastalıkların tanısını kolaylaştırmıştır. KBY'li hastalarda myokardiyal revaskülarizasyon ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu hastalarda perkütan transluminal anjiyoplasti sonuçları hayal kırıcıdır. Kahn'ın (21) çalışmasında erken dönemde basan %100'e yakın olsa da 6 ay içinde anjina semptomu anjiyografik olarak yoğun restenoz bulgusu eşliğinde nüks etmektedir.

KBY'li hastalarda açık kalp cerrahisinin mortalitesi normal böbrek fonksiyonlu hastalara göre yüksektir (9,22). Üremik hastaların kardiyopulmoner bypassa (CPB) toleransının kısıtlılığı, koagülasyon bozukluklarına bağlı kanama, toksik madde atılımındaki yetersizlik ve enfeksiyonlara karşı duyarlılık bunda önemli rol oynamaktadır. Mortalite oranı çeşitli serilerde %3 ile 25 arasında bildirilmektedir (7,8,9,23). Ko ve ark.'nın (9) 296 olguluk serisinde mortalite %9 olarak bildirilmiş ve kaybedilen olguların yüksek NYHA (New York Heart Association) fonksiyonel sınıflama class'ı olan, sol ana

koroner hastalığı veya eşlik eden serebrovasküler hastalığı olan ya da acil şartlarda operasyona alınmış, yüksek risk grubu hastalar olduğu gözlenmiştir. Kaul ve ark.'nın (7) 1994 yılında yayınladığıktan 35 vakalık serilerinde operatif mortaliteyi %11,4 bulurlarken, erken veya geç mortalite için fonksiyonel kapasitenin NYHA IV olması ile konjestif kalp yetmezliğinin belirleyici olduğunu, sol ana koroner hastalığının mortaliteyi etkilemediğini gözlemlemişlerdir. Labrousse ve ark. (8) yıllar içinde hastane mortalitesinin giderek azaldığını ve 1995 yılından sonra öpere edilen hastalarda mortalitelerinin olmadığını bildirmektedirler. CPB tekniklerinin ilerlemesi ve postoperatuvar bakımdaki gelişmeler sayesinde son 10 yılda KBY'li olgularda açık kalp işlemlerinin sayısı belirgin olarak artmıştır (10,12,14).

Üremik hastalarda lökopeni ve kemotaksis yetersizliği şeklinde ortaya çıkan bir lökosit disfonksiyonu ve buna bağlı enfeksiyona açık konuma gelme durumu oluşmaktadır. Bu nedenle renal yetersizlik ve diyaliz modu kuralları doz tayininde dikkate alınarak antibiyotik profilaksisi uygulanmalıdır (9,14). Gastrointestinal sistem komplikasyonları az olmakla birlikte görülmektedir. Abdominal visseral arter aterosklerozu KBY'li hastalar için seyrek değildir. CPB'da düşük akım, mezenterik iskemiyi öne çıkarmaktadır. Bu da yüksek akım hızı veya yüksek perfüzyon basıncı ile önlenemez (1,9). Hemodiyalize giren hastalarda kullanılmakta olan A-V fistülün düşük akım nedeniyle tromboze olması da bir başka risktir (7,9). Postoperatif perikardit riskine karşı profilaktik perikardiyektomiye savunan bildiriler varsa da bu komplikasyonu gözlemlemeyen araştırmacılar da mevcuttur (24).

KBY'li Olgularda Ameliyat Öncesi ve Esnasında Yaklaşım

Ameliyata alınacak KBY'li hastalarda preoperatif hazırlıkla ilgili klasik bir yaklaşım modeli yoktur. Birçok merkez şayet mevcutsa hemodiyaliz programının aynen devam etmesini savunurken bazı gruplar da ameliyat öncesi veno-venöz hemofiltrasyon ya da periton diyalizini önermektedirler (7,9). Bazı geniş olgulu serilerde KBY'li olgunun operasyon hazırlığının preoperatif hemodiyaliz ile başlamasının gerekliliğine ve bunun amacının postoperatif diyaliz ihtiyacını azaltmakla beraber CPB sonrası sıvı çekmenin elektrolit dengelerinin olumsuz etkilenmesi gibi komplikasyonları bertaraf etmesini sağladığı düşünülmektedir (9,11). KBY'li hastalar operasyondan 16-18 saat önce diyalize alınarak sıvı dengesi ve elektrolit seviyeleri optimal düzeyde tutulabilmektedir. Preoperatif evrede sıvı ve elektrolit dengesi sağlanmış olan hastalarda CPB sırasında özel bir önlem almaya gerek yoktur. Periton diyalizinin tercih edilme nedenleri ise hemodinamik dengeyi bozmaması, elektrolit ve sıvı dengesinin kolay ayarlanabilmesi ve uygulama kolaylığıdır (24,25). Hemofiltrasyon ile kreatinin ve üre gibi küçük moleküllü

