

Olgu Sunumu

Yehova Şahidi 2 Olguda Kan Transfüzyonu Yapılmadan Kardiyak Cerrahi ve Anestezi

Muharrem KOÇYİĞİT*, Elif AKPEK**, Ahmet Ümit GÜLLÜ***, Şahin ŞENAY***, Cem ALHAN***

ÖZET

Kardiyak cerrahi; majör bir cerrahi olması, kardiyopulmoner baypas kullanımı ve yönetimi, postoperatif zorlu bakım süreci, cerrahi revizyon olasılığı düşünüldüğünde kan kaybı ve kan transfüzyon oranlarının yüksek olduğu bir uygulamadır. Amerika'da kardiyak ameliyatların, ulusal kan desteğinin % 10-15'ini tükettiği gösterilmiştir. Bu durum günümüzde kompleks ameliyatların çoğalması ile daha da artış göstermektedir.

Yehova Şahitleri inançları gereği hiçbir koşulda kan ve kan ürünleri verilmesini kabul etmemektedir. Bu nedenle Yehova Şahidi olan hastaların kardiyak cerrahi dâhil majör cerrahi girişimlerinde anestezi yönetimi, kan korunması ve sıvı tedavisinin planı önem kazanmaktadır.

Bu olgu sunumunda, aort kapak replasmanı ve redo koroner arter baypas greft cerrahisi geçirmiş olan 2 Yehova Şahidi hastadaki anestezi yönetimi araçlarıyla kliniğimizde uyguladığımız kan koruma stratejilerimizi gözden geçirmeyi ve sunmayı istedik.

Anahtar kelimeler: Yehova Şahidi, kardiyak cerrahi, anestezi

SUMMARY

Cardiac Surgery and Anaesthesia Without Blood Transfusion in 2 Jehovah's Witness Patients

Cardiac surgery is commonly associated with heavy blood loss and high transfusion requirements on the basis of varieties in surgical types, their being major surgeries, use of cardiopulmonary bypass and institutional differences in the technique, high risk intensive care management and the probability of surgical revision. It has been demonstrated that in the USA, cardiac operations consume as much as 10 % to 15 % of the nation's blood supply, and evidence suggests that this fraction is increasing, largely because of increasing complexity of cardiac surgical procedures.

Jehovah's Witnesses do not accept blood or blood products under any circumstances on the basis of their beliefs. Therefore, blood conversation strategies are important in Jehovah's Witnesses who are scheduled for cardiac surgery.

In this report, we present our experiences in two Jehovah's Witnesses who underwent aortic valve replacement and redo coronary artery bypass graft surgery, and we wanted to review the blood conversation strategies in our center.

Key words: Jehovah's Witness, cardiac surgery, anaesthesia

GİRİŞ

Kardiyak cerrahilerde cerrahinin büyüklüğü, hasta özellikleri, kardiyopulmoner baypasın (KPB) neden olduğu hemodilüsyon, antikoagülan kullanımı ve pe-rioperatif kanama olasılığı gibi nedenlerle kan rep-

lasmanımı sıklıkla gerektirebilmektedir. Amerika'da kardiyak ameliyatların, ulusal kan desteğinin % 10-15'ini tükettiği gösterilmiştir. Bu durum günümüzde kompleks ameliyatların çoğalması ile daha da artış göstermektedir. Torasik Cerrahlar Derneği Erişkin Kardiyak Cerrahi veritabanı bilgileri kardiyak ameliyat geçiren hastaların % 50'sine kan transfüzyonu uygulandığını göstermektedir [1].

Alındığı tarih: 15.06.2014

Kabul tarihi: 25.09.2014

* Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı

** Acıbadem Maslak Hastanesi, Anestezi Bölümü

*** Acıbadem Üniversitesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

Yazışma adresi: Yard. Doç. Dr. Muharrem Koçyigit, Maslak Acı-

badem Hastanesi Büyükdere Cad.No.40, Sarıyer-İstanbul

e-mail: muharremkoçyigit@hotmail.com

Yehova Şahitleri ise inançları gereği tıbbi girişimlerde kendilerine kan ve kan ürünleri kullanımını istememektedir. Bundan dolayı bu hasta grubunda kardiyak cerrahi gibi majör cerrahilerde kan korunması büyük

önem kazanmaktadır. Günümüzde kan koruması için kullanılan perioperatif destekleyici stratejiler ve perfüzyon tekniğindeki gelişmeler ile Yehova Şahitleri daha güvenli şekilde kardiyak cerrahi olabilmektedirler.

