

Sol Ventrikül Disfonksiyonu Olan Koroner Bypasslı Hastalarda Renal Fonksiyonların Değerlendirilmesi¹

ASSESSMENT OF RENAL FUNCTIONS IN CORONARY BYPASS PATIENTS HAVING LEFT VENTRICLE DYSFUNCTION

İlknur BAHAR*, Kerim ÇAĞLI**, Arzum KALE**, M. Mahmut ULAŞ**, Ö.Kürşat ŞENER***, Muharrem TOLA***, Erol ŞENER****, Oğuz TAŞDEMİR****

* Dr., T. Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği

** Uz.Dr., T. Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği

*** Uz.Dr., T. Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği

**** Doç.Dr., T. Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği, ANKARA

Özet

Amaç: Bozulmuş sol ventrikül fonksiyonu olan koroner arter hastalığında, koroner bypass öncesi ve sonrasında renal fonksiyonlar değerlendirilerek meydana gelen değişimleri ve kullanılabilir yöntemleri incelemektir.

Materyel ve Metod: Mart 2000-Kasım 2000 tarihleri arasında T.Yüksek İhtisas Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde kardiopulmoner bypass tekniği kullanılarak opere edilmiş, sol ventrikül disfonksiyonu olan 34 koroner arter hastasının preoperatif ve postoperatif dönemlerinde, bilateral ana renal arterleri renkli duplex Doppler ultrasonografi (RDDUSG) ile incelenip renal arterlerde, peak sistolik ve end - diastolik hızlar, rezistans ve pulsatilite indeksleri ölçüldü. Ekokardiyografi ile sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonları, biyokimyasal olarak kreatinin klirensi ve serum kreatinin düzeyleri ile birlikte değerlendirildi.

Bulgular: Postoperatif rezistans ve pulsatilite indeks değerlerinin, preoperatif değerlere göre anlamlı olarak düştüğü ($p<0.001$ ve $p<0.05$), sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonları ve kreatinin klirenslerinin arttığı belirlendi. ($p<0.001$ ve $p<0.001$)

Sonuç: Koroner bypass operasyonu ile düzelen sol ventrikülün sistolik ve diastolik fonksiyonları ile renal kan akım parametreleri olumlu yönde etkilenmekte ve renal fonksiyonlar erken dönemde düzelmektedir. Bu değişimleri değerlendirmede RDDUSG yararlı ve pratik bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Bozulmuş sol ventrikül fonksiyonları, Renal fonksiyonlar, Renal arterler

T Klin Kalp-Damar Cerrahisi 2002, 3:162-166

Summary

Purpose: This study is designed to assess changes in renal functions in patients having impaired left ventricular functions, before and after coronary bypass surgery and find out the useful methods for evaluation.

Materials and Methods: Between March 2000 - November 2000, in Turkey Yüksek İhtisas Hospital Cardiovascular Surgery Clinic, 34 coronary artery patients having left ventricular dysfunction were operated by cardiopulmonary bypass technique. Their bilateral renal arteries were evaluated preoperatively and postoperatively by colour duplex Doppler ultrasonography (CDDUSG). Peak systolic and end-diastolic velocities, resistance and pulsatility indexes in renal arteries were measured. Left ventricular ejection fractions, creatinine clearances and serum creatinine levels were evaluated simultaneously.

Results: Postoperative resistance and pulsatility indexes were shown to be significantly decreased compared to preoperative measures ($p<0.001$ and $p<0.05$), whereas left ventricular ejection fractions and creatinine clearances were found to be significantly increased ($p<0.001$ and $p<0.001$).

Conclusion: Better improvement can be achieved in left ventricular systolic and diastolic functions and renal blood flow parameters by coronary bypass surgery and also renal functions were shown restored in early period. We found CDDUSG to be a simple and useful method for assessment of these changes.

Key Words: Impaired left ventricular functions, Renal functions, Renal arteries

T Klin J Cardiovascular Surgery 2002, 3:162-166

İlerlemiş aterosklerotik kalp hastalığı (ASKH) nedeniyle bozulmuş kardiyak fonksiyon, düşük debi nedeniyle vücutta hemodinamik değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişimlere en duyarlı organlardan biri de böbreklerdir (1-6).

