

Selda MERT¹
Orcid: 0000-0002-8123-2211

Aylin AYDIN SAYILAN²
Orcid: 0000-0003-0576-8732

Kalp Cerrahisi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme Protokolü

Enhanced Recovery After Cardiac Surgery Protocol

Gönderilme Tarihi: 28 Kasım 2019

Kabul Tarihi: 27 Eylül 2020

¹ Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Sağlık Hizmetleri

Meslek Yüksekokulu, Kocaeli, Türkiye

² Kırklareli Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu,

Hemşirelik Bölümü, Kırklareli, Türkiye

Sorumlu Yazar (Correspondence Author):

Selda MERT

selda.mertboga@kocaeli.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme; hemşire; kalp cerrahisi.

Key Words:

Cardiac surgery; enhanced recovery after surgery; nurse

ÖZ

Son yıllarda ortaya çıkan gelişmeler, sağlık bakım hizmetini doğrudan etkilemektedir. Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme Protokolü, cerrahi bakım kalitesini yükseltmeyi hedefleyen, ameliyat öncesi ve sonrası iyileşmeyi kapsayan bir süreç olup, sağlık bakım hizmetlerinde çok önemli bir rol üstlenmiştir. Kalp cerrahisine yönelik hızlandırılmış iyileşme protokolü ise oldukça yeni uygulanmaya başlanmıştır. Kalp cerrahisine özgü geliştirilen kanıta dayalı cerrahi dönem bakım rehberi, klinik sonuçlarda iyileşme ve maliyette azalma olarak olumlu etkisini göstermekte; kalp cerrahisi uygulanan hastaların iyileşmesinde standart bir bakımı hedeflemektedir. Bu derlemenin içeriğinde; ameliyat öncesi dönem izlemleri (hemogloblin A1 ölçümü, albumin ölçümü, beslenme yetersizliğinin düzeltilmesi, anestezi öncesi berrak sıvı tüketimi, karbonhidrat yüklemesi, hasta tarafından iletilen sorunlara yönelik eğitim, uygulamalar, prehabilitasyon, sigara ve alkol tüketimi), ameliyat sonrası izlem (cerrahi alan enfeksiyonunu azaltma, hipertermi, sert sternal fiksasyon, traneksamik asit veya epsilon aminokaproik asit) ve ameliyat sonrası izlem (glisemik kontrol, insülin infüzyonu, ağrı yönetimi, sistematik deliryum taraması, inatçı hipotermi, göğüs tüpü açıklığı, tromboprofilaksi, ekstübasyon, böbrek stresi ve akut böbrek hasarı, hedefe yönelik sıvı tedavisi) ve diğer cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme önerileri yer almaktadır. Elde edilen veriler derecelendirilerek, önerilerde bulunmaktadır. Bu öneriler Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme Derneği tarafından onaylanmıştır. Bu derlemede, Engelman ve diğerleri, (2019) tarafından kalp cerrahisine özgü oluşturulan hızlandırılmış iyileşme protokolü önerilerinden söz edilmektedir.

ABSTRACT

Recent developments have a direct impact on health care services. Enhanced Recovery After Surgery is a process that aims to improve the quality of surgical care and includes pre- and post-operative recovery and has a very important role in health care services. Enhanced Recovery After Surgery protocols for cardiac surgery have recently been introduced. The evidence-based peri-operative care guide developed specifically for cardiac surgery has a positive effect on improvement in clinical outcomes and the reduction in costs; it also aims to provide a standard care for the recovery of patients undergoing cardiac surgery. This review includes pre-operative strategies (measurement of hemoglobin A1c for risk stratification, measurement of albumin for risk stratification, preoperative correction of nutritional deficiency, consumption of clear liquids before general anesthesia, carbohydrate loading, patient engagement tools, prehabilitation, smoking and hazardous alcohol consumption), intra-operative strategies (surgical site infection reduction, hyperthermia, rigid sternal fixation, tranexamic acid or epsilon aminocaproic acid), post-operative strategies (perioperative glycemic control, insulin infusion, pain management, postoperative systematic delirium screening, persistent hypothermia, chest tube patency, chemical thromboprophylaxis, extubation strategies, kidney stress and acute kidney injury, goal-directed fluid therapy) and other Enhanced Recovery After Surgery recommendations. After the evaluation of the data, recommendations were stated. These recommendations were approved by Enhanced Recovery After Surgery Society. In this review, Engelman ve diğerleri, (2019) proposed enhanced recovery protocol recommendations specific to cardiac surgery.

Kaynak Gösterimi: Mert, S., Aydın Sayılan, A. (2021). Kalp cerrahisi sonrası hızlandırılmış iyileşme protokolü. *EGEHFD*, 37(2), 157-170. Doi: 10.53490/egehemsire.651868

How to cite: Mert, S., Aydın Sayılan, A. (2021). Enhanced recovery after cardiac surgery protocol. *JEUNF*, 37(2), 157-170. Doi: 10.53490/egehemsire.651868

GİRİŞ

Cerrahide tedavi ve bakıma ilişkin güncel yaklaşım ve kanıta dayalı uygulamalar ile cerrahi sonrası iyileşmenin hızlanabileceği ve cerrahiye bağlı ölümlerin azalabileceği bilinmektedir. Bu doğrultuda ortaya çıkan kanıt temelli uygulamalardan biri de ERAS Derneği (ERAS Society) tarafından geliştirilmiş olan Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme (Enhanced Recovery After Surgery; ERAS) ya da diğer adıyla Hızlandırılmış Cerrahi (Fast Track Surgery; FTS) protokolüdür (Abdikarim ve diğerleri, 2015; Mert Boğa, 2018). FTS ya da multimodel yaklaşım olarak da bilinen ERAS protokolü, “cerrahiye bağlı travmanın, cerrahi süreç boyunca bireylerde ortaya çıkardığı psikolojik sorunlar ve organ fonksiyon bozukluklarını engelleyerek bu süreci standardize etmek ve olası en iyi tedavi ve bakımı sağlayarak bireyi en kısa sürede taburcu etmek” olarak tanımlanabilmektedir (Çilingir ve Candaş, 2017; Jimenez ve diğerleri, 2014; Mert Boğa, 2018).

Tablo 1. Öneriler ve Kanıt Düzeyleri

Kanıt düzeyi	Öneriler
I	
A	Ameliyat boyunca Traneksamik asit veya epsilon aminokaproik asit pompalama
B-R	Perioperatif glisemik kontrol
B-R	Cerrahi alan infeksiyonlarını azaltmada kanıta dayalı bir bakım paketi
B-R	Hedefe yönelik sıvı tedavisi
B-NR	Perioperatif dönem, multimodal, (opioidden kaçınma) ağrı yönetimi
B-NR	Kardiyopulmoner bypass sonrası erken dönem uzun süreli hipotermiden kaçınma (<36.0 ° C)
B-NR	Göğüs tüpü bakımı
B-NR	Her nöbet değişimi öncesi hemşirelerin deliryum değerlendirmesi
C-LD	Elektif cerrahiden dört hafta önce sigara ve alkol tüketiminden kaçınma
IIa	
B-R	Ameliyat sonrası böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi (akut böbrek yetmezliğinin önlenmesinde erken müdahale)
B-R	Sternal yara iyileşmesini hızlandırmak ve mediastinal yara komplikasyonlarını önlemek amacıyla rijid sternal tespit kullanımı
B-NR	Elektif cerrahi girişim geçirecek komorbid sorunları olan hastalarda risklerin değerlendirilmesi
B-NR	Ameliyat sonrası dönem hiperglisemi tedavisinde insülin infüzyonu yapılması
B-NR	Ameliyat sonrası altı saat içerisinde ekstübasyonu sağlama
C-LD	Hasta tarafından iletilen sorunlara yönelik eğitim, uygulamalar (online / aplikasyon temelli)
C-LD	Ameliyat sonrası tromboproflaksi
C-LD	Risk sınıflandırmasına yardımcı olmak amacıyla yapılan hemoglobin A1c'nin preoperatif ölçümü
C-LD	Preoperatif dönem yetersiz beslenmenin giderilmesi
IIb	
C-LD	Anestezi öncesi 2-4 saat sıvı tüketimini sürdürülmesi
C-LD	Preoperatif dönem oral karbonhidrat yüklemesi
III (Yararı yok)	Göğüs tüplerinin steril alanında yer alan pıhtıların çıkarılması
A	
III (Zararlı)	
B-R	Kardiyopulmoner bypass sonrası ısıtmada Hipertermi (> 37.9 ° C)
Kısaltmalar: B-R Randomize Çalışmalar; B-NR Randomize Olmayan Çalışmalar; C-LD Yetersiz Kanıt Düzeyi	

Kaynak: Engelman, D.T., Ben Ali, W., Williams, J.B. ve diğerleri. (2019). Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg*, s. E2 'den alındı.