maddelerin eliminasyonu kötüdür. Kliniğimizde uygulaması hemodinamik instabilite göstermeyen hastalarda ameliyattan bir gün önce hemodiyaliz uygulamasının sıvı ve elektrolit dengesinin optimal düzeyde tutulmasının sağlanımıdır. Postoperatif dönemde ise potasyumda çok önemli yükselme olmaması durumunda hemodiyaliz 2. günde başlatılabilmektedir. Operasyon esnasında potasyum (K⁴) kaynaklan; cerrahi manüplasyona bağlı doku travması, CPB nedeniyle oluşan hemoliz, kanı transfüzyonları ve hiperpotasemik kardiyoplejidir. Ancak serum potasyum düzeyinin bu faktörlerden istatistiksel açıdan anlamlı derecede etkilenmediği de gösterilmiştir (9). Hatta aksine hemodilüsyona bağlı olduğuna inanılan K⁺ düzeyinde düşme CPB sonrası gözlenmektedir. Pompanın son evresinde hemofiltrasyon ile ameliyat esnasında verilen sıvı miktarı Wedge basıncı da dikkate alınarak geri alınabilir ve postoperatif dönemde böbreğe devredilecek sıvı yüküne öngü azalma sağlanabilir. Hemodinamik instabilite ekstübasyonun uzaması ya da K⁺'un progressif yükselmesi durumunda kullanılmak üzere veno-venöz pompa stand-by bekletilebilir. Kliniğimizde CBP altında yaptığımız KBY'li hastalardaki cerrahi prosedür standart uygulamamız; hafif derecede hipotermi ortalama arteriyel basıncın 60 mmHg olması ve hematokritin %25'in üzerinde tutulmasıdır. Myokard korumasını antegrad olarak kristalloid kardiyopleji önerisine karşın kliniğimizde retrograd izotermik kontinü kan kardiyoplejisi ile sürdürmekteyiz. Son bir yılda gerçekleştirdiğimiz (Mart 2001-2002 döneminde) 682 olguluk açık kalp cerrahisi uygulanmış serimizde dokuz KBY'li hastamızda erken ve geç döneme ait mortalite ve morbidite de gözlemlenmemiştir. Kompanse böbrek yetmezliği olan hastalarda en önemli unsur CPB esnasında perfüzyon süresinin kısa tutularak organ dolaşımının optimum düzeyde sağlanmasıdır. Bu amaçla pompa debisinin standart protokolden daha fazla hesaplanması, pompa süresince de sık sık periferik rezistans ölçümü yapılarak gerektiğinde farmakolojik ajanlarla vazodilatasyon temini sağlanmalıdır (10,14). Anürik olmayan hastalarda ameliyat süresince idrar miktarının lcc/kg/h'nin altına düşmemesine özen gösterilmelidir (13).

KBY'li hastalarda barorefleks mekanizmalar bozulduğu için kalp hızının barorefleks kontrolü olumsuz etkilenmektedir. Bu yüzden düşük kardiyak debi riski artmaktadır (26). Bunu önlemek için sürekli olarak doluş basınçlarının monitörizasyonu da mortaliteyi azaltıcı etki yapacağından bu hastalara Swan-Ganz kateteri dahil tam monitörizasyonla pre/postop izlem uygulanmalıdır.

KBY'de kalsiyum metabolizmasındaki bozuklukların biyoprotez kapaklarda kalsifikasyon ihtimalini arttırdığı göz önüne alındığında genellikle kliniğimiz seçimiyle korele olan mekanik kapakların tercih edilme zarureti vardır (9,14).

Asetilsalistik asit aortokoronar bypass patensisini arttırdığı düşünülebilir. Ancak platelet disfonksiyonu olan KBY hastalarında fayda/zarar oranının hangi yönde ağır bastığı açık olmamakla beraber intimal hiperplazi patogenezindeki rolü nedeniyle kullanılması önerilmektedir.

