

Kardiyovasküler Cerrahide Hızlı Taburculuk Programından ERAS'a Evrilme

Evolution from Rapid Discharge Program to ERAS Protocols in Cardiovascular Surgery

Ece SALİHOĞLU [®]

Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZ

Kalp cerrahisindeki gelişmeler mortaliteyi azaltmakla beraber, komplikasyon ve maliyetleri azaltamamıştır. 1990'lı yıllarda başlatılan hızlı taburcu protokolleri yoğun bakım sürecini kısaltmasına rağmen, istenen düzeyde hastane kalış süresi ve morbiditeyi değiştirememiştir. Son yıllarda diğer cerrahi alanlarda oluşturulan ERAS protokollerinin kalp cerrahisinde de uygulanmasına başlanmıştır. Bu çok yeni uygulamanın oluşturulmasındaki önemli noktalar ve bu konudaki tecrübeler bu derlemede ele alınarak irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: kalp cerrahisi, hasta bakımı, taburculuk

ABSTRACT

Although recent advances in cardiovascular surgery have decreased mortality rate but they did not reduce complications and financial costs. Fast tract protocols proposed in 1990's had positive have shortened intensive care unit stay time, they couldn't exert changes on overall hospitalisation time and morbidity rates. Recently ERAS protocols applied for noncardiac surgery have been started to be applied for cardiovascular surgery. The important points for this new application and experiences of on this subject have been evaluated in this review.

Keywords: cardiac surgery, patient care, discharge

GİRİŞ

Kalp cerrahisi son 40 yılında teknolojik ve tıbbi ilerlemelere paralel olarak daha komplike girişimler ve daha zor hastalar ile uğraşır olmuştur. Az sayıda hastada bu karmaşık tablo beraberinde âdeta değiştirilemez oranlarda uzamış yatış, komplikasyonlar ve karmaşık teknolojik cihazların kullanımı ile daha da artan maliyetler gerçeğini ortaya çıkardı. Bu durumu aşabilmek amacıyla 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren hızlı taburcu protokolleri uygulanmaya başlandı ⁽¹⁾. Bu protokollerde temel amaç hastanın taburculuk sürecini kısaltarak maliyeti düşürmek olarak belirlenmişti. Çeşitli hasta gruplarında uygulanan bu protokoller daha çok kısa etkili anestezi kullanımı ve böylece entübasyon sürecini kısaltmaya yönelik yaklaşımları içermekteydi. Yapılan bu çalışmalarla genelde hastanede kalış sürecinde dramatik değişiklikler olmasa da maliyetlere olumlu etki sağlandı ⁽²⁾.

Ancak yeniden yoğun bakım gereksinimi gösterebilen bu hastalarda mortalitenin yüksekliği, hastalığın tedavi sürecine katkısı konusunda soru işaretleri oluştu ⁽³⁾.

2010'dan sonra ise cerrahi uygulanan hastaların tedavisinde, daha bütünlükçü bir yaklaşımın gerçek anlamda hem klinik hem kaynak tasarrufu hem de dolayısı ile maliyet olarak yarar sağlayabileceği düşüncesinin egemen olduğu sistemler ortaya konulmuştur. Buna bağlı olarak, genel cerrahi alanında ERAS protokolleri geliştirilmiş ve uygulamalarının olumlu sonuçları yayınlanmıştır. Hastayı ameliyat öncesi dönemden itibaren tedavi sürecinin başladığı ve taburculuk sonrası bakımı da içeren bu yaklaşım daha fazla organizasyon gerektirmekle beraber, uygulanabilirliği pek çok cerrahi dalda gösterilmiştir ⁽⁴⁾. ERAS programları cerrahi branşlar için test edilip kılavuz hâlinde yayınlanmalarına rağmen, kalp cerra-

Alındığı tarih: 30.11.2018

Kabul tarihi: 19.12.2018

Yazışma adresi: Doç. Dr. Ece Salihoğlu, Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Şişli / İstanbul

e-posta: salihoglu@yahoofr

Yazarın ORCID bilgileri:

E. S. 0000-0002-7170-7877

hisinde ERAS için çalışmalar ancak son 3-4 yılda yayınlanmıştır ve sayıları çok azdır.