Renal perfüzyon kalbin sistolik periyodu sırasında olmaktadır. Böbrekler kardiyak debinin yaklaşık %20'sini almaktadır ki bu oran birçok organın 10-50 katıdır. 100 gram böbrek dokusu için 3.3 - 4.0 ml / dk'dır. Kardiyak debinin oldukça etkilendi-

ği sol ventrikül (LV) disfonksiyonunda lokal ve sistemik humoral mekanizmalarla renal perfüzyon bozulmakta ve bu kan biyokimyasına yansımaktadır (1-7). Bu duruma ek olarak kardiyopulmoner bypass (KPB) sırasındaki ekstrakorporiyal dolaşımında renal kan akımının %30 azalması böbrek perfüzyon bozukluğunun derecesini arttırmaktadır (11).

Çalışmamızda, bozulmuş LV fonksiyonlu koroner arter hastalarında, koroner bypass (KB) operasyonu öncesi ve sonrası değişen kardiyak pompa fonksiyonuna bağlı olarak değişen renal arter akım parametrelerinin renal fonksiyonlar üzerindeki etkilerini ve bunları değerlendirmek için kullanılacak yöntemleri göstermeyi amaçladık.

Materyal ve Metod

Mart 2000 - Kasım 2000 tarihleri arasında Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi (TYİH) Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği'nde kardiyopulmoner bypass (KPB) tekniği kullanılarak KB yapılmış, bozulmuş LV'li 34 koroner arter hastası renal fonksiyonları yönünden incelenmiştir. Anostomoz yapmaya uygun olmayan vasküler yapı nedeniyle eksik revaskülarizasyon yapılmış hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bozulmuş LV kriteri olarak, ventrikül performans skoru 12 üzeri, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) %50 altı ve LV end-diyastolik basıncı 14 mmHg üzeri olarak kabul edildi. Hastaların yaş ortalaması 57 ± 9.1 idi (41-73). Hastaların 6'sı kadın, 28'i erkek idi. KB'ye ek prosedür olarak 2 hastaya mitral valv replasmanı (MVR), 1 hastaya aort valv replasmanı (AVR) yapılmıştır, 2 vaka redo KB idi. Hastaların preoperatif sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) ortalamaları 32 ± 8.3 idi. Preoperatif ventrikül skoru ortalamaları 14.2 ± 3.1 , sol ventrikül end - diyastolik basıncı (LVEDB) ortalamaları 15.6 ± 2.8 mmHg idi.

Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemlerde bilateral ana renal arterleri renkli dupleks Doppler ultrasonografi (RDDUSG) ile değerlendirildi. Bu değerlendirme tek bir radyolog tarafından TYİH Radyodiagnostik Ünitesi GE Logic 700 Expert (USA) marka yüksek rezolüsyonlu USG ve Renkli Doppler cihazında 3.75 mHz transdüser

kullanılarak yapıldı. Değerlendirmede vasküler akıma karşı direnci ortaya koymada ve renal perfüzyonu göstermede önemli bilgiler veren peak sistolik hız (Vmax), end - diyastolik hız (Vmin) rezistans indeksi (RI), pulsatilite indeksi (PI) parametreleri kullanıldı. Bu işlem preoperatif dönemde ve postoperatif 3. - 7. günler arasında uygulandı. RI: $(V_{max}-V_{min}) / V_{max}$ formülüyle, PI: $(V_{max}-V_{min}) / \text{ortalama hız}$ formülüyle hesaplandı. Preoperatif ve postoperatif 3.- 7. günler arası transtorasik ekokardiyografi (Freeland Cineview, Prism Imaging, USA) ile modifiye Simpson metoduna göre LVEF'leri hesaplandı. Preoperatif, postoperatif 1. ve 7. günlerde kreatinin klirensi ve serum kreatinin düzeyleri ölçüldü. Kreatinin klirensi 24 saatlik idrarda, serum kreatininini ile eş zamanlı olarak çalışıldı.

