



**Doç.Dr. Türkan Kudsioglu**

### **KALP CERRAHİSİNDE COVID 19 HASTALARININ ANESTEZİ YÖNETİMİ**

Koronavirus hastalığı(COVID-19) son üç aydır dünyada viral pandemi meydana getirmiştir. Hastalık yeni tanımlanmış şiddetli akut solunum sendromu (SARS)-CoV-2 olarak adlandırılmıştır. Virüsün başlıca özelliği; daha çok akciğer tip II alveol hücreleri, miyokard, böbrek proksimal tübüleri, özofagus, ileum ve mesane epitel hücrelerinde bulunan ACE-2 reseptörüne bağlanmasıdır. Enfeksiyonun bulaş derecesi oldukça yüksektir. Yandaş hastalığı olan kişilerde mortalite oranı daha yüksek oranlarda (% 2-3 ) saptanmıştır (1). Hastalar hafif, ciddi ya da kritik olarak YB sürecini gerektirecek bulgularla gelmektedir. Yoğun bakımda ARDS tablosunda solunum ve bunu izleyen çoklu organ yetmezliği ile ölümcül seyredebilmektedir(1).

#### **Kardiyovasküler Sisteme Etkileri;**

Miyokardit, miyokard hasarı, aritmi ve venöz tromboemboli gelişimine neden olabilmektedir. Meta-analizlerde; hastaların % 17.1'nin hipertansif, %16.4'nün kardiyovasküler hastalıklı ve % 9.7'in diyabetli olduğu görülmüştür. Ayrıca viral tutulumla bağlı YB'da hastaların % 10.4'ünde kalp yetersizliği gelişmiştir(2).

Miyokard tutulumunda, EKG değişikliği (ST yükselmesi, özgül olmayan ST-T segment değişiklikleri), troponin ve natri-üretik peptid düzeylerinde yükselme görülmektedir. Ayrıca ciddi inflamatuvar etki ile protrombotik sistem aktivasyonu ve plak rüptürü sonucu miyokard infarktüsü (Mİ) veya ciddi miyokard inflamasyonu sonucu O<sub>2</sub> sunumunda azalma ile Mİ gelişmesi olası senaryolardır. Bunun yanısıra miyositler ve vasküler endotel hücrelerinde bulunan ACE-2 reseptörlerinin koronavirüs tarafından invazyonu ile doğrudan kardiyak tutulumla nedeni olabileceği ya da immün yanıt ve sitokin fırtınasının miyokarditin alta yatan mekanizması olabileceği ileri sürülmektedir. (2,3).

D-dimer düzeylerinin % 50 vakada yüksek olduğu, bu artışın sistemik proinflamatuvar aktivasyona bağlı ve mortalite ile ilişkili olduğu bulunmuştur(4). Trombosit düzeyi ise vakaların % 20'sinde düşmüştür. Ayrıca IL-6 düzeyleri mortal seyreden vakalarda yüksek saptanmıştır. Prokalsitonin, ferritin artmaktadır. Viral miyokardit tanısı için esas olarak pozitif viral polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) olduğunu göstermek gereklidir.

COVID-19 nedenli ARDS'deki toraks tomografisi (BT) bulguları, hastaneye akut kalp yetmezliği(KY) ve akut pulmoner ödem ile gelen hastaların BT bulgularına benzer olabilir(3). Ayırıcı tanıda, COVID-19 da; her iki akciğerin tutulumu, özellikle periferik yerleşimli buzlu cam görünümü, konsolidasyon alanları ve dairesel akciğer lezyonları mevcuttur. Akut KY'de pulmoner venöz konjesyon, kalptebüyüme, plevral efüzyon görülmektedir. Viral pnömoniler ile ilişkili ARDS tablosunda, ekokardiyografi ve BNP seviyeleri ayırıcı tanıda önemlidir(7). Postmortem biyopsilerde, lenfositlerin baskın olduğu hücresel fibromiksoid eksüda, pnömosit deskuamasyonu, interstisyel mononükleer inflamasyon, hiyalin membran oluşumu ile bilateral yaygın alveoler hasar görülmüştür (1).