ERAS protokolü, hastanın cerrahi sonrası iyileşme sürecinin hızlandırılması için sinerjik olarak çalışan ve ameliyat sürecinin farklı basamaklarında, hasta bakımı hakkında öneriler içeren kanıta dayalı bulgular birleşimi olup, multidisipliner (cerrah, anestezi uzmanı, hemşire, fizyoterapist ve diyetisyen) yaklaşım gerektirmektedir (Karen ve diğerleri, 2015; Mert Boğa, 2018; Varadhan ve diğerleri, 2010; Watson, 2017). Protokolün temel amacı; hastanın cerrahi süreçte beslenme durumunu en iyi düzeye getirmek, opioidler olmadan analjeziyi ve ameliyat sonrası erken beslenmeyi destekleyerek vücudun cerrahi strese olan reaksiyonunu azaltmak (Li ve diğerleri, 2018; Ljungqvist ve diğerleri, 2017; Mert Boğa, 2018), ameliyat sonrası morbidite ve mortaliteyi azaltmak, hastanede kalış süresini ve maliyeti azaltmak ve de hastaların cerrahiye ilişkin algılarını olumlu yönde etkilemektir (Çilingir ve Candaş, 2017; Li ve diğerleri, 2018; Yang ve diğerleri, 2017). Ayrıca ERAS protokolü ile taburculuk sonrası oluşabilecek ağrı, komplikasyon ve işlevsel bozukluklarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir (Hübner ve diğerleri, 2015; Jimenez ve diğerleri, 2014; Mert Boğa, 2018). Konuya ilişkin çeşitli cerrahi uzmanlık alanlarında, kanıta dayalı ERAS protokollerinin uygulanması durumunda hastanede kalış süresinin %50 oranında azaldığı bildirilmektedir (Thiele ve diğerleri, 2015). Kalp cerrahisine (KC) yönelik ERAS protokolleri oldukça yeni uygulanmaya başlanmıştır (Ljungqvist ve diğerleri, 2017). ERAS'ın başarısı, protokolün tercihen tam olarak yerine getirilmesine bağlıdır ve hemşireler bu programın önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Mert Boğa, 2018). KC sonrası hızlandırılmış iyileşme protokolüne ilişkin öneri ve kanıt düzeyinin belirlenmesinde, 2017 yılında Göğüs Cerrahileri / Amerikan Göğüs Cerrahisi Birliği tarafından güncellenmiş olan rehber baz alınmıştır (Jacobs ve diğerleri, 2014), KC sonrası perioperatif süreci kapsayan 22 girişim üzerinde fikir birliği sağlandığı belirtilmiştir (Engelman ve diğerleri, 2019) (Tablo 1).

KC sonrası hızlandırılmış iyileşme protokolünün ameliyat öncesi, ameliyat sırası ve ameliyat sonrası dönemi bileşenleri aşağıda yer almaktadır.

1. Ameliyat Öncesi Dönem İzlemleri

Hemoglobin A1c Ölçümü

Risk Sınıflandırmasında ameliyat öncesi Hemoglobin A1c'nin ölçüm yüzdesi, derin sternal yara enfeksiyonunda, iskemik olaylarda ve diğer komplikasyonların gelişiminde anlamlı bulunmuştur (Narayan ve diğerleri, 2017). Meta analiz çalışmaları ve rehberler, cerrahi girişim deneyimleyecek tüm hastalara tarama yapılmasını önermektedir. Preoperatif diyabet ve glisemik kontrolün iyileştirilmesinde erken müdahale önem taşımaktadır (Wong ve diğerleri, 2010). Mevcut kanıta dayalı uygulamalardan yararlanılmadığından dolayı, kardiyak cerrahi (KC) geçiren hastaların %25'inde hemoglobin A1c düzeyinin %7'den daha yüksek olduğu, %10'unda ise henüz tanı konmamış diyabet olduğu bildirilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019). Retrospektif yapılan bir çalışmada, glisemik kontrol, uzun süreli sağkalım ile ilişkilendirilmiştir (Robich ve diğerleri, 2019). KC deneyimleyecek hastalarda, riskin azalması için preoperatif dönemde ölçüm önerilmektedir (sınıf IIa, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Albümin Ölçümü

KC girişim deneyimleyecek hastalarda, ameliyat öncesi düşük serum albümin düzeyinin ameliyat sonrası artan morbidite ve mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Beden Kütle İndeksi'nden bağımsız olarak) (Engelman ve diğerleri, 2019). Ameliyat öncesi dönemde bir risk faktörü olarak görülen hipoalbumineminin, aynı zamanda, akut böbrek hasarı, ventilatörde kalış süresinin uzaması, enfeksiyon ve mortalite artışına da yol açtığından söz edilmektedir. Düşük kalite meta analiz çalışmalarında, KC girişim komplikasyonlarını azaltmada, ameliyat öncesi dönem albümin ölçümünün yapılması gereği bildirilmektedir (Karas ve diğerleri, 2015). Orta düzey kanıtlara dayanarak KC öncesi risk belirlemede, ameliyat öncesi albümin ölçümünün yapılmasının yararlı olabileceği belirtilmektedir (sınıf IIa, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Beslenme Yetersizliğinin Düzeltilmesi

Yetersiz beslenen hastalarda, ameliyat öncesi dönemde 7-10 gün süreli oral besin takviyesinin, kolorektal sorunların önlenmesinde çok önemli rolü olduğu bildirilmekte, aynı zamanda bu takviyenin infeksiyon prevelansını da azalttığı vurgulanmaktadır. Albumin düzeyi 3.0 g/dL'nin altında olan KC hastalarında (g/L'ye dönüştürmek için 10 ile çarpılması), 7-10 gün süreli takviye yapılması önerilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019). Yüksek riskli olarak değerlendirilen KC girişim deneyimleyecek hastalarda yeterince güçlü bir beslenme takviyesi yapılmadığı da bildirilmektedir (Yu ve diğerleri, 2015). Beslenme yetersizliğinin değerlendirilmesi, acil durumlarda mümkün olmamakla birlikte, zamanlamanın önemli olduğu, gerektiğinde ameliyatın ertelenmesinin, olumlu sonuçlar doğurabileceği ve bu konuya ilişkin daha fazla çalışmaya gereksinim duyulduğu bildirilmektedir (sınıf IIa, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Genel Anestezi Öncesi Berrak Sıvı Tüketimi

KC girişimlerinin büyük çoğunluğu, hastanın ağızdan hiçbir şey almamasını zorunlu kılmaktadır. Cerrahi girişime yönelik, gece yarısından sonra veya en az 6-8 saat öncesi katı gıda alımının durdurulması gerekmektedir. Ancak, çeşitli randomize klinik çalışmalar, anestezi 2 saat öncesine kadar alkolsüz berrak sıvıların güvenle verilebileceğini, 6 saat öncesine kadar da hafif bir yemek yenebileceğini bildirmektedir (American Society of Anesthesiologists Committee, 2017). Anestezi öncesi 2-4 saate kadar berrak sıvı alımının teşvik edilmesi ERAS protokollerinin önemli bir bileşenidir. KC'nde, bu konuda yapılan net bir çalışma olmamakla birlikte, diğer cerrahi girişimler bu bulguyu destekler niteliktedir. KC girişiminden iki saat öncesinde oral karbonhidrat içilen bir çalışmada aspirasyon pnömonisi olmadığı bildirilmektedir. KC'nde mevcut verilere dayanarak, genel anestezi 2-4 saate kadar berrak sıvı alımı önerilmektedir (sınıf IIb, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Karbonhidrat Yükleme

