

Olgu Sunumu

Marfan Sendromlu ve Renal Transplantlı Hastada Benthall Ameliyatında Anestezi Yönetimi

Yücel KARAMAN *, Aylin İNCESU *, Burçin ABUD **, Hüseyin ÖZKARAKAŞ *, Cengiz ÖZBEK **

ÖZET

Marfan sendromu (MFS); aort anevrizması ve ciddi aort yetmezliğine yol açarak yüksek oranda ölümlere sonuçlanan herediter bir hastalıktır. Assendan aorta ve aort kapağı cerrahisi olan Benthall ameliyatı MFS hastalarında normale yakın yaşam sürelerini sağlayabilmekle birlikte uzun süren ekstrakorporeal dolaşım ve kross-klemp süreleri bu ameliyatı renal yetmezlik öyküsü olmayan hastalarda bile riskli hâle getirmektedir. Bu olgu sunumunda; renal transplantasyon yapılmış Marfan sendromlu hastadaki Benthall ameliyatının anestezi yönetimi tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Marfan sendromu, Benthall ameliyatı, renal transplantasyon

SUMMARY

The Anesthetic Management of a Patient with Marfan Syndrome and Renal Transplant Patient Undergoing Benthall Operation

Marfan syndrome (MFS) is a genetic disorder with a high mortality rate which causes aortic aneurysm and aortic insufficiency. Benthall procedure is an aortic root and valve surgery which can maintain near-normal life time in MFS patients, however prolonged extracorporeal circulation and cross-clamp times is the drawback of the procedure. In this case report, we discussed the anesthesia management of a patient with MFS and history of renal transplantation undergoing Benthall procedure.

Key words: Marfan syndrome, Benthall operation, renal transplantation

GİRİŞ

Marfan sendromu (MFS); otozomal dominant geçiş gösteren, fibrillin sentezinin bozulduğu herediter bir bağ dokusu hastalığıdır. MFS hastaları profilaktik olarak veya tedaviye yönelik kardiyovasküler ameliyatlar yapılmadıkları takdirde ortalama olarak 32 yaşında aort disseksiyonu ve aort rüptürü nedeni ile yaşamlarını yitirmektedir⁽¹⁾. Proksimal aortanın ilerleyici olarak genişlemesine bağlı bu komplikasyonlara zaman içinde aort kapak yetmezliği de eklenmektedir. Yapılan son araştırmalara göre; MFS hastalarında yalnızca proksimal aorta replasmanı yerine proksimal aorta ve aort kapak replasmanlarının birlikte yapılması durumunda normal yaşam süreleri elde edilebildiği gibi reameliyat insidansı da azalmaktadır⁽²⁾.

Assendan aortanın ve aort kapağının kompozit greft ile değiştirilmesi ve koroner arterlerin reimplantasyonu olarak tanımlanan Benthall-De Bono tekniği; MFS hastalarının tedavisinde çığır açmıştır. Ancak Benthall ameliyatı; uzun süren ekstrakorporeal dolaşım ve

aortik kross klemp süreleri nedeni ile MFS hastaları için aynı zamanda riskli bir ameliyattır. Diğer kardiyovasküler ameliyatlar ile karşılaştırıldığında, MFS gibi multisistem tutulumları olan hastalıklarda, ventriküler ve valvüler disfonksiyon varlığında, böbrek yetmezliğinde ve ameliyatın acil olduğu durumlarda Benthall ameliyatının erken ve geç dönem mortalite, morbidite ve reameliyat oranı daha da artmaktadır⁽³⁾.

Kardiyovasküler cerrahide ekstrakorporeal dolaşımın en sık ve en ciddi komplikasyonlarından birisi de akut böbrek yetmezliğidir. Kardiyopulmoner baypasın süresi uzadıkça böbreklerde disfonksiyon görülme sıklığı ve şiddeti de artmaktadır⁽⁴⁾. Preoperatif dönemde normal böbrek fonksiyonuna sahip hastalarda bile postoperatif dönemde % 4 ile 7.7 oranında böbrek yetmezliği gelişebilmektedir. Hipotermi ve hipovolemiye bağlı düşük perfüzyon basıncı ile pulsatil olmayan kan akımı postoperatif böbrek yetmezliğinin en önemli faktörleri olarak kabul edilmektedir^(5,6). Aynı nedenlerle renal transplantasyon yapılmış hastalarda allogreft böbreğin enfeksiyon, disfonksiyon ve greft rejeksiyon riski daha da yüksektir⁽⁷⁾.