Kalp cerrahisi hasta profilinin genel olarak yüksek riskli ve maliyetli oluşu ERAS uygulamalarının yararını ortaya çıkarmak için uygundur. Buna rağmen, hastaların ve patolojilerin çok geniş bir spektruma da olması ve tıbbi uygulamalarda merkezler arasında çok sayıda farklılık varlığı ERAS protokolünün geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Yine de hızlı taburcu protokolleri verileri ERAS için temel olabilir görünmektedir.

Diğer cerrahi alanlardaki ERAS programlarında olduğu gibi kardiyovasküler cerrahideki uygulamada da ameliyat öncesi, sırası ve sonrasında oluşturulacak standartlar için üzerinde durulması gereken konuları gözden geçirilmiştir.

ERAS ve KALP CERRAHİSİ

Detaylı hasta değerlendirme ve Hasta eğitimi

Hastaların tedavi sürecine hasta eğitimi ile başlanması yararlı olacaktır. Bu yaklaşım ile hasta ve ailesinin iyileşme sürecinin aktif bir parçası olarak yer almaları sağlanır. Ayrıca hasta ve ailesinin iyileşmede sorumluluk payı oldukları bilinci oluşturulmuş olur. Nitekim bunun uygulanabildiği gruplarda hastaların fizik aktivitelerini daha kısa sürede kazandıkları ve cesaret kazandıkları görülmüştür. Her hastanın kendi fiziki özellikleri, sosyal yaşamı ve geçireceği prosedür göz önüne alınarak oluşturulacak bilgilendirme aynı zamanda hekimin de hastanın prosedür sonrasını öngörmesine katkıda bulunacaktır.

Hastaların tıbbi değerlendirilmesi sonrası fiziki aktivitelerinin artırılması ve gerekirse fizik tedavi ve rehabilitasyon eşliğinde mobilizasyonlarının başlatılması hastanın kas gücünü artırarak çabuk iyileşmelerini destekler. Aynı zamanda hastanın postürünü koruması ve vücudu dengede tutmasını sağlayarak cerrahi sonrası dönemde özellikle yaşlılarda düşme gibi riskleri de azaltır ⁽⁵⁾.

Beslenme-diyet programı

Kalp cerrahisi geçirecek hastalarda beslenme yetersizliği sık görülen sorunlardan biridir ⁽⁶⁾. Bu hastalar-

da cerrahi sonuçların daha kötü olduğu her yaş grubu için gösterilmiştir ^(7,8). Hastaların özel beslenme programına alınması, cerrahi strese bağlı katabolik dönemi kısaltmasına, doku iyileşmesinin hızlanmasına neden olur. Kilo fazlası olan hastaların özel beslenme programına alınması kadar, ciltaltı yağ dokusu az ve beslenme yetersizliği olan hastalara da diğer organ fonksiyonlarına uygun şekilde destekleyici beslenme uygulanmasının yararlı olacağı yönünde bulgular mevcuttur. Çocuk hastalarda konjenital kalp hastalığı tanısı konulduğu andan itibaren özel bir beslenme programına alınması önerilmektedir ⁽⁹⁾.

Diyabetik koroner hastalarında operasyon öncesindeki kan şekeri regülasyonunun hastanın tıbbi seyrini belirlemede cerrahi dönemdeki regülasyondan daha önemli olduğu gösterilmiştir ⁽¹⁰⁾.

Solunum egzersizleri

Solunum egzersizleri konusunda erken bilinçlendirme ve uygun egzersizler ile solunum kapasitesinin artırılması pek çok ERAS programında yer almaktadır. Kalp ameliyatı gibi akciğer fonksiyonunu doğrudan etkileyen cerrahilerde ateletaziler ve ona bağlı gelişen sorunlarla mücadelede ameliyattan önce elde edilen kazanımlar cerrahi sonrası halsizlik, ateş ve enfeksiyon gibi sorunlarla mücadeleyi kolaylaştırır. Sonuç olarak, ameliyat öncesinde başlatılan inspirasyon egzersizlerinin erişkin kalp hastalarında pnömoni ve hastane yatış süreleri üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiştir ⁽¹¹⁾. Yine Fontan hastalarında bu egzersizlerin kalp atım hacmini ve egzersiz sırasındaki solunum parametrelerini arttırdığı ispatlanmıştır ⁽¹²⁾. Bu ve benzeri çalışmalar solunum fizyoterapisinin iyileşme sürecinde dikkate alınması gereken önemli bir basamak olduğunu desteklemektedir.