Ameliyattan iki saat önce tüketilecek bir karbonhidrat içeceği (340.19 g berrak bir içecek veya 24 g kompleks karbonhidrat içeceği) insülin direncini azaltmakta, ameliyat sonrası bağırsak fonksiyonlarının geri dönüş hızını arttırmaktadır. Yapılan bir çalışmada, KC girişimi geçiren hastaların, ameliyat sonrası insülin direncinin ve hastanede kalış süresinin azaldığı bildirilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019). Randomize bir çalışmada da KC geçiren hastalarda karbonhidrat tüketiminin kardiyopulmoner baypas sonrası kalp fonksiyonlarının iyileşmesini olumlu etkilediği, ancak insülin direncini etkilemediği belirtilmektedir (Feguri ve diğerleri, 2017). KC hastalarında karbonhidrat yüklemesine yönelik mevcut veriler yetersiz olup, zayıf öneri düzeyinde değerlendirilmektedir (sınıf IIb, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Hasta tarafından iletilen sorunlara yönelik eğitim, uygulamalar (online / aplikasyon temelli)

Ameliyat öncesi hasta eğitimi ve danışmanlığının yapılması, bireysel, online, görsel veya işitsel olarak mümkün olabilmektedir. İlgili açıklamaların yapılması, hasta korkusunun ve yorgunluğunun azalmasında etkili olabilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019). Pilot çalışmalarda, e-sağlığın sağlık sonuçlarını iyileştirdiği ve bakımdaki çeşitliliği arttırdığı bildirilmektedir (Cook ve diğerleri, 2013). Bununla birlikte bu uygulamalar tavsiye niteliğinde kabul edilmiştir (sınıf IIa, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Prehabilitasyon

Prehabilitasyon, hastaların ameliyat stresiyle başetme kapasitelerini arttırmaktadır. Ameliyata ilişkin fiziksel ve psikolojik hazırlığın yapılmasının, ameliyat sonrası

komplikasyonlar ve hastanede kalış süresini azalttığı belirtilmiştir (Stammers ve diğerleri, 2015). Prehabilitasyonun içeriğinde, beslenme, egzersiz eğitimi, sosyal destek bulunmaktadır. Bu konuda mevcut veriler sınırlı olup (Orange ve diğerleri, 2018), daha fazla çalışmaya gereksinim duyulduğu bildirilmektedir (sınıf IIa, seviye B-NR) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Sigara ve Alkol Tüketimi

Sigara ve alkol tüketimi, ameliyat sonrası dönem, solunum sıkıntısı, yara iyileşmesinde gecikme, kanama vb. gibi komplikasyonları arttırdığı için, ameliyat öncesi dönem bırakılmalıdır. Bu konuda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu, daha spesifik çalışmalara gereksinim olduğu belirtilmektedir (Tonnesen ve diğerleri, 2009). Cerrahi girişimden 4 hafta öncesinde sigara ve alkol tüketiminin durdurulması gereği; ancak acil durumlarda bu uygulamanın mümkün olmayacağı da belirtilmektedir (sınıf I, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

2. Ameliyat Dönemi

Cerrahi Alan Enfeksiyonunu Azaltma

Cerrahi alan enfeksiyonları (CAE)'nin azaltılmasına yardımcı olmada KC programları; sigara bırakma, yeterli glisemik kontrol, topikal intranasal tedaviler, iyileşme sırasında normoterminin sağlanması ile birlikte, kıl temizliği protokollerini, sigara bırakma, uygun zamanlama, profilaktik antibiyotik yönetimi konularını içeren bir bakım paketini içermelidir. Bu konu, Lazar ve diğerlerinin (2016) uzman ortak görüş incelemesinde, öneri sınıfı ve kanıt düzeyi ile birlikte kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Kanıtlar, KC geçiren hastalarda stafilocok kolonizasyonunu ortadan kaldırmada topikal intranasal tedavileri desteklemektedir (Lazar ve diğerleri, 2016). Cerrahi uygulanan hastaların %18 ile %30'u Staphylococcus aureus taşıyıcılarıdır ve bu hastalarda CAE ve bakteriyemi riski 3 kat daha fazladır (Paling ve diğerleri, 2018). Konuyla ilgili çalışmalar, mupirocin alan hastalarda bu tür enfeksiyonların azalmasını doğrulamaktadır (Bode ve diğerleri, 2010). Seviye IA verileri, ağırlık temelli sefalosporinlerin cilt insizyonundan 60 dakika önce uygulanması gerektiğini ve KC'nin tamamlanmasından sonra 48 saat boyunca devam etmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ameliyat 4 saatten fazla olduğunda, antibiyotiklerin azaltılması gerekmektedir. Sürekli ya da aralıklı sefazolin dozu tercih edilmesi ile ilgili daha fazla veriye gereksinim duyulmaktadır (Engelman ve diğerleri, 2007). Cilt hazırlığı ve kıl temizliği protokolleri ile ilgili meta analiz çalışması, tıraş için kesmenin tercih edildiğini göstermektedir. Elektrikli makas kullanarak kesme, ameliyat zamanına yakın gerçekleşmelidir. Ameliyat öncesi klorheksidinli duşun ise sadece yaradaki bakteri sayısını azalttığı gösterilmiş, ancak belirgin etkinlik düzeyleriyle ilişkili bulunmamıştır. Ameliyat sonrası 48 saat içinde steril pansumanların alınması ve günlük klorheksidin ile insizyonun yıkanması içeren ameliyat sonrası önlemlerin yararlı olduğu belirtilmektedir (Trent ve diğerleri, 2015). Özet olarak, stafilocok kolonizasyonunu azaltmak için topikal intranasal tedavileri, cilt insizyonundan 60 dk önce ağırlığa dayalı sefalosporin infüzyonu, 4 saatten daha uzun süren vakaların azaltılması, cilt hazırlığı, CAE'ni azaltmak için her 48 saatte bir pansuman değişikliği ve kıl temizliği protokollerini içeren bakım paketinin uygulanması önerilmektedir (sınıf I, seviye B-R) (Engelman ve diğerleri, 2019). Lazar ve diğerleri tarafından (2016) hazırlanan CAE'ni azaltan öneriler paketi, önerilerin sınıflandırılması ve kanıt düzeyi ile Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Kanıt Düzeyi ve Öneri Sınıflamasını İçeren CAE Paketi

KD	ÖS	Öneri
I	A	Cerrahi öncesi topikal intranazal dekolonizasyon gerçekleştirin
	A	Ameliyattan 30-60 dakika önce intravenöz sefalosporin profilaktik antibiyotik uygulayın
	C	Ameliyattan hemen önce (tırışın aksine) tüyleri kesin
IIb		
	C	Ameliyattan önce cilt hazırlığı için klorheksidin-alkol bazlı bir çözelti kullanın
IIa		
	C	48 saat sonra insizyon yeri sargısını çıkarın

Kısaltmalar: KD: Kanıt Düzeyi; ÖS: Öneri Sınıflaması

Kaynak: Engelman, D.T., Ben Ali, W., Williams, J.B. ve diğerleri (2019). Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg*, s. E4 'den alındı.