Bu olgu sunumunda; mortalite, morbidite, renal yetmezlik ve greft rejeksiyonu riskinin yüksek olduğu, acil şartlarda, Benthall ameliyatı yapılacak, ventriküler

Alındığı tarih: 13.03.2013

Kabul tarihi: 05.06.2013

* Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

** Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Yücel Karaman, 234 Sok. No: 12 D: 14 Bornova

35040 İzmir

e-mail: dr_ykaraman@hotmail.com

disfonksiyonu ve 3. derece aort yetmezliği bulunan, ılımlı düzeyde de olsa renal disfonksiyonu ve bu bölge de tek ve transplantlı olan Marfan sendromlu bir hastanın anestezi yönetimini sunmayı ve güncel bilgiler ışığında tartışmayı amaçladık.

OLGU

Yaklaşık 11 ay önce göğüs ağrısı ile hastaneye başvuran 31 yaşında, 61 kg ağırlığında, 182 cm boyunda, Marfan sendromu tanılı erkek hastanın ilk yapılan ekokardiyografisinde assenden aort çapı 4.9 cm, aort kökü genişliği 2.6 cm, sol ventrikül end diastolik çapı 5,5 cm, ikinci derece aort yetmezliği ve minimal triküs pit yetmezliği bulunmuştu. Düzenli aralıklar ile kontrole gelen hastanın ameliyat öncesi yapılan en son ekokardiyografisinde ise aort çapı 5.3 cm, aort kökü genişliği 3.0 cm, sol ventrikül end diastolik çapı 6.6 cm, 3. derece aort yetmezliği, disseksiyon olmayan assenden aort anevrizması, sol ventrikül hipertrofisi ve disfonksiyonu tespit edilmişti. Sağ ve nonkoroner cups'lar fizyone, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu % 55 olan hastanın aort anevrizmasında büyüme olması ve 5 cm üzerine çıkması ile aort yetmezliğinin artması üzerine acil olarak Bentall ameliyatı yapılmasına karar verilmişti.

Özgeçmişinde 9 yıl önce kadavradan alınan böbrek ile renal transplantasyon öyküsü olan olgunun fizik muayenesinde; ekstremiteleri normalden uzun, orta dereceli pektus ekskavatus, eklem hiper mobilitesi ve kemik deformiteleri mevcuttu. Prognatizmi olan ancak yüksek damak bulunmayan ve ağız açıklığı normal olan olgu "Mallampati II" olarak değerlendirildi. Laboratuvar bulgularında üre 79 mg dl⁻¹, kreatinin 2.6 mg dl⁻¹ idi. Renal transplantasyon nedeniyle siklosporin, mycophenolate mofetil ve azathiopriyinden oluşan üçlü immunosupresif tedavi kullanan hastanın 24 saatlik idrar çıkışı normal sınırlardaydı.