İstatistiksel analiz: Tüm istatistiksel analizlerde SPSS istatistiksel yazılım programı (versiyon 6.0, SPSS Inc., Chicago,IL.) kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir. Elde edilen preoperatif ve postoperatif veriler eşleştirilmiş örneklerde Wilcoxon testi yapılarak karşılaştırılmıştır. İstatistiksel olarak $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Bilateral ana renal arter Vmax değerleri postoperatif dönemde (sağda 128 ± 47 , solda 113 ± 29), preoperatif döneme göre (sağda 128 ± 44 , solda 123 ± 24) azalmış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). (Vmax > 180 patolojik olarak kabul edildi.) Yine Vmin değerleri postoperatif dönemde (sağda 44 ± 14 , solda 38 ± 11), preoperatif döneme göre (sağda 39 ± 13 , solda 34 ± 9.7) bir miktar artmış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). Bilateral ana renal arter RI değerleri postoperatif dönemde (sağda 0.64 ± 3.9 , solda 0.66 ± 4.7) preoperatif döneme göre (sağda 0.70 ± 4.8 , solda 0.72 ± 4.5) istatistiksel olarak anlamlı düşüş gösterdi ($p < 0.001$). (Rezistans indeksinin normal değeri < 0.7 olarak alındı.) PI değerleri postoperatif dönemde (sağda 1.19 ± 0.14 , solda 1.21 ± 0.16) preoperatif döneme göre (sağda 1.38 ± 0.17 , solda 1.44 ± 0.18) istatistiksel olarak anlamlı düşüş gös-

terdi ($p<0.05$). (Pulsatilite indeksinin normal değeri <1.5 olarak alındı.) (17). RDDUSG ile birlikte renal USG yapılarak parankimal hastalık varlığı araştırıldı, hastaların hiçbirinde parankimal patoloji ve renal arter darlığı saptanmadı (Tablo 1).

Preoperatif kreatinin klirensi (58 ± 12.8 ml/dk) ile postoperatif 1. gün değerleri (63 ± 14.7 ml/dk) arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), ancak postoperatif 7. gün değerleri ile (74.2 ± 8.1 ml/dk) arasında anlamlı artış saptanmıştır ($p<0.001$). Yine aynı şekilde preoperatif serum kreatinin düzeyleri (1.2 ± 0.93 mg/dl) ile postoperatif 1. gün değerleri (1.3 ± 0.81 mg/dl) ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamasına rağmen ($p>0.05$) postoperatif 7. gün değerlerinde (0.9 ± 0.32 mg/dl) anlamlı düşüş saptanmıştır ($p<0.05$).

LVEF değerleri postoperatif dönemde (44 ± 13.1) preoperatif döneme göre (32 ± 8.3) artmış olarak bulundu ($p<0.05$) (Tablo 2).

Tartışma

Açık kalp cerrahisi sonrası görülen önemli komplikasyonlardan biri de akut renal yetmezliktir. Bu komplikasyonun gelişiminde etkin rol oynayan faktörlerden biri de preoperatif dönemdeki renal disfonksiyondur (12,13). Bu, kardiyak nedenler dışında primer olarak renal parenkimal ve tübüler hasara neden olan hastalıklara (primer veya sekonder glomerülonefritler, diabet, amiloidozis vb.) bağlı olabileceği gibi kardiyak hastalığa eşlik eden patolojilere de (enfektif endokardit, arteriyel hipertansiyon, kalp yetmezliğine bağlı renal disfonksiyon veya elektrolit dengesinde bozukluk vb.) bağlı olabilir (10,13-15). Birçok olguda bu durum medikal tedaviyle preoperatif renal fonksiyonların düzeltilmesini gerektirmekte dolayısıyla elektif cerrahiye geciktirmektedir.

KPB tekniği renal hasara yol açan etmenlerin başında gelir. KPB sırasında arteriyel akımın düşmesi nedeniyle glomerüler filtrasyon hızı %30 azalmaktadır (11). Ayrıca aktive olan lokal ve sistemik kaskadlar ve hipotermi nedeniyle meydana gelen renal arterioller vazokonstriksiyon ve mikroembolilere maruziyet azalmış arteriyel akımın yarattığı olumsuz etkiyi daha da arttırmakta-

Tablo 1. Olguların preoperatif ve postoperatif renal akım parametrelerinin karşılaştırılması

RDDUSG	Preoperatif	Postoperatif	P
RRA: Vmax	136±44	128±47	ns
Vmin	39±13	44±14	ns
RI	0.70±4.8	0.64±3.9	$p<0.001$
PI	1.38±0.17	1.19±0.14	$p<0.05$
LRA: Vmax	123±24	113±29	ns
Vmin	34±9.7	38±1.1	ns
RI	0.72±4.5	0.66±4.7	$p<0.001$
PI	1.44±0.18	1.21±0.16	$p<0.05$

RDDUSG: Renkli Duplex Doppler Ultrasonography, **RRA:** Sağ Renal Arter, **LRA:** Sol Renal Arter, **Vmax:** Peak Sistolik Hız, **Vmin:** End-diastolik Hız, **RI:** Rezistans İndeksi, **PI:** Pulsatilite İndeksi.