Hipertermi

Orta kalitedeki prospektif çalışmalar, kardiyopulmoner baypas girişiminde yeniden ısıtma sırasında oluşan hiperterminin (vücut sıcaklığı > 37.9°C) bilişsel bozukluklar, enfeksiyon ve böbrek fonksiyon bozukluğu ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Koroner arter baypas greftlemesinden sonraki 24 saat içinde herhangi bir hipertermi, 4-6 haftada bilişsel işlev bozukluğu ile ilişkilendirilmiştir (Grocott ve diğerleri, 2002). Kardiyopulmoner baypas sırasında normotermiye karşı yeniden ısıtma sürekli yüzey ısınması ile birleştirilmelidir. Bu nedenle, kardiyopulmoner bypassta (sınıf III, seviye B-R) yeniden ısıtırken hipertermiden kaçınılması önerilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019).

Sert Sternal Fiksasyon

Çoğu kalp cerrahi, sternotomi kapanması için algılanan düşük sternal yara komplikasyon oranı ve düşük tel maliyeti nedeniyle tel serklaj kullanmaktadır. Tel serklaj, kemiğin 2 kısmını veya etrafına bir tel veya bandı sararak ve ardından 2 parçayı birlikte çekmek için tel veya bandı sıkılaştırarak kemiğin kesik kenarlarını bir araya getirmektedir. Bu yaklaşım birleştirmeyi başarmakta, ancak yan yana hareketi önleyememekte ve bu nedenle tel serklajında sıkı bir sabitleme yapılamamaktadır. Çok merkezli randomize klinik çalışmada, tel serklajı ile karşılaştırıldığında sert plak fiksasyonu, sternotomi kapanması ameliyattan sonraki 6 ayda anlamlı derecede daha iyi sternal iyileşme, daha az sternal komplikasyon ve hiçbir ek maliyete yol açmamıştır (Allen ve diğerleri, 2017). Hasta tarafından bildirilen sonuçlar, toplam 90 günlük maliyette bir fark olmadan anlamlı derecede daha az ağrı, daha iyi üst ekstremite fonksiyonu ve gelişmiş yaşam kalitesi skorları göstermiştir. Başka bir araştırmada ise tel serklaj ile karşılaştırıldığında sert plak fiksasyonu, mediastinitin azaldığını, sternotomi sonrası ağrılı sternal kaynamama tedavisi ve üstün kemik iyileşmesi göstermiştir (Park ve diğerleri, 2017). Bu çalışmalara dayanarak, sternotomi yapılan hastalarda rijit sternum fiksasyonunun yararları olduğu ve özellikle yüksek beden kütle indeksi, önceki göğüs duvarı radyasyonu, ağır kronik obstrüktif akciğer hastalığı olanlar veya steroid kullanımı gibi yüksek risk altındaki bireylerde göz önünde bulundurulması gerektiği konusunda fikir birliğine varılmıştır. Sert sternal fiksasyon, sternal iyileşmeyi hızlandırmak ve mediastinal yara komplikasyonlarını azaltmak için yararlı olabilir (sınıf IIa, seviye B-R) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Traneksamik Asit veya Epsilon Aminokaproik Asit

Kanama, KC sonrası sık görülen bir durumdur ve sonuçları olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Kanama ile ilgili yayınlar daha çok ameliyat öncesi aneminin tanınması ve tedavisi, güvenli transfüzyonun sağlanması, ameliyat sırasında pıhtıların temizlenmesine ilişkin

veri odaklı algoritmalar yoluyla eritrosit transfüzyonlarının azaltılmasına odaklanmaktadır. Bu durum daha önce yayınlanmış, geniş, kapsamlı, çok disiplinli, çok meslekli klinik uygulama kılavuzlarında odaklanılan bir konu olmuştur (**Pagano ve diğerleri, 2018**). ERAS protokollerinde, hastanın da kan yönetiminin tüm yönlerine dahil edilmesi istenmesine rağmen, mevcut rehberler bu istemi desteklememiştir. Eğitim, denetim ve sürekli uygulayıcı geri bildirimi de bu duruma dahildir. Evrensel erişilebilirlik, düşük risk profili, maliyet etkinliği ve uygulama kolaylığı nedeniyle, traneksamik asit veya epsilon aminokaproik asit ile antifibrinolitik kullanımı değerlendirilmiştir. Koroner revaskülarizasyon uygulanan hastaların ele alındığı, geniş randomize bir klinik çalışmada, total kan ürünleri transfüze edilmiş ve tekrar ameliyat gerektiren majör kanama veya tamponad, traneksamik asit kullanılarak düşürülmüştür (Myles ve diğerleri, 2017). Bununla birlikte, daha yüksek dozlar, nöbetlerle ilişkili görülmektedir. Maksimum toplam 100 mg / kg doz tavsiye edilmektedir (Tengborn ve diğerleri, 2015). Bu kanıtlara dayanarak, pompalı KC sırasında (sınıf I, seviye A) traneksamik asit veya epsilon aminokaproik asit önerilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019).

3. Ameliyat Sonrası Dönem

Glisemik Kontrol

Glisemik kontrolü geliştirmek için yapılan girişimlerin sonuçları iyileştirdiği belirtilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019). Çeşitli hasta kohortları ile yapılan çoklu randomize klinik çalışmalar (Macisaac ve diğerleri, 2011; Moghissi ve diğerleri, 2009), cerrahi süreçte sık glukoz kontrolünü desteklemektedir. Ameliyat öncesi karbonhidrat yüklemesi, abdominal cerrahi ve KC sonrası düşük glikoz seviyelerine neden olmaktadır (Williams ve diğerleri, 2018). KC sırasında epidural analjezinin hiperglisemi insidansını azalttığı gösterilmiştir. KC sonrası, hiperglisemi morbiditesi çok faktörlüdür ve glukoz toksisitesine, oksidatif strese, protrombotik etkilere ve enflamasyona bağlanmaktadır (Wong ve diğerleri, 2010). Randomize kontrollü ve yüksek kaliteli çalışmalarda, KC geçiren hastalara cerrahi süreçte glisemik kontrol önerilmektedir (sınıf I, seviye B-R) (Engelman ve diğerleri, 2019).

İnsülin İnfüzyonu

KC uygulanan hasta için insülin infüzyonu ile hipergliseminin tedavisi, gelişmiş perioperatif glisemik kontrol ile ilişkili olabilir. Ameliyat sonrası özellikle kan şekeri hedef aralığı kritik olan hastalarda (yani 80-110 mg / dL) hipoglisemiden kaçınılmalıdır (Gandhi ve diğerleri, 2007). Randomize klinik çalışmalar, periyodik olarak hiperglisemiyi tedavi etmek için insülin infüzyon protokollerini desteklemekle birlikte, daha kaliteli, KC'ye özgü çalışmalara gereksinim olduğunu belirtmektedir (sınıf IIa, seviye B-NR) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Ağrı Yönetimi

Yakın zamana kadar, parenteral opioidler, KC sonrası ağrı yönetiminin temelini oluşturmaktaydı (Engelman ve diğerleri, 2019). Opioidler, sedasyon, solunum depresyonu, bulantı, kusma ve ileus gibi birçok yan etki ile ilişkilidir. Multimodal opioid-koruma yaklaşımlarının, farklı tipteki analjeziklerin ilave edilmesi veya sinerjistik etki yaratmaları sonucunda, daha düşük opioid dozlarına gereksinim duyulduğuna ilişkin artan kanıtlar vardır (Wick ve diğerleri, 2017). Non-steroid antiinflamatuar ilaçlar, KC sonrası böbrek fonksiyon bozukluğu ile ilişkilidir. En güvenli nonopioid analjezik, asetaminofen olabilir. İntravenöz asetaminofen, ameliyat sonrası bağırsak fonksiyonu iyileşene kadar daha iyi emilebilir (Engelman ve diğerleri, 2019). Orta kalitede bir meta analizde, asetaminofenin, düşük doz opioidlere eklendiğinde, üstün analjezi yaratarak yüksek doz opioidlere olan gereksinimi azalttığı ve aynı zamanda antiemetik etkiye neden olduğu bildirilmektedir (Apfel ve diğerleri, 2013). Asetaminofen dozu her 8 saatte bir 1 g'dır. Opioidlerle kombinasyon halinde asetaminofen preparatları kesilmelidir (Engelman ve diğerleri, 2019). Tramadol'un çift opioid ve nonopioid