Transtoraksik ekokardiyografi (TTE) COVID-19'lu hastalarda rutin olarak yapılmamalıdır. Yatakbashi USG/point of care USG ise; troponinde anlamlı artma/azalma, yeni tanılı KY, aritmi, önemli EKG değişiklikleri, yeni gelişen sol ventrikül EF düşüklüğü (<50) varsa yapılabilir. Ayrıca KY'ye bağlı volüm

yükü değerlendirilmesi inferiyor vena kava kollaps indeksi ile ölçülebilir. Transözefageal ekokardiyografi(TÖE), endoskopik işlem ve aerosol oluşumu ile virüs yayılım riskine sahiptir. Endikasyonları çok iyi değerlendirilmeli ve çok gerekli olmadıkça ertelenmeli veya iptal edilmelidir. Görüntüleme işlemleri, virüs yayılımının önlenmesinde kullanılan standart kurallara uygun yapılmalıdır.

### **Kalp Cerrahisi Operasyonları;**

COVID-19 pandemisinde kalp cerrahisi operasyonlarında; sağlık sisteminin yükünü ve hastalığın yayılımını azaltmak amacıyla elektif olarak belirlenen operasyonların ertelenmesi ve hangi vakaların acil ya da öncelikli olarak alınmasının değerlendirilmesi önemlidir. Hastanın COVID-19 tanılı ya da şüpheli olması preoperatif, intraoperatif ve özellikle postoperatif ameliyathane ve YB'da hasta güvenliği ve sağlık çalışanları için önemlidir. Hastalığının kardiyovasküler sistem üzerine etkileri ve bunların tanı ve tedavisi henüz tam olarak tanımlanmış değildir. Bu amaçla öncelik düzeyinin belirlenmesi açısından bir algoritma önerisi getirilmiştir(5). Hastalığın yayılmasını önleme tedbirleri (sosyal izolasyon, maske kullanımı gibi) ve hastalığın tedavi seçenekleri, uluslararası kurumlar ve sağlık bakanlığı ile ulusal bilim kurulunca güncellenmektedir. Özellikle sağlıklı sağlık personeli; doktor (anesteziyoloji ve reanimasyon doktoru, cerrah), perfüzyonist, yoğun bakım hemşiresi yanısıra gerekli donanım; yoğun bakım yatağı, ventilatör, monitorizasyon, mekanik destek cihazları (ECMO, IABP ekipmanı) sayısı hastalıkla savaşta önemlidir.

COVID-19 pandemi sürecinde kalp cerrahisi operasyonları için vakalar cerrahi önceliklerine göre dört seviyeye ayrılmıştır (5);

- ✓ I. Seviye (elektif, uygun bir zamana ertelenebilen vakalar);  
Koroner arter hastalığı (asemptomatik veya stabil anjinası olan), kapak hastalığı (kronik ve hemodinamik olarak stabil), anevrizmalar (rüptüre olmamış ve hemodinamik olarak stabil), periferik arter hastalığı, hemodiyaliz için AV fistüller.
- ✓ II. Seviye (elektif olmayan acil / kesin bir girişim olmadan taburcu edilemeyen vakalar);  
Koroner arter hastalığı (akut koroner sendrom-NSTEMI, STEMI, USAP-( iskemi belirtileri ve perkütan girişim için başarısız / uygun olmayan, proksimal LAD'yi içeren ciddi sol ana veya üç damar lezyonlarında), kapak hastalığı (akut aort, mitral yetersizliği, aktif endokardit, protez kapak trombozu), anevrizmalar (anevrizma çapının hızlı ilerlemesi > 6-6,5 cm), pödoanevrizma, enfekte arteriyel greft, akut mezenterik iskemi, trombozlu, enfekte, fonksiyonel olmayan fistül
- ✓ III. Seviye (acil vakalar); Koroner arter hastalığı (Perkütan girişime uygun olmayan veya kardiyojenik şokta, stabil olmayan hemodinami), Mİ nedeniyle mekanik komplikasyonlar, akut kalp yetmezliği, aort diseksiyonu (Tip A ve komplike tip B aort diseksiyonu), akut ekstremité iskemisi, perikard tamponadı veya postkardiyotomi sendromu (stabil olmayan hemodinami )
- ✓ IV. Seviye (Operasyon öncesi veya anestezi indüksiyonundan önce kardiyopulmoner resüsitasyon gerektiren hastalar)