Anestezi induksiyonu öncesi profilaktik olarak 1 g intravenöz (İV) ceftriakson ve 40 mg İV prednol uygulanan hastaya ameliyat masasına alındığında 3 derivasyonlu elektrokardiyografi, noninvaziv arter basıncı ve periferik oksijen satürasyonu monitörizasyonu yapıldı. Lokal anestezi ile sağ radial arter kanüle edilerek invaziv arter kan basıncı monitorizasyonu sağlandı. Anestezi induksiyonunda 5 mg kg⁻¹ tiopental sodyum (Pental Sodyum, İ.E. Ulagay), 0.5 mg kg⁻¹ atrakuryum (Tracrium, GlaxoSmithKline), 1 µg kg⁻¹ fentanil (Fentanyl Citrate, Medite- ra) uygulandı. Entübasyon sonrası hastanın EtCO₂ 30-35 mmHg olacak şekilde solunum parametreleri; %50 FiO₂ ve hava karışımı, tidal volüm 6-7 mL kg⁻¹ ve solunum frekansı 12-14 soluk dk⁻¹ mekanik ventilasyon desteğine alındı. Anestezi idamesi % 1-2 sevofluran (Sevorane, Abbott), 0.5-1 µg kg⁻¹ sa⁻¹ fentanil, 25 µg kg⁻¹ dk⁻¹ propofol (Propofol, Fresenius Kabi) infüzyonu ve aralıklı olarak 0.2 mg kg⁻¹ atraküryum ile sağlandı. Sağ internal juguler venden 7.5 F santral katater ile 8.5 F sheet katater takıldı ve santral venöz basınç monitörizasyonu yapıldı.

Ameliyat süresince böbrek perfüzyonunun korunması için 3 µg kg⁻¹ dk⁻¹ dopamin (Dopamine, Fresenius Kabi) infüzyonu, idrar diürezisi için 80 mg furosemid (Lasix, Sanofi Aventis) uygulandı. Sıvı dengesi için santral venöz basınç ve idrar çıkışı takibi yapıldı. Santral venöz basınç 6-10 mmHg olacak şekilde sıvı infüzyonu, hematokrit % 25-27 olacak şekilde eritrosit transfüzyonu yapıldı. Kardiyopulmoner baypas sırasında perfüzyon basıncı 70 mmHg ve üstünde tutuldu. 30 dk. aralıklı olarak yapılan arterial kan gazı kontrolleri ile hipoksi, hiperkarbi, asit-baz, elektrolit, glukoz ve hematokrit takibi yapıldı. Kristaloid, kolloid, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma ve gereğinde % 8.4 sodyum bikarbonat uygulandı. Vazopressör ve/veya inotrop kullanımı ile hastanın hemodinamik dengesi sağlandı. Otuz iki dereceye kadar soğutulan hastanın pompa süresi 175 dk., kross klemp süresi 155 dk. ve toplam ameliyat süresi 370 dk.'ydı.

Postoperatif kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesine alınan hasta hemodinamik ve cerrahi açıdan stabil olduğundan ve yeterli solunum parametrelerini sağladığından ameliyatın bitiminden yaklaşık 5,5 saat sonra ekstübe edildi. Postoperatif dönemde 24 saat 3 µg kg⁻¹ dk⁻¹ dozunda dopamin infüzyonuna devam edildi. Hastanın elektrolit ve kan gazı değerleri ilk 12 saatte saat başı, sonrasında 4 saatte bir takip edildi.

Tablo 1. Postoperatif kan değerleri ve arteriyel kan gazı (AKG) değerleri.

	1. gün				2. gün		3. gün		4. gün		5. gün
Üre (mg·dl ⁻¹)	97	97	100	101	103	107	113	110	102	100	99
Kreatinin (mg·dl ⁻¹)	2.9	2.8	2.8	2.9	2.9	3.1	3.1	2.2	1.8	1.7	1.8
İdrar Osmolalitesi (mOsm/kg)	310	-	300	-	305	-	230	-	300	-	420
İdrar Dansitesi	1012	-	1010	-	1008	-	1006	-	1010	-	1012
pH	7.43	7.42	7.42	7.43	7.44	7.40	7.44	7.40	7.41	7.40	7.44
BE (mmol·L ⁻¹)	3.2	4.7	-0.3	4.4	6.3	-1.6	3.6	0.6	4.6	4.1	2.4
HCO ₃ (mEq·L ⁻¹)	27.9	29.8	24.0	29.2	31.2	22.9	27.8	25.4	29.2	28.3	29.4

Postoperatif 1. gün 6 saatte bir, 2. ve 4. günler 12 saatte bir kan BUN, serum kreatinin, idrarda dansite ve osmolarite takibi yapıldı (Tablo 1).