etkisi vardır, ancak deliryum riski yüksektir. Tramadol, morfin tüketimini %25 azaltır, ağrı skorlarını azaltır ve ameliyat sonrası hasta konforunu artırır. Pregabalin ayrıca opioid tüketimini azaltmakta ve ameliyat sonrası multimodal analjezide kullanılmaktadır. Ameliyattan 1 saat önce ve ameliyat sonrası 2 gün boyunca verilen pregabalin, plaseboya göre ağrı skorlarını iyileştirmektedir. KC'nden 2 saat önce 600 mg gabapentin dozu, ağrı skorlarını, opioid gereksinimini, postoperatif bulantı ve kusmayı azaltmaktadır (Engelman ve diğerleri, 2019). Bir intravenöz α -2 agonisti olan deksmedetomidin, opioid gereksinimlerini azaltmaktadır. Orta kalite meta-analiz çalışmaları, deksmedetomidin infüzyonunun 30 gün içinde ameliyat sonrası deliryum insidansını ve ekstübasyon süresini kısalttığını, ayrıca tüm nedenlere bağlı ölümleri azalttığını bildirmektedir. Deksmetomidin KC'den sonra akut böbrek hasarını azaltabilir. Ketamin, uygun hemodinamik profili, minimal solunum depresyonu, analjezik özellikleri ve azalmış deliryum insidansı nedeniyle KC'nde kullanılmaktadır; ancak daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır (Engelman ve diğerleri, 2019). Cerrahi süreçte analjezi hedeflerine uygun beklentiler oluşturmak için hastalara ameliyat öncesi danışmanlık yapılmalıdır. En düşük etkili opioid dozunu sağlamak için entübe hastaya ağrı değerlendirmeleri yapılmalıdır. Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Aracı, Davranışsal Ağrı Ölçeği ve Bispektral İndeks izleminin bu ortamda rolü olabilir (Rijkenberg ve diğerleri, 2017). Multimodal opioid koruyucu ağrı yönetimi için tek bir yol bulunmamasına rağmen, KC programlarında daha çok (sınıf I, B-NR düzeyi) asetaminofen, Tramadol, deksmedetomidin ve pregabalin (veya gabapentin) kullanmasını öneren yeterli kanıt bulunmaktadır (Engelman ve diğerleri, 2019).

Sistematik Deliryum Taraması

Deliryum, KC sonrası hastaların yaklaşık %50'sinde mental durumda dalgalanma, dikkatsizlik, düzensiz düşünce veya bilinç düzeyinde değişiklik ve karışık düşünce ile karakterize akut kafa karışıklığı durumu olarak tanımlanmaktadır (Engelman ve diğerleri, 2019). Deliryum, bilişsel ve fonksiyonel örüntüyü bozarak, hastanede kalış süresinin uzamasına ve sağkalımın azalmasına yol açmaktadır. Erken deliryum tespiti, altta yatan sebebi (yani ağrı, hipoksemi, düşük kalp debisi ve sepsis) belirlemek ve uygun tedaviyi başlatmak için esastır (Engelman ve diğerleri, 2019; Yavuz Karamanoğlu ve diğerleri, 2015). Yoğun Bakım Ünitesi için Konfüzyon Değerlendirme Yöntemi veya Yoğun Bakım Ünitesi Deliryum Tarama Kontrol Listesi gibi sistematik bir deliryum tarama aracı kullanılmalıdır. Cerrahi ekip, her bir hemşirelik vardiyasında en az bir kez rutin deliryum izlemesini göz önünde bulundurmalıdır. Deliryum patogenezinin karmaşıklığı nedeniyle, tek bir müdahalenin veya farmakolojik bir maddenin KC'nden sonra deliryum insidansını azaltacağı olası değildir (Maldonado, 2013). Farmakolojik olmayan izlemler, deliryum yönetiminin önemli bir bileşenidir. Profilaktik antipsikotik kullanımın (örneğin, haloperidol) deliryumu azalttığına dair bir kanıt yoktur. Kalp dışı cerrahi geçiren hastalarda, orta derecede kaliteli, randomize olmayan çalışmalara dayanarak, risk altındaki hastaları belirlemek, önlemlerin uygulanmasını kolaylaştırmak ve tedavi protokollerinin uygulanmasını kolaylaştırmak için (sınıf I, seviye B-NR) hemşirelik vardiyalarında en az bir kez deliryum taraması yapılması önerilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019).

İnatçı Hipotermi

Ameliyat sonrası hipotermi, KC ile ilişkili olarak, hastanın yoğun bakım ünitesinden alındıktan 2-5 saat sonra istenen normotermiye ($> 36^{\circ}C$) 2 - 5 saat içinde geri dönememesi veya normotermiyi sürdürememesidir (Engelman ve diğerleri, 2019). Hipotermi, artmış kanama, enfeksiyon, uzun süreli hastanede kalış ve ölüm ile ilişkilidir. Hipotermi kısa süreli ise, sonuçların iyileştirilebileceği belirtilmektedir (Karalapillai ve diğerleri, 2011). Ameliyat sonrası erken dönemde hipotermiden kaçınmak için ısıtılmış battaniyelerin kullanılması, ortam sıcaklığının yükseltilmesi, irrigasyon ve intravenöz sıvıların ısıtılarak hipotermi önlenmesi tavsiye edilmektedir (Sınıf I, seviye B-NR) (Grocott ve diğerleri, 2002).

Göğüs Tüpü Açıklığı

KC'nden hemen sonra çoğu hastada bir miktar kanama vardır. Kan boşaltılmadan bırakılırsa, biriken kan tamponad veya hemotoraksa neden olabilir. Bu nedenle, KC'den sonra mediastinal kanı akıtmak için perikardiyal drenaj daima gereklidir. Biriken mediastinal kanı boşaltmak için kullanılan drenler, hastaların %36'sı kadarında pıhtı ile tıkanma eğilimindedir (Grocott ve diğerleri, 2002). Bu tüpler tıkanıldığında, mediastinal kan dolaşımına akciğerde birikecek, bunun sonucunda da gelişecek tamponad ya da hemotoraks durumları ek müdahale gerektirecektir. Biriken bu kan, hemolize ek olarak; plevral prerikardiyal efüzyonlara yol açan ve ameliyat sonrası atriyal fibrilasyonu tetikleyebilecek yeni bir oksidatif inflamatuvar bir süreci başlatacaktır (Boyle ve diğerleri, 2015). KC sonrası tüp açıklığını korumak için yaygın olarak kullanılan göğüs tüpü teknikleri uygulanabilir nitelikte ve güvenlidir. Bu tekniklerden biri de, uygulayıcının görünür pıhtıları ayırmak veya drenaj kabına çıkarmak için kısa negatif basınçla yaptığı göğüs tüpü sağım yöntemidir. Ancak, randomize klinik çalışmalarda, göğüs tüpü sağma işleminin etkisiz ve potansiyel olarak zararlı olduğu gösterilmektedir. Açıklığı korumak amacıyla kullanılan bir başka teknik ise daha küçük bir tüp kullanarak steril bir şekilde göğüze girmektir. Bu teknik tehlikeli olabilir, çünkü enfeksiyon riskini artırabilir ve iç yapılara zarar verebilir (Engelman ve diğerleri, 2019). Göğüs tüpü tıkanmasını önlemek için steril alanı bozmadan tıkanmayı önlemek için aktif göğüs tüpü temizleme yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntem geleneksel göğüs tüpü drenajı ile karşılaştırıldığında, biriken kanı tedavi etmek için sonraki girişimlere duyulan gereksinimi azalttığı gösterilmiştir (Grieshaber ve diğerleri, 2018). Aktif göğüs tüpü açıklığının postoperatif atriyal fibrilasyonu da azalttığı gösterilmiştir, bu da tutulan kanın bu yaygın sorun için tetikleyici olabileceğini düşündürmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019). Mediastinal drenajın çıkarılma zamanı için standart bir kriter bulunmamakla birlikte, kanıtlar drenaj makroskopik olarak seröz hale gelir gelmez güvenli bir şekilde çıkarılabileceğini göstermektedir. Bu klinik çalışmalara dayanarak, komplikasyonları önlemek için steril alanı bozmadan göğüs tüpü açıklığının korunması önerilmektedir (sınıf I, seviye B-NR). Pıhtıyı çıkarmak için göğüs tüpleri ile steril alana girilmesi veya sağma işlemi önerilmez (sınıf IIIA, seviye B-R) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Kimyasal Tromboprofilaksi