Tablo 2. Olguların preoperatif ve postoperatif LVEF, serum kreatinin ve kreatinin klirenslerinin karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	
LVEF	% 32±8.3	%44±13.1 $p<0.05$	
Serum Kreatinin (mg/dl)	1.2±0.53	1.3±0.81 $p>0.05$	<u>1. Gün:</u> 0.9±0.32 $p<0.05$ <u>7. Gün:</u>
Kreatinin Klirensi (ml /dk)	58±12.8	63±14.7 $p>0.05$	<u>1. Gün:</u> 74.2±8.1 $p<0.001$ <u>7. Gün:</u>

LVEF: Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu

dır. Bu etki KPB süresine bağlı olmak üzere reversibildir (7-9,15). Bu nedenlerden dolayı hastaların renal fonksiyonlarının preoperatif dönemde en iyi şekilde değerlendirilmesi oldukça önem taşımaktadır. Bu değerlendirme biyokimya testleri (serum üre ve kreatinin düzeyi, 24 saatlik idrarda kreatinin klirensi, idrar analizi vb.) ve görüntüleme yöntemleri (renal USG, RDDUSG, renal sintigrafi, renal anjiyografi vb.) ile yapılabilir (2-7,14,16).

Arteriyel tansiyon normal sınırlardayken bile diyastolik disfonksiyonu olan hastalarda renal akım parametreleri etkilenmekte ve sonuçta böbreklerde bir takım yapısal-fonksiyonel değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişiklikler erken dönemde biyokimyasal testlere yansımamakta ancak

diyastolik disfonksiyona sistolik disfonksiyonun eklenmesiyle serum kreatinin düzeyi normal seviyelerdeyken kreatinin klirensinde azalmaya neden olmaktadır. Renal fonksiyonlardaki %40-60 arasında azalmayla birlikte serum kreatinin düzeyinde artış başlamaktadır (4,16).

Sol ventrikül disfonksiyonu olan koroner arter hastalarında yapılan çalışmalarda kardiyak outputtaki değişimlerin renal arter akım parametrelerini etkilediğini ve bunun biyokimyasal testlerde de saptanabileceği gösterilmiştir (2-4,16).

Biyokimya testlerinde renal parametrelerinde anormallik saptanan bu hastalarda patolojinin primer renal kaynaklı mı yoksa kardiyak kaynaklı mı olduğunun ayırımında kullanılan yöntemlere (renal sintigrafi, renal anjiyografi, renal biyopsi) alternatif olarak RDDUSG kullanılabilir. RDDUSG ile birlikte yapılan renal USG'de parankimal hasar saptanmadığı durumlarda kan biyokimyasındaki tablonun akım parametrelerindeki değişime bağlı olduğu gösterilmektedir. Bu ayrımı ortaya koyan renal sintigrafi, anjiyografi ve biyopsi ile kıyaslandığında, bu yöntem noninvaziftir, kolay uygulanabilir ve düşük maliyetlidir. (4-7). Yine yapılan bazı çalışmalarda bu yöntemle biyokimyasal testler arasında anlamlı bir korelasyon olduğu gösterilmiştir (4,6). Bu yöntem kullanılarak renal disfonksiyonun kardiyak kökenli olduğu saptanan hastaların kardiyak cerrahilerinin geciktirilmemesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Bu yöntemin dezavantajları ise bir gece öncesinden barsak gaz giderilmesini gerektirmesi hastayı rahatsız edici bir yöntem oluşu ve hastanın işleme kooperasyonunun yeterli olması zorunluluğudur. Bu nedenlerden dolayı preoperatif dönemde biyokimya testlerinde anormallik saptanan risk grubundaki hastalara uygulanmasını önermekteyiz.