Hastanın üre, kreatinin değerleri postoperatif 3. gün en yüksek değeri olan 113 mg dl⁻¹ ve 3.1 mg dl⁻¹ değerlerine ulaşırken 5. gün ameliyat öncesine yakın değerlerine (99 mg dl⁻¹ ve 1.8 mg dl⁻¹) döndü. Ameliyat sonrası 6. gün servise nakledilen olgu 8. gün taburcu edildi.

TARTIŞMA

Marfan sendromu (MFS); dünya genelinde yaklaşık 1:10000 oranında görülen ve otozomal dominant geçiş gösteren herediter bir bağ dokusu hastalığıdır. Fenotipik olarak farklılıklar göstermekle birlikte kardiyovasküler, solunum, iskelet, oküler sistem ve cilt tutulumu ile karakterizedir. Tedavi edilmeyen MFS hastalarının ortalama yaşam süreleri 32 yıldır. Ölüm nedeni; kardiyovasküler sistemin tutulumu sonucu proksimal aortanın ilerleyici olarak genişlemesine bağlı olarak gelişen aort diseksiyonu ve aort rüptürüdür (1).

MFS hastalarında profilaktik olarak yapılan assenden aorta replasmanı ameliyatları bu hastalarda daha uzun yaşam sürelerinin elde edilmesini sağlamıştır (8). Bu ameliyatlar aort diseksiyonu oluşumunu tam olarak engellemese de oluşma insidansını belirgin olarak azaltmaktadır (9). Bununla birlikte, özellikle genç yaşlarda assenden aorta replasmanının aort kapak replasmanı ile birlikte yapılması MFS hastalarının yaşam sürelerini normale yaklaştırmaktadır (10).

Assenden aortanın ve aort kapağının kompozit greft ile değiştirilmesi ve koroner arterlerin reimplantasyonu Bentall-De Bono tekniği olarak tanımlanmaktadır. İlk olarak yapıldığı 1968 yılından beri orijinal teknikte birkaç değişiklik yapılmış olmakla birlikte günümüzde de bütün dünyada yaygın olarak uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalara göre assenden aortanın koruyucu ameliyatları ile karşılaştırıldığında, Bentall tekniğinin MFS hastalarında hem reameliyat sayısını azalttığı hem de kısa ve uzun süreli sonuçlarının daha iyi olduğu belirtilmektedir (2).

Kardiyovasküler sistemin cerrahi tedavisinde kardiyopulmoner baypasın (KBP) yeri tartışmasız olmakla birlikte ekstrakorporeal dolaşım, birçok komplikasyon olasılığını da beraberinde getirmektedir. Myokardial disfonksiyon ve ritim bozuklukları, akut böbrek yetmezliği, hemoraji, tromboemboli, endokardit, akut akciğer hasarına bağlı hafif-orta derecede solu-

num yetmezliği ve nörolojik defisit en sık görülen komplikasyonlardır. KBP süresi uzadıkça bu komplikasyonların görülme sıklığı ve şiddeti de artmaktadır (4). Bunun dışında aort diseksiyonu, ventriküler ve valvüler disfonksiyon ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun % 35 ve altında olması komplikasyon oranını arttırmaktadır (3). Ameliyatın acil yapılması durumunda mortalite oranları elektif olanlara göre daha da yükselmektedir (11).

MFS sendromlu hastaların kardiyovasküler cerrahisinde üstünlük gösteren bir anestezi ajanı ve yöntemi bulunmamaktadır. Bu hastalarda ameliyat sırasında gelişebilecek hipertansiyon anevrizmada diseksiyona, hipotansiyon ise koroner iskemiye neden olabilmektedir (10). Bu nedenle anestezi indüksiyonunun yavaş ve kontrollü bir şekilde yapılması, peroperatif dönemde optimum organ perfüzyon basıncının korunması ve ani hemodinamik değişikliklerin engellenmesi amacı ile yüksek doz opioid uygulaması önerilmektedir (12). Olgumuzda ise hemodinamik olarak büyük dalgalanmalar görülmediği için yüksek doz opioid uygulaması yapılmamış olmakla birlikte hem indüksiyonda hem de peroperatif dönemde dikkatli ve kontrollü bir opioid uygulaması ve infüzyonu uygulanmıştır. İndüksiyonda 1 µg kg⁻¹ bolus ve peroperatif 0.5-1 µg kg⁻¹ sa⁻¹ fentanil ile 25 µg kg⁻¹ dk⁻¹ propofolün infüzyon şeklinde kullanıldığı hastada hemodinamik bir sorun yaşanmamıştır.