Cerrahi öncesi açlık süresinin düzenlenmesi

2013 yılında yayınlanan rehber ile ERAS derneği, anestezi induksiyonundan 2 saat öncesine kadar bırak sıvıların ve 6 saate kadar katı gıdaların alınabileceğini önermiştir. Ayrıca diyabetik hastalarda bile diyabetik ilaçlarla beraber preoperatif oral karbonhidratların kullanılmasını önermişlerdi ⁽¹³⁾.

2016 yılında amerikan ERAS cemiyeti 2013 yılında ki tavsiyeleri desteklerken, aspirasyon riskini en aza

indirmek ve hidrasyonu sağlamak için anestezi indüksiyonundan 2 saat öncesine kadar oral berrak sıvı alımını tamamen serbest bırakıyordu. İnsülin duyarlılığını devam ettirmek içinse sıvı ile birlikte en az 45 g karbonhidrat alımında öneriyordu. (insülin eksikliği dolaylı oluşan tip I diyabetikler hariç) ⁽¹⁴⁾.

Ancak tüm bu önerilere bakıldığında kalp cerrahisindeki farklı yaş grupları yada prosedürün özelliklerini dikkate alındığını söylemek zordur. Çünkü kardiyopulmoner baypas, hipotermi hatta dolaşım durdurulan gruplar için hangi tip berrak sıvı çözeltilerinin (portein, elektrolit içeriği gibi) kullanılabilceği gibi konular irdelenmemiştir.

Ağrı tedavisi

Multimodal analjezi uygulamaları ERAS programlarında önemli bir yer tutmaktadır. Kalp ameliyatı dışı cerrahilerde uygulanan, ameliyat öncesinde başlayan ağrı oluşumunun değişik mekanizmalarını dikkate alarak ortaya konulan kombine ilaç uygulamalarının olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Ağrı yönetimi hızlı taburcu programlarında gösterilen yararları ERAS programlarına da yansımıştır ^(5,15). Hastalara yoğun bir ağrı tedavisi uygulanması ile erken ekstübasyon, mobilizasyon ve toparlanma süreci kolaylaşır. İyi bir ağrı kontrolünün erişkinlerde iskemik olayları azalttığı da gösterilmiştir. Yüksek doz opioid kullanımının erken ekstübasyonu zorlaştırması, ağrı tedavisinde destekleyici kombine tedavilerin ön plana çıkmasına neden olmuştur. Genelde daha az dozda kullanılan opioidlerle kombine olarak gabapentinler, ketamin, propofol, asetaminofen, ve kanama riskine göre nonsteroid antiinflamatuar ajanlar kombinasyonda kullanılmaktadır ⁽¹⁶⁾. Bunların yanında, lokal anestetik ajanların minimal invaziv veya perkütan kapak yerleştirilmesi gibi işlemlerde insizyon bölgelelerine uygulanmasının da hızlı iyileşmeye etkileri gösterilmiştir ⁽⁵⁾. Steroid, magnezyum, sistemik lidokain uygulamaları da yararlı olabilir. Ancak doz standardizasyonu için daha fazla veriye gereksinim vardır. Çocuklarda da ağrı tedavisi dikkate alınmalı ve kombine tedaviler için doz şemaları oluşturulmalıdır.

Tüm bu muhtemel kombinasyonlar içinde az sayıda kalp cerrahisindeki uygulanan ERAS protokollerinde ortak veya tek bir standart şema mevcut değildir.

Erken ekstübasyon yaklaşımı

Hedefe yönelik tedavi olarak da irdelenebilecek bu yaklaşımla ilgili merkezler arasında yine bir standart oluşturulmamıştır. Üzerinde ortak karar verilen en önemli noktanın genel anlamda hızlı taburcu programlarındaki kısa etkili anestetik ajanların kullanımı ve multimodal ağrı tedavisi yaklaşımı olarak özetlenebilir ⁽¹⁷⁾.