KBY'li Koroner Arter Hastalıklı Olgularda Çalışan Kalpte Koroner Bypass (Off-Pump=Beating Heart) Cerrahisi

KBY'li olgularda koroner bypass için beating heart prosedürünün tercih edilmesinin gereken yöntem olduğu ve bu prosedüre uygun olmayan hastalarda CPB ile operasyonun gerçekleştirilmesinin gerekliliği bildirilmiştir (27,28). Beating heart prosedürü uygulanması planlanan olgular sirkumfleks (Cx) koroner arter sisteminde lezyonu olup sintigrafik olarak bu bölgede skar dokusuna sahip, iskemi veya canlı alanların izlenmediği ya da Cx arteriyel damar yatağının non-graftable olduğu hastalardır. Hastaların damar yatağının graftable olup olmadığına dair son karar anjiyografik değerlendirmeyi takiben ameliyat sırasındaki direkt eksplorasyon sonucunda verilmelidir. Ameliyat stratejisi, birden fazla damara bypass gerekiyorsa öncelikle retrograd doluş gösteren sisteme bypassın gerçekleştirilmesi yönünde olmalıdır. (29). Biz de dokuz olguluk serimizde 7 olguya sırf koroner bypass uyguladık ve bunların dördünde (3 hasta hemodiyaliz bağımlıydı) beating heart prosedürüyle operasyonlarını gerçekleştirmiştik.

SONUÇ

Ameliyat öncesi dönemde diyaliz programı kısa ve sol ventrikül disfonksiyonu olmayan hastalar postoperatif yaşam süresi ve kalitesi en iyi olan grubu teşkil etmektedir. Bu yönüyle KBY olan olgularda kardiyak bulguları titizlikle değerlendirmenin ve gerektiğinde cerrahi girişimi erken dönemde planlamanın faydası açıkça bellidir. Fonksiyonel kapasiteleri KBY nedeniyle kısıtlanmış olan hastalarda kardiyak semptomların belirgin olmayabileceği de akılda tutulmalıdır (11,14).

Hemodiyaliz merkezlerinin teknik donanım ve kalite açısından yeterli hale gelerek sayılarının hızla artması ve organ bağışlanındaki artış ile paralel olarak transplantasyon cerrahisindeki artan deneyim ve immunosupresif tedavideki gelişmeler sonucu renal transplantasyon geçiren hastalar normal yaşam kalitesine ulaşabilmektedirler. Fonksiyonel kapasiteleri sınırlı olan hastalarda kardiyak sorunun çözülmesi daha sonra yapılacak transplantasyonu ve sonrasındaki muhtemel sorunların çözümünü kolaylaştırarak hastanın yaşam konforunu yükseltecek ve hayat süresini arttıracaktır. Bu beklenti de cerrahi ile düzeltimi sağlanacak kardiyovasküler bir patoloji nedeniyle yaşamı tehdit altında bulunan olgular için zaman kaybetmeden cerrahi tedavinin uygulanma zorunluluğunu