Bu olgu sunumunda ülkemizde daha ender karşılaştığımız Yehova Şahidi olan 2 hastada kardiyak cerrahi sırasındaki kan koruma stratejilerimizi sunmayı ve bu sayede kendi uygulamamızı gözden geçirmeyi amaçladık.

OLGU SUNUMLARI

Olgu 1: Aort stenozu nedeniyle aort kapak replasmanı planlanan 58 yaşında, 160 cm boyunda ve 90 kg ağırlığında kadın hastanın, özgeçmişinde tonsillektomi ve apendektomi ameliyatları ile hipertansiyon öyküsü mevcuttu. Metoprolol 50 mg ve warfarin 5 mg PO kullanıyordu. Warfarin ameliyattan 7 gün önce kesildi. Laboratuvar tetkiklerinde hemoglobin (Hb) 14.3 g dL⁻¹, hematokrit (Htc) % 44.3, trombosit 154 K mL⁻¹, aPTT % 77.1 ve INR 1.23 idi. Diğer laboratuvar değerleri de normal sınırlar içerisinde idi. Ekokardiyografisinde ileri kalsifik aort darlığı, orta aort yetersizliği, aort kapak üzerinde maksimal 103 mmHg gradient, hafif mitral yetersizliği vardı ve EF % 65 olarak belirtilmişti. Euroskor % 3 idi. Dengeli intravöz (IV) anestezi induksiyonunu takiben 2 g traneksamik asit IV yapıldı. Başlangıç ACT değeri 107 sn olan hastaya 300 U/kg heparin IV yapıldı. ACT 679 sn olması üzerine standart aorta arteryel kanülasyonu ve sağ atrium venöz kanülasyonu uygulandı. Antegrad kan kardiyoplejisi kullanılan ve 32°C dereceye soğutulan hastaya 21 numara mekanik aort kapak replasmanı yapıldı. KPB sırasında en düşük hematokrit değeri % 27 oldu. Normotansiyon ve normotermi sağlanmasıyla KPB sonlandırıldı. Kros klemp süresi 48 dk. ve KPB süresi 54 dk. idi. Hasta heparin dozunun 1.3 katı protamin ile nötralize edildi. ACT değeri 93 sn ölçüldü. 220 dk. süren ameliyat sonunda kanama miktarı 600 mL olarak ölçüldü. Ameliyat sonu hematokrit değeri % 34 idi. Ameliyat sonrası yoğun bakıma alınan hastaya 9 saat mekanik ventilasyon desteği uygulandı. Yoğun bakım takibinde hemodinamisi stabil idi, inotropik ilaç desteği gerekmedi ve 150 mL drenajı oldu. Hasta 23. saat servise alındı. Postoperatif laboratuvar değerlerinden Hb 9,5 g dL⁻¹ ve hematokrit % 30.9 olan hasta 6. gün taburcu edildi.