Vasküler trombotik olaylar, hem derin venöz tromboz hem de pulmoner embolizmi içeren ve KC sonrası potansiyel olarak önlenemez komplikasyonlardır. Hastalar KC sonrası hiperpıhtılaşmaya devam eder ve vasküler trombotik olay riskini artırır (Engelman ve diğerleri, 2019). Tüm hastalar, ameliyat sonrası, farmakolojik tedavileri olmasa bile yeterli hareketi kazanıncaya kadar, derin ven trombozunu önlemek amacıyla, kompresyon çoraplarından veya aralıklı pnömatik kompresyondan faydalanmalıdır (Sachdeva ve diğerleri, 2018). Vasküler trombotik olaylar için profilaktik antikoagülasyon, ameliyat sonrası birinci günde ve sonrasında günlük olarak düşünülmelidir. Yakın tarihli bir orta dereceli meta analiz, kimyasal profilaksinin, kanama veya kardiyak tamponadı artırmadan vasküler trombotik olay riskini azaltabileceğini göstermiştir (Ho ve diğerleri, 2015). Bu kanıtlara dayanarak, farmakolojik profilaksi tatmin edici hemostaz sağlandığı anda kullanılmalıdır (en yaygın olarak ameliyat sonrası 1. günden taburculuğa kadar) (sınıf IIa, seviye C-LD) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Ekstübasyon Stratejileri

KC sonrası uzun süreli mekanik ventilasyon, daha uzun hastaneye yatış, daha fazla morbidite, mortalite ve artan maliyetlerle ilişkilidir. Uzun süreli entübasyon, ventilatör ilişkili pnömoni ve anlamlı disfaji ile ilişkilidir. YBÜ'ne alındıktan sonraki 6 saat içinde erken ekstübasyon, zaman yönelimli ekstübasyon protokolleri ve düşük dozlu opioid anestezisi ile sağlanabilir. Bu yöntem güvenlidir (yüksek risk altındaki hastalarda bile) ve YBÜ kalış süresinde ve maliyetlerde azalma ile ilişkilidir (Flynn ve diğerleri, 2019). Çalışmalar erken ekstübasyonun

güvenli olduğunu göstermiştir, ancak komplikasyonları azaltmada etkinlik kesin olarak gösterilmemiştir. Bu kanıtlara dayanarak, ameliyattan sonra 6 saat içinde ekstübasyonun sağlanması için stratejileri önerilmektedir (sınıf IIa, seviye B-NR) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Böbrek Stresi ve Akut Böbrek Hasarı

Akut böbrek hasarı (ABH), KC işlemlerin %22 ile %36'sını zorlaştırır ve toplam hastane maliyetini iki katına çıkarır. ABH'nı azaltma stratejileri, hangi hastaların risk altında olduğunu değerlendirmeyi ve ardından insidansı azaltmak için uygulanacak olan tedavileri içerir. Üriner biyobelirteçler (örneğin, metaloproteinazlar-2 doku inhibitörü ve insülin benzeri büyüme faktörü bağlayıcı protein 7 gibi), KPB'dan 1 saat kadar önce, ABH gelişme riski yüksek olan hastaları tanımlayabilir (Engelman ve diğerleri, 2019). KC sonrası yapılan randomize bir klinik çalışmada, müdahale algoritmasına atanmış pozitif idrar biyobelirteçleri olan hastalar sonraki ABH'nda azalma göstermiştir (Meersch ve diğerleri, 2017). Algoritma, nefrotoksik ajanlardan kaçınmayı, anjiyotensin-dönüştüren enzim inhibitörlerini ve anjiyotensin II antagonistlerini 48 saat boyunca durdurmamayı, kreatinin ve idrar çıkışını yakından takip etmeyi, hiperglisemi ve radyokontrast maddelerini önlemeyi ve hacim durumunu ve hemodinamik parametreleri optimize etmek için yakın izlemeyi içerir (Engelman ve diğerleri, 2019). Her ne kadar KC'den sonra ABH için birçok risk skoru olsa da, bu skorlama sistemleri düşük riskli grupların değerlendirilmesinde iyi ayırt edicidir, ancak orta ve yüksek riskli hastalarda göreceli olarak zayıf ayırt etme etkisi vardır. Bu, KC uygulanan tüm hastaların ABH'nı önlemek için değiştirilebilir erken böbrek stresi tespitinden fayda sağlayabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmalara dayanarak, biyobelirteçlerin risk altındaki hastaları erken tanı ve ABH'nı azaltmak için bir müdahale stratejisine rehberlik etmesi önerilmektedir (sınıf IIa, seviye B-R) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi

Hedefe yönelik sıvı tedavisi, klinisyenlere hipotansiyon ve düşük kalp debisini önlemek için sıvıları, vazopresörleri ve inotropaları uygulamada rehberlik etmek için izleme tekniklerini kullanır. Birçok klinisyen bunu gayri resmi olarak yaparken, hedefe yönelik sıvı tedavisi tüm hastaların sonuçları iyileştirmesi için standart bir algoritma kullanır. Belirlenen hedefler kan basıncı, kalp indeksi, sistemik venöz oksijen saturasyonu ve idrar çıkışını içerir. Ek olarak, oksijen tüketimi, oksijen açıklığı ve laktat seviyeleri terapötik dayanıklılığı artırabilir. Hedefe yönelik sıvı tedavisi denemeleri sürekli olarak düşük komplikasyon oranlarını ve genel olarak ve özellikle KC'nde ameliyatta kalış sürelerini göstermektedir (Osawa ve diğerleri, 2016). Buna dayanarak, postoperatif komplikasyonları azaltmak için hedefe yönelik sıvı tedavisi önerilmektedir (sınıf I, seviye B-R) (Engelman ve diğerleri, 2019).

Diğer Önemli, Derecesiz ERAS Elemanları

Ameliyat öncesi dönemde anemi yaygındır ve kalp dışı cerrahi geçiren, yatan hasta sonuçları ile ilişkilidir. KC için programlanan hastalar akut veya kronik kan kaybı, B12 vitamini veya folat eksikliği ve kronik hastalığın anemisi dahil, anemi için çok faktörlü nedensel mekanizmalara sahip olabilir. Zaman kalırsa, aneminin tüm nedenleri araştırılmalıdır, ancak KC ile ilgili literatürdeki iyileştirilmiş sonuçları destekleyen veriler zayıftır. İntraoperatif anestezi ve perfüzyon konuları da önemli ERAS unsurlarıdır. KPB sırasında renal oksijenlenmede bozulma görülmekte; bu durum KPB akışındaki artışla düzelmektedir (Lannemyr ve diğerleri, 2019). Bu durum, postoperatif böbrek fonksiyon bozukluğuna katkıda bulunabilir ve hedefe yönelik perfüzyon izlemlerinin dikkate alınması gerektiğini gösterir. Diğer anestezi hususlar kapsamlı bir koruyucu akciğer ventilasyon stratejisi içerebilir. Birçok çalışma, klinisyenlerin KC için mekanik ventilasyon için düşük tidal hacim stratejisi kullanması gerektiğini ortaya koymuştur. Ameliyat sonrası postoperatif erken enteral beslenme ve mobilizasyon, ERAS cerrahi protokollerinin diğer temel bileşenleridir. Beslenme, erken kardiyak rehabilitasyon ve

fizik tedavi konularında uzman kadrosu ile çalışarak bu hedeflere ulaşmak için bu önerilerin uyarlanması tavsiye edilmektedir (Engelman ve diğerleri, 2019).