Bu sınıflamaya göre hastalar değerlendirilerek COVID-19 tanılı ya da şüpheli olarak koruyucu önlemler dahilinde operasyona alınması gerekmektedir(5).

### **Preoperatif Süreç;**

Özellikle hasta ve sağlık çalışanları arasında viral bulaşı önlemek için gerekli tedbirle alınmalıdır.

Acil olarak gelen COVID-19 şüpheli ya da tanı almış hastalar izole edilmiş olmalıdır.

Hastanın epidemiyolojik öyküsü ayrıntılı olarak alınır.

Fizik muayene, laboratuvar tetkikleri (rutin biyokimya ve hemogram, D dimer) ateş ölçümü, akciğer filmi ve gerekli durumlarda BT incelenmesi yapılır.

Preoperatif süreçte anesteziyoloji, kalp cerrahisi, enfeksiyon hastalıkları, radyoloji, göğüs hastalıkları hekimleri hastaların değerlendirilmesinde ekip olarak çalışmaktadır.

Hastaların ameliyathaneye alınma ve ameliyathane hazırlıkları diğer genel anestezi için önerilen aşamalarla aynıdır(6)

- ✓ Hastalara ameliyathaneye gelirken tıbbi maske takılmalı
- ✓ COVID-19 pozitif / şüpheli direkt COVID-19 için ayrılmış ameliyathanelere alınmalı
- ✓ Solunum devrelerinin inspiratuvar ve ekspiratuvar bağlantılarına ısı nem-bakteri filtresi (HMEF) yerleştirilmeli
- ✓ Ameliyathanede laminar akım ve yüksek etkili filtreler bulunmalı, mümkünse negatif basınç sistemleri ile havalandırılmalı. Negatif basınç sistemlerinin bulunmadığı hastanelerde pozitif basınç sistemleri ve klimalar kapatılmalıdır.
- ✓ Ameliyathane girişleri operasyon süresince kapalı tutulmalı
- ✓ Gereksiz ekipman oda dışına çıkarılarak ilaçları ile diğer malzemeler oda dışında hazırlanıp getirilmelidir.
- ✓ Operasyon odasında çalışan kişi sayısı sınırlı tutulmalı
- ✓ Anestezi cihazı, monitör, infüzyon, defibrilatörlerin uygun şekilde dezenfeksiyonları yapılmalı
- ✓ Ameliyathanede doktorların, teknisyenlerin ve perfüzyonistlerin giymesi gereken kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE) uygun standartlarda olmalı (koruyucu tulum, N95/FFP2 maske, cerrahi bone, gözlük/yüz koruyucu siper, çift eldivenler, galoş gibi) ve önerilen sıra ve disiplinde giyilmelidir.

### **İntraoperatif Süreç:**

Anestezinin başlaması;