Olgu 2: Koroner arter baypas (KABG) cerrahisi planlanan 67 yaşında, 163 cm boyunda ve 90 kg ağırlığında erkek hastanın özgeçmişinde hipertansiyon, diyabet ve 14 yıl önce geçirilmiş miyokard enfarktüsünü takiben 4 damar KABG ameliyatı olduğu öğrenildi. Euroskoru 8 olarak değerlendirilen hastanın laboratuvar değerlerinde Hb 14 g dL⁻¹, hematokrit % 42 idi. Diğer laboratuvar değerleri de normal sınırlar içerisindeydi. Ekokardiyografisinde EF % 45 olarak belirtilmişti. Dengeli intravenöz anestezi induksiyonunu takiben 2 gr traneksamik asit IV yapıldı. Başlangıç ACT değeri 104 sn olan hastaya 300 U kg⁻¹ heparin IV yapıldı. ACT 559 sn olması üzerine standart aorta arteryel kanülasyonu ve sağ atrium venöz kanülasyonu uygulandı. Ameliyat süresince cell-saver kullanıldı. Hastadan aspire edilen kan hasta ile bağlantısı kesilmeyecek şekilde cell-saverda toplanarak santral venöz kateter aracılığıyla doğrudan hastaya geri verildi. Hastada antegrad kan kardiyoplejisi kullanıldı, hasta 28°C dereceye soğutuldu ve 3 damar koroner baypas yapıldı. KPB sırasında en düşük hematokrit değeri % 25.2 oldu. Kros klemp süresi 58 dk. ve KPB süresi 68 dk. idi. Hasta heparin dozunun 1.3 katı protamin ile nötralize edildi. ACT değeri 122 sn ölçüldü. Sternum kapatılması ile pompa rezervuarında kalan kan cell-saver yoluyla kesintisiz bir şekilde yine hastaya verildi. İki yüz on dk. süren ameliyat sonunda cell-saverdan toplam 500 mL kan hastaya verildi. Ameliyat sonu hematokrit değeri % 34 idi. Ameliyat sonu yoğun bakıma alınan hastaya 8 saat mekanik ventilasyon desteği uygulandı. Yoğun bakım takibinde hemodinamisi stabil idi, inotropik ilaç desteği gerekmedi ve 250 mL drenajı oldu. Hasta 21. saat servise alındı. Postoperatif laboratuvar değerlerinden Hb 8.4 g dL⁻¹ ve hematokrit % 25,5 olan hasta 6. gün taburcu edildi.

Ameliyat öncesi her 2 hastanın kan transfüzyonu istemediklerine dair yazılı onamları alındı. Ameliyatın başlangıcından itibaren çok dikkatli hemostaz uygulandı. Kullanılan kare gazlar kuvvetli sıkıldı ve kanın uzaklaştırılması engellendi. KPB sonrası normotermi idamesi hasta altındaki ısıtıcı ve oda sıcaklığının artırılması ile sağlandı. Yine KPB sonunda oksijenatör ve pompa hattında kalan kan hastalar ile kesintisi bozulmadan santral venöz kateter yoluyla hastalara geri verildi.

TARTIŞMA

Yehova Şahitleri, Eski Ahit'te Deuteronomy (12:24), "Kan yememelisiniz; kanı su gibi toprağa akıtacaksınız" söylemi ile otolog kan transfüzyonunu istememektedir^[2]. Kan vücuttan çıktıktan sonra kanın vücut ile bağlantısının kesilmemesi gerektiğine inanmaktadırlar. Minör cerrahilerde ve/ veya kanama olasılığı düşük olan ameliyatlarda bu durum dikkate alınmayabilirken, kalp cerrahisi gibi major ve kanama riski yüksek ameliyat geçirecek Yehova Şahidi hastalarda kan kaybının azaltılması ve kan korunması stratejileri önem kazanmaktadır. Güncel ve gelişen teknolojiler ile birlikte sunulan kılavuzlar bu hasta grubunda daha güvenli sonuçları ortaya koymaktadır.

Kan korunmasına yönelik temel yaklaşımlar; dikkatli cerrahi teknik, antifibrinolitikler, minimum hemodilüsyon, biyoyumlu-kaplı perfüzyon hatları, cell-saver kullanımı, preoperatif ve postoperatif dikkatli yaklaşım sayılmaktadır.

Torasik Cerrahlar Birliği'nin 2007 yılında geniş bir literatür taramasına bağlı olarak sunduğu kan koruma kılavuzunda perioperatif kanama veya transfüzyon için yüksek risk kategorisi belirlenmiştir: (i) ileri yaş, (ii) preoperatif düşük eritrosit hacmi ve (iii) acil veya kompleks ameliyatlar (redo girişimler, KABG dışı ameliyatlar, aortik cerrahi, vb.)^[3]. Yehova Şahidi her iki olgumuzda kanama ve transfüzyon için yüksek risk grubunda yer almaktadır.