göstermektedir. Cerrahi düzeltilebilir kalp hastalığı ve KBY'si olan bir patoloji nedeniyle yaşamı tehdit altında bulunan olgular için zaman kaybetmeden cerrahi tedavinin uygulanma zorunluluğunu göstermektedir. Cerrahi düzeltilebilir kalp hastalığı ve KBY'si olan hastalarda açık kalp operasyonlarının kabul edilebilir morbidite ve düşük mortalite ile güvenle uygulanarak kardiyak semptomlarda düzelmeye, yaşam kalitesinde artma temin edilirken, renal transplantasyon şansı elde edilebilmekte ve böylece yaşam süresi önemli ölçüde artabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Batiuk TD, Kurtz SB, Oh JK, Orszulak TA. Coronary artery bypass operation in dialysis patient. *Mayo Clin Proc* 1991;66:45-53.
2. Christiansen S, Splittgerber FH, Claus Me, et al. Implications of end-stage renal disease on cardiac surgery. *Intern of Angiolo* 1988;7:335-338.
3. Lundin AP, Adler AJ, Feinroth MV, et al. Maintenance hemodialysis. Survival beyond the first decade. *JAMA* 1990;244:38-43.
4. Yetkin D. iç Hastalıkları Klinik Notlan. C.Ü. Tıp Fak. Yayınları, Sivas 1985, pp 111-117.
5. Lansing AM, Leb DE, Berman LB. Cardiovascular surgery in end stage renal failure. *JAMA* 1968; 204:134-138.
6. Blum U, Skupin M, Wagner R, et al. Early and long-term results of cardiac surgery in dialysis patients. *Cardiovasc Surg* 1994;2:97-100.
7. Kaul TK, Field BL, Reddy MA, et al. Cardiac operations in patient with end stage renal disease. *Ann Thorac Surg* 1994;57:691-694.
8. Labrousse L, Vincentis de C, Madonna F, et al. Early and long-term results of coronary artery bypass grafts in patients with dialysis dependant renal failure. *Eur J Cardio Thoracic Surg* 1999;15:691-696.
9. Ko W, Kreiger KH, İsom OW. Cardiopulmonary bypass procedures in dialysis patients. *Ann Thorac Surg*1993;55:677-684.
10. Maze Y, Kanemitsu S, Onoda K, Shimono T, Tanaka Y, Yada I. The perioperative management for the patients to undergo open heart surgery with chronic renal failure. *Kyobu Geka* 2000;53(13):1095-1100.
11. Eisner D. How to diagnose and treat coronary artery disease in the uraemic patient: an update. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16(6): 1103-1108.
12. Fernandez JS, Sadaniantz A. Medical and revascularization management in acute coronary syndrome in renal patients. *Semin Nephrol* 2001;21(1):25-35.
13. Aslamaci S, Sezgin A, Taşdelen A, Gültekin B, İzikler C. Kronik böbrek yetersizliği olan hastalarda kalp cerrahisi. *GKDC Dergisi* 1995;3:253-258.
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(1):96-101.
15. Crawford FA, Selby JH, Bower JD, Lehan PH. Coronary revascularization in patients maintained on chronic hemodialysis. *Circulation* 1977;56:684-687.
16. Suehiro S, Shibata T, Sasaki Y, et al. Cardiac surgery in patients with dialysis-dependent renal disease. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 1999;5(6):376-381.
17. Francis GS, Sharm B, Collins AJ, et al. Coronary artery surgery in patients with end stage renal disease. *Ann intern Med* 1980;92:499-503.
18. Agirbasli M, Weintraub WS, Chang GL, et al. Outcome of coronary revascularization in patient on renal dialysis. *Am J Cardiol* 2000;86(4):395-399.
19. Tuzun H, Sunar H, Bozkurt K, ve ark. Diyaliz bağımlı kronik böbrek yetersizliği olgusunda aortokoronar bypass. *GKDC Dergisi* 1994;2:278-280.
20. Lazenby WD, Russo I, Zadeh BJ, et al. Treatment with desmopressin acetate in routine coronary artery bypass surgery to improve postoperative hemostasis. *Circulation* 1990;82(4):413-419.
21. Kahn JK. Short and long term outcome of percutaneous transluminal coronary angioplasty in chronic dialysis patients. *Am Heart J* 1990;119:484-487.
22. Bhattacharyya N, Cheung AH, Dang CR, et al. Open heart surgery in patients with end stage renal disease. *Ann J Nephrol* 1997;17(5):435-439.
23. Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, et al. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. *Am J Med* 1998;104:338-343.
24. Blakeman BM, Pifare R, Sullivan HJ, Montoya A, Bakhos M. Cardiac surgery for chronic renal dialysis patients. *Chest* 1989;95:509-511.
25. Hamada Y, Kawachi K, Nakata T, et al. Cardiac surgery in patients with end-stage renal disease. Utility of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;49(2):99-102.
26. Rostand SG. Cardiovascular complications in renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1991;2:1053-1055.
27. Cartier R. Off-pump surgery and chronic renal insufficiency. *Ann Thorac Surg* 2000; 69(6):1995-1996.
28. Hirose H, Amano A, Takahashi A. Efficacy of off-pump coronary artery bypass grafting for the patients on chronic hemodialysis. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;49(12):693-699.
29. Quigley RL, Weiss SJ, Highbloom RY, Pym J. Creative arterial bypass grafting can be performed on the beating heart. *Ann Thorac Surg* 2001 ;72 (3):793-797.