- ✓ İki kardiyak anestezi uzmanının olması önerilmektedir(6).
- ✓ Kalp cerrahisinde uygulanan rutin monitorizasyon uygulanır (EKG-5 lead , invaziv arter, santral venöz basınç SaO<sub>2</sub>)
- ✓ Ameliyathanede kan gazı, ve ACT ölçüm cihazlarının bulunması gerekmektedir.
- ✓ Havayolunun kontrolü güvenli/ entübasyon süreci hızlı ve güvenli olarak yapılmalı
- ✓ Maske (düşük basınçlı ventilasyon ile) ile oksijen desteği (% 100 O<sub>2</sub>) ve entübasyon, entübasyon kabini içinde ya da preoksijenizasyon sırasında, yüzü ve yüz çevresini kaplayan naylon örtü ile yapılması önerilmektedir.
- ✓ Entübasyon mümkünse videolarinoskop ile hastanın yüzüne eğilmeden, distal kısmı klemlenmiş tüple yapılmalı gerekirse tüp içine kılavuz tel yerleştirilmelidir.
- ✓ End tidal CO<sub>2</sub> ve göğüs hareketleri, oskültasyon ile endotrekeal tüpün yeri doğrulanır.
- ✓ İnvaziv kateterizasyon steril koşullarda gerçekleştirilir (arter ve santral venöz basınç)
- ✓ İntraoperatif TÖE uygulaması gerekiyorsa tek kullanımlık eko kılıfı ile yapılmalıdır.
- ✓ Rutin kalp cerrahisi aşamaları gerçekleştirilir: anestezi idamesi(dengeli TİVA, inhalasyon), hemodinamik izlem, heparinizasyon, kardiyopulmoner baypas (KPB), gerektiğinde inotropik ya da vazodilatör ilaç kullanımı gibi. Hastalıkların özelliklerine göre ilaç uygulaması gerçekleştirilir. KPB süreci
- ✓ KPB'nin inflamatuvar etkileri COVID -19 tanılı hastalarda potansiyel bir risk taşımaktadır. ARDS gelişimi ve sitokin krizi bu hastalarda öngörülmelidir. Ayrıca kan kullanımı postoperatif TRALI gelişiminde önemlidir.
- ✓ Hasta seçimine ve cerrahin tercihinine göre KPB kullanılmadan (off-pump) operasyonlarda düşünülmelidir.
- ✓ KPB sonlandırılması sırasında düşük kalp debisi nedeniyle mekanik destek sistemleri (İABP, ECMO gibi) gerektiğinde uygulanır.
- ✓ Viral aerosolün azaltılması için kapalı aspirasyon sistemleri kullanılmalıdır.
- ✓ Operasyon bitiminde ameliyathane ve anestezi cihazları dezenfekte edilmelidir. Duvar, zemin ve yüzey dezenfeksiyonu 1.000 mg / L klor içeren çözeltiler ile yapılır. 30 dakikalık aralıklarla üç kez temizleme uygulanır. Ultraviyole lambalarda bir saat boyunca bu amaçla kullanılabilir.

Hasta transferi

- ✓ Hasta cerrahi sonrasında yoğun bakıma taşınır.
- ✓ Transfer sırasında, ekip ameliyathane dışında da KKE'ları giymelidir. Mümkünse transfer ventilatörü ya daambu ile solunum desteği sağlanır. Tek kullanımlıkambu kullanırken yine bakterifiltreleri takılmalıdır.

### **Postoperatif Süreç:**

- ✓ Mültidisipliner olarak hastalar takip edilir.
- ✓ Hemodinaminin izlenmesi invaziv monitorizasyon, ekstübasyon, aspirasyon gibi bulaşın oluşacağı durumlar sağlık çalışanlarının güvenliği açısından KKE ile gerçekleştirilmelidir.
- ✓ Koruyucu mekanik ventilasyon stratejileri (hedef tidal volüm 6 mL / kg, plato basıncı <30 cm H<sub>2</sub>O, % 88-95 SaO<sub>2</sub> sağlayan PEEP ve pH >7.25 gibi) uygulanır.

### **ECMO Endikasyonu;**

Ekstrakorporal membran oksijenasyonu (ECMO); vücut dışı kalp-akciğer dolaşımını ve organları destekleyen sistemdir.

Venö-arteriyel (VA) ECMO kalp ve akciğer dolaşımını birlikte destekler.

Venö-venöz (VV) ECMO sadece akciğer dolaşımını destekler.