Sonuç

1990'lı yıllarda kolorektal bakım alan hastalar için perioperatif bakımı geliştirmek için bir grup akademik cerrah tarafından başlatılan ERAS protokolü şu anda çoğu ameliyat alanında uygulanmaktadır. ERAS, KC için nispeten yeni olsa da, programlardaki gereksiz farklılıkları azaltmak ve hastalar için kaliteyi, güvenliği ve değeri arttırmak için protokoller geliştirilmesinde bu önerilerden yararlanabileceği önerilmektedir. KC, tüm bakım aşamalarında uyum içinde çalışan büyük bir klinisyen grubunu içermektedir. Uygulamaları gerçekleştirmek için hasta/bakıcı eğitimi ve sistem çapında sorumluluk (uzman destekleyiciler ve hemşire koordinatörler tarafından) gerekmektedir. ERAS protokolünün başarılı bir biçimde uygulanması mümkün görünmekle birlikte, başarı için geniş tabanlı, çok disiplinli bir yaklaşım zorunludur.

YAZAR KATKISI

Çalışma Fikri: SM; Çalışmanın Tasarımı: SM, AAS; Kaynak Taraması: SM, AAS; Çalışmanın Yazılması: SM, AAS; Eleştirel İnceleme: SM, AAS; Yayınlama Süreci: SM

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarların herhangi bir çıkara dayalı ilişkisi yoktur.

Araştırmanın Etik Yönü

Çalışma boyunca Helsinki Deklarasyonu kurallarına riayet edilmiştir.

Maddi Destek

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur.

TEŞEKKÜR

Daniel T. Engelman'a çalışmayı Türkçe'ye çevirmemizde izin verdiği için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Allen, K.B., Thourani, V.H., Naka, Y., Grubb, K.J., Grehan, J., Patel, N. ... Cohen, D.J. (2017). Randomized, multicenter trial comparing sternotomy closure with rigid plate fixation to wire cerclage. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 153(4), 888-896. doi: 10.1016/j.jtcvs.2016.10.093
- Apfel, C.C., Turan, A., Souza, K., Pergolizzi, J., Hornuss, C. (2013). Intravenous acetaminophen reduces postoperative nausea and vomiting: A systematic review and meta-analysis. *Pain*, 154(5), 677-689. doi: 10.1016/j.pain.2012.12.025
- American Society of Anesthesiologists Committee. (2017). Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*, 126(3), 376-393.
- Bode, L.G., Kluytmans, J.A., Wertheim, H.F., Bogaers, D., Vandenbroucke-Grauls, C.M., Roosendaal, R. ... Vos, M.C. (2010). Preventing surgical-site infections in nasal carriers of staphylococcus aureus. *N Engl J Med*, 362(1), 9-17. doi: 10.1056/NEJMoa0808939
- Boyle, E.M Jr., Gillinov, A.M., Cohn, W.E., Ley, S.J., Fischlein, T., Perrault, L.P. (2015). Retained blood syndrome after cardiac surgery: A new look at an old problem. *Innovations (Phila)*, 10(5), 296-03. doi: [10.1097/imi.0000000000000200](https://doi.org/10.1097/imi.0000000000000200)
- Cook, D.J., Manning, D.M., Holland, D.E., Prinsen, S.K., Rudzik, S.D., Roger, V.L. ... Deschamps, C. (2013). Patient engagement and reported outcomes in surgical recovery: effectiveness of an e-health platform. *J Am Coll Surg*, 217(4), 648-655. doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2013.05.003](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.05.003)

- Çilingir, D., Candaş, B. (2017). Cerrahi sonrası hızlandırılmış iyileşme protokolü ve hemşirenin rolü. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 20, 137-43. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/348666>
- Engelman, R., Shahian, D., Shemin, R., Guy, T.S., Bratzler, D., Edwards, F. ... Bridges, C. (2007). Workforce on Evidence-Based Medicine, Society of Thoracic Surgeons. The society of thoracic surgeons practice guideline series: antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, Part II: Antibiotic Choice. *Ann Thorac Surg*, 83(4), 1569-76. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.09.046
- Engelman, D.T., Ben Ali, W., Williams, J.B., Perrault, M.D., Reddy, V.S., Arora, R.C. ... Boyle, E.M. (2019). Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg*, doi: 10.1001/jamasurg.2019.1153.
- Feguri, G.R., de Lima, P.R.L., de Cerqueira Borges, D., Toledo, L.R., Batista, L.N., e Silva, T.C. ... Aguilar Nascimento, J.E. (2017). Preoperative carbohydrate load and intraoperatively infused omega-3 polyunsaturated fatty acids positively impact nosocomial morbidity after coronary artery bypass grafting: A double-blind controlled randomized trial. *Nutr J*, 16(1), 24.
- Flynn, B.C., He, J., Richey, M., Wirtz, K., Daon, E. (2019). Early extubation without increased adverse events in high-risk cardiac surgical patients. *Ann Thorac Surg*, 107(2), 453-59.
- Gandhi, G.Y., Nuttall, G.A., Abel, M.D., Mullany, C.J., Schaff, H.V., O'Brien, P.C. ... McMahon, M.M. (2007). Intensive intraoperative insulin therapy versus conventional glucose management during cardiac surgery: A randomized trial. *Ann Intern Med*, 146(4), 233-43.
- Grieshaber, P., Heim, N., Herzberg, M., Niemann, B., Roth, P., Boening, A. (2018). Active chest tube clearance after cardiac surgery is associated with reduced reexploration rates. *Ann Thorac Surg*, 105(6), 1771-77.
- Grocott, H.P., Mackensen, G.B., Grigore, A.M., Mathew, J., Reves, J.G., Phillips- Bute, B. ... Newman, M.F. (2002). Neurologic Outcome Research Group (NORG); Cardiothoracic Anesthesiology Research Endeavors (CARE) Investigators' of the Duke Heart Center. Postoperative hyperthermia is associated with cognitive dysfunction after coronary artery bypass graft surgery. *Stroke*, 33(2), 537-41.
- Ho, K.M., Bham, E., Pavey, W. (2015). Incidence of venous thromboembolism and benefits and risks of thromboprophylaxis after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*, 4(10), e002652.
- Hübner, M., Addor, V., Sliker, J., Griesser, A.C., Lécureux, E. ... Demartines, N. (2015). The impact of an enhanced recovery pathway on nursing workload: A retrospective cohort study. *Int J Surg*, 24(Pt A): 45-50.
- Jacobs, A.K., Anderson, J.L., Halperin, J.L. (2014). The Evolution and future of ACC/AHA clinical practice guidelines: A 30-Year Journey: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 64(13), 1373-84.
- Jiménez, R.S., Álvarez, A.B., López, J.T., Jiménez, A.S., Conde, F.G., Carmona Sáez, J.A. (2014). ERAS (Enhanced Recovery after Surgery) in colorectal surgery. In J.S. Khan (Eds.), *Colorectal cancer - surgery, diagnostics and treatment*. doi: 10.5772/57136.
- Karalapillai, D., Story, D., Hart, G.K., Bailey, M., Pilcher, D., Cooper, D.J. ... Bellomo, R. (2011). Postoperative hypothermia and patient outcomes after elective cardiac surgery. *Anaesthesia*, 66(9), 780-84.
- Karas, P.L., Goh, S.L., Dhital, K. (2015). Is Low Serum Albumin Associated With Postoperative Complications in Patients Undergoing Cardiac Surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 21(6), 777-86.
- Karen, M.B., Deborah, S.K., Conor, P.D. (2015). Successful Implementation of an enhanced recovery pathway: The nurse's role. *AORN J*, 102, 470-78.
- Lannemyr, L., Bragadottir, G., Hjärpe, A., Redfors, B., Ricksten, S.E. (2019). Impact of cardiopulmonary bypass flow on renal oxygenation in patients undergoing cardiac operations. *Ann Thorac Surg*, 107(2), 505-11.
- Lazar, H.L., Salm, T.V., Engelman, R., Orgill, D., Gordon, S. (2016). Prevention and management of sternal wound infections. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 152(4), 962-72.
- Li, M., Zhang, J., Gan, T.J., Qin, G., Wang, L., Zhu, M. ... Wang, E. (2018). Enhanced recovery after surgery pathway for patients undergoing cardiac surgery: a randomized clinical trial. *Eur J Cardiothorac Surg*, 54(3), 1-7.
- Ljungqvist, O., Scott, M.D., Fearon, K.C. (2017). Enhanced recovery after surgery a review. *JAMA Surg*, 152(3), 292-98.
- Macisaac, R.J., Jerums, G. (2011). Intensive glucose control and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes. *Heart Lung Circ*, 20(10), 647-654.