2011 güncellenmiş kılavuzda ise bu konudaki major revizyon alanları olarak; 1) ameliyat öncesi 2'li anti-platelet tedavinin idaresi 2) eritrosit volümünü artıran veya kan kaybını sınırlayan ilaçların kullanılması 3) taze donmuş plazma, faktör XIII, lökosit azaltılmış eritrosit süspansiyonu, platelet plazmaferez, rekombinant faktör VII, antitrombin III ve faktör IX konsantrasi gibi kan türevlerinin kullanılması 4) kan korunmasındaki değişikliklerin uygulanması 5) perioperatif kanama ve kan transfüzyonunu azaltmak için minimal invaziv tekniklerin kullanılması 6) ekstrakorporeal membran oksijenasyon ve kardiyopulmoner perfüzyona ilişkin kan korunması önerileri 7) topikal hemostatik ajanların kullanılması 8) kan idaresinde ekip yaklaşımının önemine yönelik görüşler sunulmuştur^[4].

Kanın korunmasında temel prensipler olarak, hastalarımızda ciltten itibaren koter ile çok dikkatli hemostaz uygulandı. Anestezi induksiyonu ile birlikte kalp cerrahisi olan tüm hastalarımıza uyguladığımız traneksamik asit uygulandı. KPB için kullanılan prime solüsyonunun fazla olması KPB sırasında hemodilüsyona neden olmakta ve KPB sonrası hematokrit düşüklüğüne ve kanamaya eğilime neden olabilmektedir. Her iki olgumuzda da prime solüsyonu olarak kalp cerrahisi olan tüm hastalarımızda olduğu gibi 1200 mL kristaloid kullanılarak hemodilüsyonun minimum olmasına çaba gösterildi. Hemodilüsyondan kaçınma amaçlı diüretik uygulanabilmektedir. Biz de düşük prime solüsyonu kullanmış olmamızın yanında, KPB sırasında hematokrit düzeylerinde aşırı bir düşme olmamasına rağmen, her iki hastamıza da 20 mg furasemid IV uyguladık. Daha önce kalp cerrahisi geçiren hastamızda ise ameliyatının başından itibaren cell saver sistemi kullanılarak kan kaybı azaltıldı. Cerrahi sırasında kanama kontrolü amaçlı sentetik yapıştırıcılar kullanılmadı, ancak "surgicell" ve "bonewax" kullanımı kanamayı azaltmaya yardımcı oldu. KPB sonrası kan kaybının fazla olmasını engellemek amacı ile gerektiğinde anestezi derinliği artırılarak hipertansiyondan korunuldu, beta bloker veya iv vazodilatatör kullanılmadı.

Merkezimizde kan korunması amaçlı olarak kalp cerrahisi olan tüm hastalara uyguladığımız bir diğer yöntem ise KPB sonunda oksijenatör ve pompa hattında kalan kanın hastaya yine verilmesidir. Bu yöntemin basit ve maliyetsiz olduğu ve hasta kanını korumada etkili olduğu bildirilmiştir^[4]. Cell-saver sistemi santal venöz katetere bağlandı ve hastalarımızın inançlarına dikkat edilerek kanın vücut ile bağlantısı kesilmeden tekrar hastaya verilmesi sağlandı.

Kardiyak cerrahinin kendisinden ve KPB uygulamasından kaynaklanan kan kaybı ve kan transfüzyon sıklığı yüksektir. Dolayısıyla daha az invaziv girişim düşünülerek kan kaybı azaltılabilmektedir. Koroner cerrahi için off-pump KABG veya kapak cerrahileri için minimal invaziv yaklaşımlı kapak cerrahilerinin uygulanması kan kaybını azaltılabilmektedir. KABG yapılan hastamızın daha önce opere olduğu ve 3 damar KABG planlandığı için off-pump KABG yapılması düşünülmüdü. Aort kapak replasmanında ise mini sternotomi veya transfemoral aort kapak implantasyonu uygulanabilecek diğer seçeneklerdi.

Ülkemizde daha ender karşılaşıyor olmakla beraber, Yehova Şahidi olup, kardiyak cerrahi uygulanan hastalara ait literatürde değişik büyüklükte çok sayıda seri rapor edilmiştir [5-11]. Özellikle 1990'ların ortasından itibaren temel prensipler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Hatta bu hastaların sonuçları kardiyak hastalarda kansız cerrahi uygulamalara destekleyici olmuştur.