Bunlara ek olarak, akciğer koruyucu ventilasyon stratejileride tartışmalıdır. Solunum fonksiyonlarını korunması ve ameliyat sonrası sorunlardan kaçınmak amacıyla önerilen akciğer koruyucu ventilasyon uygulamasının kalp cerrahisindeki faydaları konusunda kesin kanıtlar gösterilememiştir. Ameliyat sonrası dönemde uzun süreli ventilasyon gereken durumlarda temel olarak düşük tidal volümlü ventilasyon PEEP ile desteklenmektedir. Kardiyopulmoner baypas sırasında ventilasyonun kesilmesi ve %50 altında bir FiO₂ uygulanması da önerilmektedir. Buna karşılık kalp cerrahisi sonrası hipoksik seyreden hastalar için koruyucu ventilasyonun pulmoner komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir. 2018 yılında yayınlanan derlemede kalp cerrahisinde kardiyopulmoner baypas dışı dönemde koruyucu ventilasyon önerilirken, daha fazla data elde edilene kadar KPB sırasına solunumun durdurulması tavsiye edilmektedir ⁽¹⁸⁾.

Kısa etkili ajanların kullanımı, minimal invaziv cerrahi yaklaşımlar ve normotermi biraraya geldiğinde kalp cerrahisinde masada ekstübasyon gündeme gelmiştir. Bu yaklaşım hem erişkin hem de konjenital hasta grubunda uygulama imkanı bulmuştur ^(19,20). Ancak yeterli sayıda veri olmadığından tüm hasta grupları için güvenliği halen tartışmalıdır.

Sıvı dengesi

Genelde tüm kalp hastaları için sıvı dengesinin sıfır olması hedeflenir. Yalnızca ameliyat öncesi sıvı yükü fazla olan hastalarda denge negatif olarak hedeflenmelidir. Ancak bu genellemeye rağmen, miyokard fonksiyonu, KPB bağlı vasküler yatak değişiklikleri nedeni ile kalp cerrahisinde sıvı dengesi sağlanması zorlu bir süreçtir. Ayrıca sıvının yalnızca miktarı değil niteliği konusunda da düşünce birliği oluşturulamamış görünmektedir. Yine de kristaloid kullanımının kısıtlanması genel görüştür. Kolloidler için ise

tartışma devam etmektedir ⁽²¹⁾.

Bu tartışmanın bir ayağını da transfüzyon oluşturmaktadır. Kan transfüzyonun olumsuz ve ciddi yan etkileri ortaya konulmasına rağmen, kan transfüzyonu oksijen taşıma ve kanama kontrolü konusunda özellikle konjenital kalp cerrahisinde vazgeçilmez gibi görünmektedir ⁽²²⁾.

Bu aşamada, hedefe yönelik tedavi uygulamalarının protokol oluşturmada kolaylaştırıcı bir unsur olarak görülmesi gerekir. Hasta gruplarına göre hedefler belirlenip stratejiler geliştirilebilir. Çünkü optimal hemoglobin değeri farklı hasta grupları arasında büyük değişkenlik göstermektedir.

Hipotermi

Atan kalpte yapılan cerrahi girişimler ve/veya minimal invaziv cerrahi tekniklerin çoğunda hafif-orta derecede hipotermi kullanımı sayesinde daha düşük vücut sıcaklıklarının neden olduğu kanama eğilimi, uzamış sedasyon, uzamış hastanede kalış süresi, enfeksiyon riski gibi kötü yan etkiler sınırlandırılmaktadır. Normotermik KPB uygulamalarının iyi sonuçları da dikkate alındığında hipotermiden kaçınma ERAS protokollerinde önemli bir hedef değer olarak kabul edilebilir. Ancak yine de normoterminin erişkin koroner hastalarında uygulanması ile ilgili çelişkili araştırmaların olması bu hedefin de hasta gruplarına göre farklı olarak belirlenmesi gerektiğini göstermektedir ⁽¹⁶⁾.

Kateter ve drenlerin çıkarılması ve erken mobilizasyon

Kateter ve drenlerin erken çıkarılması kanama riski ve inotrop gereksiniminden bağımsız ele alınamaz. Daha önce konu edilen yaklaşımların bu konuda da katkısı olduğu yadsınmaz. Yine de erişkin kalp cerrahisi hastalarında yapılan kısıtlı sayıdaki çalışmalarda kateter ve drenlerin çıkarılması için bazı güvenli sınır değerler oluşturulduğu görülmektedir ^(5,15,16). Bu sınır değerlerin ortaya konulması ile kateterlerin çıkarılması kararında kolaylaşmakta olduğu düşünülebilir. Bu invaziv materyallerden kurtulma ile hastanın mobilizasyonunun kolaylaşması ile iyileşme programına ayrıca katkıda bulunulduğu da açıkça anlaşılmaktadır.