Açık kalp cerrahisi sonrası görülen en ciddi komplikasyonlardan olan akut böbrek yetmezliği; preoperatif dönemde normal böbrek fonksiyonuna sahip hastalarda bile postoperatif dönemde % 4 oranında görülebilmektedir. KBP süresi arttıkça ve KBP sırasında 60 mmHg altındaki düşük perfüzyon basıncı ile bu düşük perfüzyon periyotlarının uzunluğu postoperatif böbrek yetmezliği görülme insidansının artmasında en önemli faktör olarak kabul edilmektedir (5). Hipotermi, nonpulsatil sirkulasyon, düşük kardiyak output sendromu ile kanamaya bağlı hipotansiyon ve hipovolemiye bağlı perfüzyon bozuklukları gibi nedenler özellikle renal transplant hastalarında infeksiyon ve greft rejeksiyon riskini arttırmaktadır (7). Tip I diabetes mellitus, hipertansiyon, 65 yaş üstü, majör vasküler cerrahi, arteriyel hastalıklar, genetik predispozisyon, nefrotoksik ajan kullanımı, aminoglikozid antibiyotikler ve NSAİ ilaçlar kardiyovasküler cerrahi sonrası renal disfonksiyon ile ilişkili preoperatif risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır. Perioperatif risk faktörleri ise en çok hipovolemi, hipotansiyon ve embolidir. Böbreğin medüller bölgesindeki nefronların hasarı en sık hipoksiye bağlı olarak gelişmektedir

ve bu durum akut tubuler nekrozun en yaygın nedeni olarak kabul edilmektedir ⁽¹²⁾.

Kapak cerrahisi ile beraber ya da sadece koroner re-vaskülarizasyon uygulanan 2000 hastayı içeren çok merkezli bir çalışmada; postoperatif renal yetmezlik gelişme oranı % 7.7, diyaliz gerektiren renal yetmezlik gelişme oranı ise % 1.4 olarak bulunmuştur. Mortalite oranı renal yetmezlik olmayanlarda % 0.9, yetmezliği olanlarda % 19, diyaliz gerektiren yetmezliği olanlarda ise % 63 olarak belirtilmektedir ⁽⁶⁾. Kardiyopulmoner baypas cerrahisi geçiren 5000 hastayı içeren bir diğer çalışmada da postoperatif dializ gerektiren böbrek yetmezliği gelişme oranı % 1.9 ve bu hastalardaki mortalite oranı ise % 64 olarak bulunmuştur ⁽¹³⁾.

Çalışmalar arasında farklılıklar olmakla birlikte genel olarak postoperatif renal yetmezlik tanısında 3 yararlı kriter kullanılmaktadır. Preoperatif serum kreatinin düzeyi normal olanlarda postoperatif serum kreatinin düzeyinin 2 mg/dl'nin üzerine çıkması, preoperatif serum kreatinin düzeyi normal ya da yüksek olanlarda ise postoperatif >0,5 mg/dl ya da % 50'den daha fazla yükselmesidir ⁽¹²⁾. Dokuz yıl önce kadavradan alınan böbrek ile renal transplantasyon yapılan olgumuzun ameliyat öncesi serum kreatininini 2.6 mg dl⁻¹ idi. Ameliyattan sonraki ilk 3 gün içerisinde en yüksek 3.1 mg dl⁻¹ olarak ölçülen serum kreatinin düzeyi 5. gün ameliyat öncesi değerlerine dönmüştür. Bu kriterlere göre değerlendirildiğimizde, postoperatif serum kreatinin değeri preoperatif değerlere göre % 20 artış gösterdiği için hastamızda önemli bir renal disfonksiyon gelişmediğini söyleyebiliriz.