Yehova Şahitleri'nde kan korunması amaçlı preoperatif eritropoetin ve demir ilaçlarının uygulanması, laboratuvar testleri için kan kullanımının azaltılması, insizyondan itibaren dikkatli hemostaz uygulaması, kullanılan kare gazların azaltılması, çok kuvvetli sıkılması ve aspire edilmesi, cell-saver sisteminin kullanılması gibi öneriler bildirilmiştir [5,6]. Anemik olan Yehova Şahidi hastalarında preoperatif eritropoetin, vitamin B12 ve demir ilaçlarının kullanılması ile hemoglobin seviyeleri yükseltilerek yapılan başarılı kardiyak cerrahi olguları bildirilmiştir [7]. Olgularımızda hemoglobin seviyeleri normal sınırlarda olmasından dolayı preoperatif dönemde eritropoetin ve demir ilaçları kullanılmadı, ancak cerrahi sırasında kan kaybına ve kanın pompaya alınmasına azami dikkat edildi, redo olan vakada cell-saver kullanıldı.

El Azab ve ark.'nın [8] Yehova Şahidi olan 123 hastayı Yehova şahidi olmayan 4219 hasta ile karşılaştırdıkları retrospektif bir çalışmada yoğun bakım kalış süreleri, hastaneye yine başvuru oranları ve mortalite arasında fark bulunmamıştır. Elmistekawy ve ark. [11] ise yineleyen kardiyak cerrahi uygulanacak kronik trombositopenik bir hastada başarılı kansız uygulamayı rapor etmiştir.

Yeni kılavuzda Yehova Şahitleri açısından dikkatimizi çeken en önemli nokta bu hastaların kan reddi politikalarındaki değişiklik gereği faktör konsantresi veya kriyopresipitat gibi kan fraksiyonlarının kullanımını bireysel tercihe bırakmasıdır [12,13]. Fraksiyone faktör konsantreleri veya bunların değişik formları (Beriplex veya faktör VIII inhibitör baypaslayan aktivite) "sekonder komponentler" olarak düşünülmekte ve bazı Yehova şahidi hastalarda kabul edilmektedir [14]. Faktör IX konsantrisinin eklenmesi yüksek risk hastalarda daha da faydalı olacaktır. Dolayısıyla Yehova Şahidi hastalarda kan korunması için bu bilgilerin temel uygulamalar ile birleştirilmesi ve multimodal bir yaklaşım önemli ve mantıklı görünmektedir [15].

Bollinger ve ark. [14] arkus aorta cerrahisinde uzamış derin hipotermik KPB sonrası profilaktik faktör IX konsantresi uygulamaları ile major kanamadan ve koagülopatiden korunduklarını bildirmişlerdir. Olgularımızda KPB sürelerinin kısa olması, KPB sonrası normotermimin idamesi ve cerrahi alanda kanamanın olmaması sonucu faktör preparatlarına gerek duyulmadı.

Yehova Şahidi olan bu 2 hastamız nedeniyle, kalp cerrahisinde kan korunmasına yönelik bilinen temel ve güncel kılavuzlara paralel olarak merkezimizdeki uygulamaları gözden geçirdiğimizde dikkatli kanama kontrolü, kare gazların kuvvetli sıkılması, cell-saver kullanılması, KPB sonrası oksijenatör ve pompa hatlarında kalan kanın hastaya geri verilmesi, hipotermiden kaçınılması, hipertansiyondan korunulması gibi uygulamalar göze çarpmaktadır. Bu hastalarımızın preoperatif genel sağlık ve kardiyak durumlarının iyi olması bir avantaj olmakla birlikte, ekip olarak kan korunması prensiplerine dikkat edilmesi başarılı sonuçlar almamızı sağlamıştır düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak, Yehova Şahidi olan hastalarda, kan koruma teknikleri kullanılarak kan ve kan ürünleri kullanmadan başarılı bir şekilde kardiyak cerrahi gibi majör cerrahiler gerçekleştirilebilmektedir. Dikkatli cerrahi hemostaz, anestezi ve perfüzyon tekniği, güncel bilgilere hâkimiyet ve ekip uyumu bu konuda vurgulanması gereken noktalaradır.