Bulantı kontrolü ve erken oral/enteral beslenme

Bulantı-kusma tedavisinin hem kalp cerrahisinde daha önce uygulanan hızlı taburcu programlarında, hem de diğer ERAS programlarında önemli bir yer tutmaktadır. Kalp cerrahisi sonrasında bulantı-kusma %50 üzerine varan oranlarda görülebilmektedir. Ancak antiemetik tedavilerin bu hasta grubundaki etkinliği üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bulantı-kusmanın önlenmesi hastaların normal beslenme programına geçişini hızlandırdığı gibi iyileşme psikolojisine ve sıvı dengesine de katkısı olduğu açıktır. Bu amaçla ERAS programının bir parçası olarak bulantı-kusma önleyici ilaç tedavileri sıklıkla kullanılmaktadır. Bağırsak motilitesinin korunması da programda enteral beslenmenin bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak, az sayıdaki kardiyak ERAS çalışmalarından birinde bu protokolün gastroentestinal cerrahi ERAS programına dayandırılarak oluşturulduğu ve motilitenin korunması ve enteral beslenmenin düzenine ağırlık vererek oluşturulması dikkat çekmektedir ^(5,15,23).

Delirium-konvülziyon önleme

Özellikle ileri yaşlardaki erişkin hastalarda delirium tablosu hastanede yatış süresinin etkileyen önemli bir morbidite olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tablo yalnızca kooperasyonu zorlaştırmakla kalmayıp sonuçları itibarı ile mobilizasyon, solunum fonksiyonunun koruyucu egzersiz, beslenme gibi pek çok önemli parametreyi de etkileyerek iyileşme sürecini zorlaştırır. Delirium için risk grubu hastaları önceden belirlemenin ERAS protokollerinde önerildiği görülmektedir ^(5,16).

Protokol oluşturulurken delirium riskini azaltacak anestezik ve analjezik ajanların seçimi ve ilaç dozları önemli faktörlerdir.

Çocuk hastalarda ise konvülziyon riski deliriumun yerini almaktadır. Bu gruptaki hastalarda özellikle risk grubunda olan hipoplastik sol kalp gibi patolojilerde serebral ultrason ve şüpheli olgularda MR inceleme yapılması önerilebilir ⁽²⁴⁾.

Sonuç olarak, dünyada kalp-damar cerrahisinde ERAS programları ile tecrübeler henüz başlangıç aşamasındadır. Farklı hasta grupları için farklı proto-