- Maldonado, J.R. (2013). Neuropathogenesis of delirium: Review of current etiologic theories and common pathways. *Am J Geriatr Psychiatry*, 21(12), 1190-1122.
- Meersch, M., Schmidt, C., Hoffmeier, A., Van Aken, H., Wempe, C., Gerst, J. ... Zarbock, A. (2017). Prevention of cardiac surgery-associated AKI by implementing the KDIGO guidelines in high risk patients identified by biomarkers: The prevaki randomized controlled trial. *Intensive Care Med*, 43(11), 1551-1561.
- Mert Boğa, S. (2018). The enhanced recovery after surgery protocol and the role of surgical nurses. In B. Yüksel ve M.S. Karagül (Eds.), *Health and natural sciences* (p p. 65-82). Nova Science Publishers, Inc.
- Moghissi, E.S., Korytkowski, M.T., DiNardo, M., Einhorn, D., Hellman, R., Hirsch, I.B. ... Umpierrez, G.E. (2009). American Association of Clinical Endocrinologists; American Diabetes Association. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Diabetes Care*, 32(6), 1119-1131.
- Myles, P.S., Smith, J.A., Forbes, A., Silbert, B., Jayarajah, M., Painter, T. ... Wallace, S. (2017). ATACAS investigators of the ANZCA Clinical Trials Network. Tranexamic acid in patients undergoing coronary-artery surgery. *N Engl J Med*, 376(2), 136-148.
- Narayan, P., Kshirsagar, S.N., Mandal, C.K., Ghorai, P.A., Rao, Y.M., Das, D. ... Das M. (2017). Preoperative glycosylated hemoglobin: a risk factor for patients undergoing coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg*, 104(2), 606-612.
- Orange, S.T., Northgraves, M.J., Marshall, P., Madden, L.A., Vince, R.V. (2018). Exercise prehabilitation in elective intra-cavity surgery: a role within the ERAS pathway? A narrative review. *Int J Surg*, 56, 328-333.
- Osawa, E.A., Rhodes, A., Landoni, G., Galas, F.R., Fukushima, J.T., Park, C.H. ... Hajjar LA. (2016). Effect of perioperative goal-directed hemodynamic resuscitation therapy on outcomes following cardiac surgery: a randomized clinical trial and systematic review. *Crit Care Med*, 44(4), 724-733.
- Pagano, D., Milojevic, M., Meesters, M.I., Benedetto, U., Bolliger D, von Heymann, C. ... Boer, C. (2018). 2017 EACTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*, 53(1),79-111. doi: 10.1093/ejcts/ezx325.
- Paling, F.P., Olsen, K., Ohneberg, K., Wolkewitz, M., Fowler, V.G. Jr., DiNubile, M.J. ... Kluytmans, J.A.J.W. (2018). Risk prediction for staphylococcus aureus surgical site infection following cardiothoracic surgery: A secondary analysis of the V710-P003 Trial. *PLoS One*, 13(3), e0193445.
- Park, J.S., Kuo, J.H., Young, J.N., Wong, M.S. (2017). Rigid sternal fixation versus modified wire technique for poststernotomy closures: a retrospective cost analysis. *Ann Plast Surg*,78(5), 537-542.
- Rijkenberg, S., Stilma,W., Bosman, R.J., van der Meer, N.J., van der Voort, P.H.J. (2017). Pain measurement in mechanically ventilated patients after cardiac surgery: Comparison of the Behavioral Pain Scale (BPS) and the Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT). *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 31(4), 1227- 1234.
- Robich, M.P., Iribarne, A., Leavitt, B.J., Malenka, D.J., Quinn, R.D., Olmstead, E.M. ... DiScipio, A.W. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. (2019). Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Intensity of glycemic control affects long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg*, 107(2), 477-484.
- Sachdeva, A., Dalton, M., Lees, T. (2018). Graduated compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD001484.
- Stammers, A.N., Kehler, D.S., Afilalo, J., Avery, L.J., Bagshaw, S.M., Grocott, H.P. ... Arora, RC. (2015). Protocol for the PREHAB study-pre-operative rehabilitation for reduction of hospitalization after coronary bypass and valvular surgery: A randomised controlled trial. *BMJ Open*, 5(3), e007250.
- Tengborn, L., Blomback, M., Berntorp, E. (2015).Tranexamic acid-an old drug still going strong and making a revival. *Thromb Res*, 135(2), 231-242.
- Thiele, R.H., Rea, K.M., Turrentine, F.E., Friel, C.M., Hassinger, T.E., McMurry, T.L. ... Hedrick, T.L. (2015). Standardization of care: Impact of an enhanced recovery protocol on length of stay, complications, and direct costs after colorectal surgery. *J Am Coll Surg*, 220(4), 430-443.
- Tønnesen, H., Nielsen, P.R., Lauritzen, J.B., Møller, A.M. (2009). Smoking and alcohol intervention before surgery: Evidence for best practice. *Br J Anaesth*, 102(3), 297-306.
- Trent, M.J., Grimm, J.C., Dungan, S.P., Shah, A.S., Crow, J.R., Shoulders, B.R. ... Barodka, V. (2015). Continuous intraoperative cefazolin infusion may reduce surgical site infections during cardiac surgical procedures: a propensity-matched analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 29(6), 1582-1587.
- Varadhan, K.K., Lobo, D.N., Ljungqvist, O. (2010). Enhanced recovery after surgery: the future of improving surgical care. *Crit Care Clin*, 26(3), 527-547.

- Watson, D.J. (2017). The role of the nurse coordinator in the enhanced recovery after surgery program. *Nursing*, 47(9), 13-17.
- Wick, E.C., Grant, M.C., Wu, C.L. (2017). Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: A review. *JAMA Surg*, 152(7), 691-697.
- Williams, J.B., McConnell, G., Allender, J.E., Woltz, P., Kane, K., Smith, P.K. ... Bradford, W.T. (2018). One-year results from the first us-based Enhanced Recovery After Cardiac Surgery (ERAS cardiac) Program. *J Thorac Cardiovasc Surg*, pii:S0022-5223(18)33225-2.
- Wong, J., Zoungas, S., Wright, C., Teede, H. (2010). Evidence-based guidelines for perioperative management of diabetes in cardiac and vascular surgery. *World J Surg*, 34(3), 500-513.
- Yang, L., Kaye, A.D., Venkatesh, A.G., Green, M.S., Asgarian, C.D., Luedi, M.M. ... Liu, H. (2017). Enhanced Recovery after Cardiac Surgery: An Update on Clinical Implications. *Int Anesthesiol Clin*, 55(4), 148-162.
- Yavuz Karamanoğlu, A., Gök, F., Demir Korkmaz, F. (2015). Kalp cerrahisi hastalarında deliryum ve hemşirelik bakımı. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 31(2), 113-129.
- Yu, P.J., Cassiere, H.A., Dellis, S.L., Manetta, F., Kohn, N., Hartman, A.R. (2015). Impact of preoperative prealbumin on outcomes after cardiac surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 39(7), 870-874.