COVID 19 hastalarında ECMO kullanım verileri olgu sunumları şeklindedir. Orta ya da ağır ARDS'li olgularda uygun mekanik ventilasyon stratejilerine rağmen dirençli hipoksi durumunda ECMO düşünülmeden önce uygun pozisyon ve yeterli sürelerle pron pozisyon uygulanması önerilmektedir(7). ECMO'nun bu hastalardaki rolü henüz tam olarak ispatlanmamıştır. 2009'da H1N1 İnfluenza pandemisinde ARDS gelişen olgularda ECMO ile sağkalım artmıştır(8). MERS salgınında ise ECMO ile sağkalım % 65 olarak saptanmıştır(9). Ancak ciddi ARDS'de ECMO kullanımına bağlı sağkalım oranları ile ilgili kesin klinik kanıt henüz yoktur. Özellikle pandemilerde ECMO tedavisinin yaygın kullanımında güçlükler yaşanabilmektedir.

COVID-19 hastalarında kısıtlı ECMO deneyimleri; zamanlama, hastanın ek hastalıklarının olup olmaması ve yaşın sağkalım üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle ECMO uygulayan merkezlerce belirlenen endikasyonlar doğrultusunda ve Kalp Damar Cerrahisi, Anestezi ve Yoğun Bakım, Enfeksiyon Hastalıkları, Kardiyoloji, Göğüs hastalıkları uzmanlarınca oluşturulan komisyonun ortak kararı ile değerlendirilmesi ve takılması önerilmektedir.

Belirlenen endikasyonlar (10);

- ✓ 65 yaş altındaki hastalar,
- ✓ COVID-19'a bağlı gelişmiş klinik tablo dışında başka bir hastalığı olmayan hastalar (KOA, DM, koroner ya da kapak hastalığı, hipertansiyon, diğer kronik sistemik hastalıklar)
- ✓ Solunum yetmezliği dışında başka organ yetmezliği olmayan hastalar,
- ✓ Yaygın enfeksiyon, sepsis tablosunda olmayan,
- ✓ Sadece solunum yetmezliği olup 7 günden daha az mekanik ventilatöre bağlı olup, ventilatör ayarları; [PEEP > 12-16 cmH<sub>2</sub>O, Vt 4-6ml/kg, Plato basıncı > 30 cmH<sub>2</sub>O, FiO<sub>2</sub>> % 80 iken, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> oranı, 100-150 mmHg, PaCO<sub>2</sub>> 60mmHg (6 saatten fazla), arteriyel kan gazında pH < 7.25, solunum hızı > 35 / dk ] olan,
- ✓ Pron pozisyon uygulamasından sonuç alınamayan hastalar,
- ✓ Kalp hastalığı geçmişi olmayan ancak EKO'da EF<%30 ve yaygın kasılma kusuru, pulmoner basıncın yüksek ve düşük kalp debisi ve sağ yetmezlik gelişmiş olması,
- ✓ Çoklu organ yetmezliği oluşturacak ciddi karaciğer, böbrek fonksiyon bozukluğunun olmaması
- ✓ Nörolojik durumun normal olarak tespit edilmesi, durumlarında ECMO uygulanması önerilmektedir.

### **VV ECMO**

Rutin giriş

Geniş çaplı kanül

Yüksek akım hızı (60-80 ml/kg/dk) önerilmektedir (10)

#### **VA ECMO**

Miyokard hasarı ve fonksiyon bozukluğu varsa

VV ECMO sırasında yeni gelişen miyokard fonksiyon bozukluğunda tercih edilir.

Arter kanülü; serebral ve koroner hipoksiyi önlemek için aksiller / subklavian giriş (Femoral arter kullanılıyorsa distal perfüzyon gerekir)

Venöz kanül: Juguler ve femoral venler PaO<sub>2</sub> seviyeleri sağ radiyal arterden bakılır

Sol ventrikül yüklenmelerinde vent kanülasyonu gerekebilir.