KAYNAKLAR

1. Mehta RH, Sheng S, O'Brien SM, Grover FL, Gammie JS, Ferguson TB et al. Reoperation for bleeding in patients undergoing coronary artery bypass surgery: incidence, risk factors, time trends and outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2009;2:583-90. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.858811>
2. Yamamoto H, Yamamoto F, Yamaura G, Motokawa M, Tanaka F, Sato H, et al. Rupture of chronic type B aortic dissection in a Jehovah's Witness: successful surgical repair without blood transfusion. *Ann Vasc Surg* 2012;26(4):571.e11-6.
3. Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP, Hessel EA, Haan CK, Royston D, et al. Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: The Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guideline. *Ann Thorac Surg* 2007;83:27-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.02.099>
4. Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force, Ferraris VA, Brown JR, Despotis GJ, et al. Society of Cardiovascular Anesthesiologists Spe-

- cial Task Force on Blood Transfusion, Shore-Lesserson LJ, Goodnough LT, Mazer CD, et al; International Consortium for Evidence Based Perfusion, Baker RA, Dickinson TA, FitzGerald DJ, et al. 2011 update to the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines. *Ann Thorac Surg* 2011;91:944-982.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.11.078>
5. **Emmert MY, Salzberg SP, Theusinger OM, Felix C, Plass A, Hoerstrup SP, et al.** How good patient blood management leads to excellent outcomes in Jehovah's witness patients undergoing cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011;12(2):183-8.
<http://dx.doi.org/10.1510/icvts.2010.242552>
 6. **Vaislic CD, Dalibon N, Ponzio O, Ba M, Jugan E, Lagneau F, et al.** Outcomes in cardiac surgery in 500 consecutive Jehovah's Witness patients: 21 year experience. *J Cardiothorac Surg* 2012;7:95.
<http://dx.doi.org/10.1186/1749-8090-7-95>
 7. **Casati V, D'Angelo A, Barbato L, Turolla D, Villa F, Grasso MA, et al.** Perioperative management of four anaemic female Jehovah's Witnesses undergoing urgent complex cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2007;99(3):349-52.
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/aem170>
 8. **El Azab SR, Vrakking R, Verhage G, Rosseel PMJ.** Safety of cardiac surgery without blood transfusion: a retrospective study in Jehovah's Witness patients. *Anaesthesia* 2010;65(4):348-52.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.2009.06232.x>
 9. **Stamou SC, White T, Barnett S, Boyce SW, Corso PJ, Lefrak EA.** Comparison of cardiac surgery outcomes in Jehovah's versus non-Jehovah's Witnesses. *Am J Cardiol* 2006;98:1223-5.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2006.05.055>
 10. **Marshall L, Krampl C, Vrtik M, Haluska B, Griffin R, Mundy J, et al.** Short term outcomes after cardiac surgery in a Jehovah's Witness population: an institutional experience. *Heart Lung Circ* 2012;21(2):101-4.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.hlc.2011.10.003>
 11. **Elmistekawy E, Lapierre H, Bourke M, Dennie C, Labinaz M, Ruel M.** Repeat cardiac surgery in a Jehovah's Witness patient with thrombocytopenia. *Can J Cardiol* 2011;27:869.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2011.07.632>
 12. **Sniecinski R, Levy JH.** What is blood and what is not? Caring for the Jehovah's Witness patient undergoing cardiac surgery. *Anesth Analg* 2007;104:753-4.
<http://dx.doi.org/10.1213/01.ane.0000255644.73211.f2>
 13. **Muramoto O.** Bioethical aspects of the recent changes in the policy of refusal of blood by Jehovah's witnesses. *BMJ* 2001;322:37-9.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.322.7277.37>
 14. **Bolliger D, Sreeram G, Duncan A, Molinaro RJ, Szlam F, Chen EP, et al.** Prophylactic use of factor IX concentrate in a Jehovah's Witness patient. *Ann Thorac Surg* 2009;88(5):1666-68.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.03.095>
 15. **Moskowitz DM, Perelman SI, Cousineau KM, Klein JJ, Shander A, Margolis EJ, et al.** Multi-disciplinary management of a Jehovah's Witness patient for the removal of a renal cell carcinoma extending into the right atrium. *Can J Anaesth* 2002;49:402-8.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF03017330>