KBP sırasında renal kan akımını koruyacak çeşitli ajanlar veya yöntemler önerilmektedir. Dopaminin dopaminerjik reseptör dozunda 2-3 µg kg⁻¹ dk⁻¹ infüzyonu, fenodopam, ACE inhibitörleri, prostaglandinler, renal arteriyel sempatoz için torakal epidural anestezi, vazodilatatörler, izovolemik hemodilüsyon, furosemid ve mannitol kullanımı bunlar arasında sayılabilir ⁽¹⁴⁾. Biz de olgumuzda ameliyat süresince dopamin 3 µg kg⁻¹ dk⁻¹ infüzyonu kullandık. Ameliyat sonrası hastamızın kreatinin düzeyi; preoperatif değerleri ile karşılaştırıldığında postoperatif renal disfonksiyon sınırları içinde bulunmayacak şekilde % 20 oranında artış gösterdi.

Renal transplantlı hastalarda immunosupresif tedaviye bağlı; enfeksiyona yatkınlık, kanama eğiliminin artması ve yara iyileşmesindeki sorunlar ile kardiyopulmoner baypas cerrahisinin böbrek

üzerinde yarattığı olumsuz etkiler, kardiyovasküler cerrahi sonrası allogreft böbreğin kaybına neden olabileceği gibi mortalite ve morbidite oranını da arttırmaktadır. Renal transplantlı hastalarda kardiyovasküler cerrahi sonrası % 17,5-19 gibi yüksek oranda enfeksiyon görüldüğü ve bunun nedeninin hastaların yoğun immunsüpresyon tedavi almaları ile anestezi indüksiyonu öncesi kullanılan stres doz steroid olduğu belirtilmektedir ⁽¹⁵⁾. Enfeksiyondan korunmak amacıyla, böbrek işlevleri göz önünde bulundurularak uygun antibiyotik kullanımı önerilmektedir. Olgumuzda da stres doz steroid kullanılmış olmakla birlikte, postoperatif dönemde seftriakson antibiyoterapisi uygulanmış ve enfeksiyona rastlanmamıştır.

Preoperatif dönemde renal transplantasyon yapılmış ve böbrek işlevleri bozuk olan hastaların postoperatif dönemde böbrek kaybı ile karşılaşma riskleri daha yüksektir. Bu hastalarda peroperatif dönemde renal perfüzyonu bozmamak için hipotansiyondan kaçınmanın, dikkatli bir santral venöz basınç takibi yapmanın ve mümkün ise nefrotoksik ilaçlardan kaçınmanın böbrek kaybını azaltacağı belirtilmektedir ⁽¹⁵⁾. Olgumuzun ameliyat öncesi böbrek fonksiyonları kabul edilebilir sınırlarda olmakla birlikte, yapılacak ameliyatın ekstrakorporeal dolaşım ve aortik kros klemp sürelerinin (175 dk., kros-klemp süresi 155 dk.) uzun olması postoperatif renal disfonksiyon ile böbrek kaybı olasılığını arttırmaktadır. Hastamızda ameliyat sonrası 40 mg/gün oral furosemid ile yeterli idrar çıkışı sağlanmış, ancak üre, kreatinin değerleri postoperatif 3. gün en yüksek değeri olan 113 mg dl⁻¹ ve 3.1 mg dl⁻¹ değerlerine ulaşmış, 5. gün ameliyat öncesine yakın değerlerine (99 mg dl⁻¹ ve 1.8 mg dl⁻¹) dönmüştür (Tablo 1).

Anestezi, kardiyovasküler cerrahi, transplant cerrahisi ve immunsüpresif tedavideki gelişmeler, günümüzde ileri kardiyak ve renal problemleri olan hastaların da major cerrahi ameliyatlar geçirebilmesine olanak sağlamıştır.