Antikoagülasyon tedavisi düzenlenir (ACT: 180-200 sn, aPTT: 50-80 sn)

#### **COVID-19 pandemisinde girişimsel kardiyoloji/anjiyografi anestezisi**

---

Hastaya invaziv girişim yapılan kateter laboratuvarında bulaş riski izole bir yoğun bakımdakine göre daha fazladır. Girişimsel kardiyolojide elektif işlemler; perkütan girişimler, transkateter yöntemle ASD/PFO/VSD kapatılması, aort koarktasyonuna endovasküler girişim, aciliyet gerektirmeyen sol atriyal appendiks kapatılması, TAVİ, paravalvüler kaçak kapatılması tanısal elektrofizyolojik tetkikler, atriyal fibrilasyon veya ventrikül taşikardisi ablasyonu, asemptomatik endovasküler periferik işlemler ertelenmektedir (11). COVID-19 şüphesi olan acil endovasküler girişim yapılacak hastalar, özel olarak ayrılmış bir kateter laboratuvarında işleme alınmalıdır. KKE kullanılarak 3. Seviye koruma koşullarında hasta alınmalıdır.

#### **Kaynaklar:**

1. Wu D, Yang XO. TH17 responses in cytokine storm of COVID-19: An emerging target of JAK2 inhibitor Fedratinib. *J Microbiol Immunol Infect.* 2020. pii: S1684- 1182(20)30065-7.
2. Palmieri L, Andrianou X, Bella A, Bellino S, Boros S, Canevelli M, et al. Characteristics of COVID-19 patients dying in Italy Report based on available data on March 20th, 2020. COVID-19 Surveillance Group. Available at: [https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019\\_20\\_marzo\\_eng.pdf](https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_20_marzo_eng.pdf). Accessed Mar 23, 2020.
3. Driggin E, Madhavan MV, Bikdeli B, Chuich T, Laracy J, Bondi-Zoccai G, et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. *Journal of the American College of Cardiology* (2020). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.03.031>. Accessed Mar 23, 2020.
4. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020:S0140-6736;30566-3.
5. Mavioğlu HL, Ünal E U, Aşkın G, Küçüker Ş A, Özatik M A. Perioperative planning for cardiovascular operations in the COVID-19 pandemic. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2020;28(2). doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2020.09294
6. He Y, Wei J, Bian J et al. Chinese Society of Anesthesiology Expert Consensus on Anesthetic Management of Cardiac Surgical Patients With Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020 Mar 30. doi: 10.1053/j.jvca.2020.03.026.
7. MacLaren G, Fisher D, Brodie D. Preparing for the Most Critically Ill Patients With COVID-19: The Potential Role of Extracorporeal Membrane Oxygenation. *JAMA.* 2020 Feb 19. doi: 10.1001/jama.2020.2342

8. Patroniti N, Zangrillo A, Pappalardo F, Peris A, Cianchi G, Braschi A, et al. The Italian ECMO network experience during the 2009 influenza A (H1N1) pandemic:preparation for severe respiratory emergency outbreaks. *Intensive Care Med* 2011;37:1447
9. Alshahrani MS, Sindi A, Alshamsi F, Al-Omari A, El Tahan M, Alahmadi B, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe Middle East respiratory syndrome coronavirus. *Ann Intensive Care* 2018;8:3
10. Akar A R, Ertugay S, Kervan Ü, İnan M B, SargınM, E Çağatay, ÖzatikM A. Turkish Society of Cardiovascular Surgery (TSCVS) Proposal for use of ECMO in respiratory and circulatory failure in COVID-19 pandemic era. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2020;28(2). doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2020.09293.
11. Türk Kardiyoloji Derneği Uzlaşı Raporu: COVID-19 Pandemisi ve Kardiyovasküler Hastalıklar Konusunda Bilinmesi Gerekenler (25 Mart 2020) *Turk Kardiyol Dern Ars* 2020;48 Suppl 1: 1-48 doi: 10.5543/tkda.2020.97198