kollerin oluşturulması gerektiği aşıkardır. Kalp-damar cerrahisi ERAS protokolleri oluşumunda hastaların kompleks sorunları da göz önüne alındığında multi-disipliner yaklaşımın tam, etkin ve uzun süreli olarak yürütülmesi ile elde edilecek data lar doğru hedefler ve buna ulaşmak için uygun standartlar oluşturulmasını mümkün kılabilir. Bunların yanında, özellikle konjenital kalp cerrahisi grubunda erişkindekine oranla çok daha fazla araştırılması ve açıklığa kavuşturulması gereken noktalar olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Engelman RM, Rousou JA, Flack JE et al. Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg.* 1994;58(6):1742-6. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)91674-8](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)91674-8)
- Salhiyyah K, Elsobky S, Raja S, Attia R, Brazier J, Cooper GJ. A clinical and economic evaluation of fast-track recovery after cardiac surgery. *Heart Surg Forum* 2011;14(6):E330-4. <https://doi.org/10.1532/HSF98.20111029>
- Youssefi P, Timbrell D, Valencia O, et al. Predictors of Failure in Fast-Track Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29(6):1466-71. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.07.002>
- Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: A Review. *JAMA Surg.* 2017;152(3): 292-8. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>
- Sola M, Ramm CJ, Kolarczyk LM, et al. Application of a multidisciplinary enhanced recovery after surgery pathway to improve patient outcomes after transcatheter aortic valve implantation. *Am J Cardiol.* 2016;118(3):418-23. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.05.015>
- Chermesh I, Hajos J, Mashiach T et al. Malnutrition in cardiac surgery: food for thought. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21(4):475-83. <https://doi.org/10.1177/2047487312452969>
- Ogawa M, Izawa KP, Satomi-Kobayashi S, et al. Poor preoperative nutritional status is an important predictor of the retardation of rehabilitation after cardiac surgery in elderly cardiac patients. *Aging Clin Exp Res.* 2017;29(2):283-90. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0552-3>
- Ross F, Latham G, Joffe D, et al. Preoperative malnutrition is associated with increased mortality and adverse outcomes after paediatric cardiac surgery. *Cardiol Young* 2017;27(9):1716-25. <https://doi.org/10.1017/S1047951117001068>
- Wong JJ, Cheifetz IM, Ong C, Nakao M, Lee JH. Nutrition support for children undergoing congenital heart surgeries: A narrative review. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2015;6(3):443-54. <https://doi.org/10.1177/2150135115576929>
- Wang TK, Woodhead A, Ramanathan T, Pemberton J. Relationship between diabetic variables and outcomes after coronary artery bypass grafting in diabetic patients. *Heart Lung Circ.* 2017;26(4):371-5. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2016.05.117>
- Valkenet K, Trappenburg JCA, Hulzebos EH, van Meeteren NLU, Backx FJG. Effects of a pre-operative home-based inspiratory muscle training programme on perceived health-related quality of life in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Physiotherapy* 2017;103(3):276-82. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.02.007>
- Laohachai K, Winlaw D, Selvadurai H, et al. Inspiratory muscle training is associated with improved inspiratory muscle strength, resting cardiac output, and the ventilatory efficiency of exercise in patients with a fontan circulation. *J Am Heart Assoc.* 2017;21:6(8):pii: e005750. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.005750>
- Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: enhanced recovery after surgery society recommendations. *World J Surg.* 2013;37:259-84. <https://doi.org/10.1007/s00268-012-1772-0>
- Sarin A, Chen LL, Wick EC. Enhanced recovery after surgery-Preoperative fasting and glucose loading-A review. *J Surg Oncol.* 2017;116(5):578-82. <https://doi.org/10.1002/jso.24810>
- Fleming IO, Garratt C, Guha R, et al. Aggregation of marginal gains in cardiac surgery: Feasibility of a perioperative care bundle for enhanced recovery in cardiac surgical patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016;30(3):665-70. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.01.017>
- Noss C, Prusinkiewicz C, Nelson G, Patel PA, Augoustides JG, Gregory AJ. Enhanced recovery for cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018 Jan 31. pii: S1053-0770(18)30049-1. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.01.045>
- Myles PS, McIlroy D. Fast-track cardiac anesthesia: choice of anesthetic agents and techniques. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;9(1):5-16. <https://doi.org/10.1177/108925320500900102>
- Zochios V, Klein AA, Gao F. Protective invasive ventilation in cardiac surgery: A systematic review with a focus on acute lung injury in adult cardiac surgical patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32(4):1922-36. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.10.031>
- Akhtar MI, Momeni M, Szekely A, Hamid M, El Tahan MR, Rex S. Multicenter international survey on the clinical practice of ultra-fast-track anesthesia with on-table extubation in pediatric congenital cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018 Jul 7. pii: S1053-0770(18)30507-X. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.07.006>
- Sullivan BL. Con: early extubation in the operating room following cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;16(4):187-9. <https://doi.org/10.1177/1089253212452343>
- Shaw A, Raghunathan K. Fluid management in cardiac surgery: colloid or crystalloid? *Anesthesiol Clin.* 2013;31(2):269-80. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2012.12.007>
- Durandy Y. Use of blood products in pediatric cardiac surgery. *Artif Organs.* 2015;39(1):21-7. <https://doi.org/10.1111/aor.12447>
- Zaouter C, Imbault J, Labrousse L, Abdelmoumen Y, Coiffic A, Colonna G, Jansens JL, et al. Association of robotic totally endoscopic coronary artery bypass graft surgery associated with a preliminary cardiac enhanced recovery after surgery program: A Retrospective Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015; 29(6): 1489-97. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2015.03.003>
- Salihoglu E, Salihoglu Z. Konjenital kalp cerrahisinde norolojik monitorizasyon ve beyin koruma. *Turkiye Klinikleri, J Anest Reanim-Special Topics* 2017;10(3):205-10.