Çalışmamızda KB operasyonu ile düzelen kardiyak pompa fonksiyonunun renal akım parametreleri olan RI ve PI'ni azalttığını dolayısıyla erken dönemde renal fonksiyonların olumlu yönde etkilendiğini görmekteyiz. Preoperatif renal disfonksiyonu olan risk grubundaki hastalarda

biyokimyasal testleri destekleyici ve yol gösterici bir yöntem olarak RDDUSG kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Ljungman S, Laragh JH, Cody RJ. Role of the kidney in congestive heart failure relationship of cardiac index to kidney function. *Drugs* 1990; 39(suppl.4): 10-21.
2. Vigna C, Perna GP, Pacilli MA, De Rito V. Doppler flow-velocity analysis of the renal arteries in left ventricular dysfunction. *G Ital Cardiol* 1996; 26(6): 639-46.
3. Mostbeck GH, Gossinger HD. Effect of heart rate on Doppler measurements of resistive index in renal arteries. *Radiology* 1990 ; 175(2): 511-3.
4. Kim SH, Taylor KJW, Lammert G et al. Duplex Doppler US in patients with medical renal disease: Resistance index vs serum creatinin level. *Clinical Radiology* 1992; 45: 85-7.
5. Avasthi PS, Greene ER, Voyles WF. Noninvasive assessment of human postprandial renal blood flow on cardiac output. *Am J Physiol* 1987;252:F1167-74.
6. Vigna C, Russo A, Barbara F, Fussili S, Loperfido F. Colour Doppler ultrasonography for the assessment of renal blood flow in heart failure. *Chest* 1995; 108(4): 912-8.
7. Alwaidh MH, Cooke RW, Judd BA. Renal blood flow velocity in acute renal failure following coronary bypass surgery. *Acta Paediatr* 1998 ; 87(6): 644-9.
8. Baylis C, Harton P, Engels K. Endothelial derived relaxing factor (EDRF) controls renal hemodynamics in the normal rat kidney. *J Am Soc Nephrol* 1990; 1: 875-81.
9. Deng A, Baylis C. Locally produced EDRF control preglomerular resistance and the ultrafiltration coefficient. *Am J Physiol* 1993; 264: F212-5.
10. Ishimura E, Nishizawa Y, Kawagishi T et al. Intrarenal hemodynamic abnormalities in diabetic nephropathy measured by duplex Doppler sonography. *Kidney Int* 1997; 51: 1920-27.
11. Slogoff S, Reul GJ, Keats AS et al. Role of perfusion pressure and flow in major organ dysfunction after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 911-8.
12. Utley JR. Renal function and fluid balance with cardiopulmonary bypass, in Gravlee GP, Davis RF, Utley JR (eds): *Cardiopulmonary Bypass*, Baltimore Williams and Wilkins,1993; 488.
13. Porter GA, Kolester FE, Herr RJ et al. Relationship between alterations in renal hemodynamics during cardiopulmonary bypass and postoperative renal function. *Circulation* 1966; 39: 1005-21.
14. De Moraes Labo EM, Burdmann EA, Abdulkader RC. Renal function changes after elective cardiac surgery utilizing cardiopulmonary bypass. *Ren Fail* 2000; 22(4): 487-97.
15. Westhuyzen J, Mc Giffin DC, Mc Carthy J, Fleming SJ. Tubular nephrotoxicity after cardiac surgery utilizing cardiopulmonary bypass. *Renal Fail* 2000; 22(4):487-97.

16. Matsuda H, Hirose H, Nakara S et al. Results of open heart surgery in patients with impaired renal function as creatinine clearance below 30 ml / min. The effects of pulsatile perfusion. J Cardiovasc Surg (Torino) 1986; 27(5): 595-9.
17. Mulligan SA, Koslin DB, Berland LL. Duplex evaluation of native renal vessels, inferior vena cava and renal allografts, in William J Zwiebel (eds): Introduction to vascular ultrasonography. Saunders, 1992: 399- 401.

Geliş Tarihi: 04.03.2002

Yazışma Adresi: Dr.İlknur BAHAR
T. Yüksek İhtisas Eğitim ve
Araştırma Hastanesi
Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği
Sıhhiye, ANKARA

¶17.Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde (13-16 Ekim 2001 - İZMİR) sözel bildiri olarak sunulmuştur.