Sonuç olarak, bu olgu sunumunda oluşabilecek komplikasyonlar ve riskler nedeniyle hastanın ve ameliyatın gerektirdiği preoperatif değerlendirme, peroperatif ve postoperatif izlem ve uygulamaların dikkatli ve titiz bir şekilde uygulanması ile mortalite, morbidite ve böbrek kaybı riskinin en aza indirilebileceği, renal transplantasyon yapılmış MFS hastalarında Bentall ameliyatının oldukça titiz, dikkatli ve etkin bir anestezi yönetimi gerektirdiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. **Rybczynski M, Bernhardt AM, Rehder U, et al.** The spectrum of syndromes and manifestations in individuals screened for suspected Marfan syndrome. *Am J Med Genet* 2008;146:3157-3166.
<http://dx.doi.org/10.1002/ajmg.a.32595>
PMid:19012347
2. **Zehr KJ, Orszulak TA, Mullany CJ, et al.** Surgery for aneurysms of the aortic root: a 30-year experience. *Circulation* 2004;110:1364-1371.
<http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000141593.05085.87>
PMid:15313937
3. **Prifti E, Bonacchi M, Frati G, et al.** Early and long-term outcome in patients undergoing aortic root replacement with composite graft according to the Bentall's technique. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:15-21.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940\(01\)01037-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1010-7940(01)01037-5)
4. **Mulholland MW, Doherty GM.** Complications in Surgery. In: JS Lawton. Complications of extracorporeal circulation. Lippincott Williams&Wilkins. 2012;290-297.
5. **Fischer UM, Weissenberger WK, Warters RD, et al.** Impact of cardiopulmonary bypass management on postcardiac surgery renal function. *Perfusion* 2002;17(6):401-406.
<http://dx.doi.org/10.1191/0267659102pf610oa>
PMid:12470028
6. **Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, et al.** Renal dysfunction after myocardial revascularization: Risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 1998;128:194-203.
<http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-128-3-199802010-00005>
PMid:9454527
7. **Schachner T, Vertacnik K, Nagiller J, Laufer G, Bonatti J.** Factors associated with mortality and long time survival in patients undergoing modified Bentall operations. *The Journal of Cardiovascular Surgery* 2005;46: 449-455.
8. **Silverman DI, Burton KJ, Gray J, et al.** Life expectancy in the Marfan syndrome. *Am J Cardiol* 1995;75:157-160.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149\(00\)80066-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149(00)80066-1)
9. **Shimizu H, Kasahara H, Nemoto A, Yamabe K, Yozu TU.** Can early aortic root surgery prevent further aortic dissection in Marfan syndrome? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2012;14:171-175.
<http://dx.doi.org/10.1093/icvts/ivr035>
PMid:22159238 PMCID:3279987
10. **Gott VL, Greene PS, Alejo DE, et al.** Replacement of the aortic root in patients with Marfan's syndrome. *N Engl J Med* 1999;340:1307-1313.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199904293401702>
PMid:10219065
11. **Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ.** Composite valve graft replacement of the proximal aorta: comparison of techniques in 348 patients. *Ann Thorac Surg* 1992;54:427-437.
[http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(92\)90432-4](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(92)90432-4)
12. **Norris EJ.** Anesthesia for vascular surgery. In: Miller RD. Miller's Anesthesia. Seventh Edition. Vol 2 Churchill Livingstone Elsevier. 2010;p2011.
13. **Bove T, Calabro MG, Landoni G, et al.** The incidence and risk of acute renal failure after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;18:442-445.
<http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2004.05.021>
PMid:15365924
14. **Barash PG, Cullen FB, Stoelting RK.** Clinic anesthesia. In: Scubas N, Lichtman AD, Sharma A, Thomas SJ. Section V. Management of anesthesia: Anesthesia for cardiac surgery. Fifty Edition. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins. 2006;926-929.
15. **Narin C, Ege E, Dereli Y, Sarıgül A.** Böbrek transplantlı bir hastada mitral kapak replasmanı. *Anadolu Kardiyol Derg* 2007;7:449-458.