

# Klinik Vaka Çözümü: Koroner Arter Bypass Greft Cerrahisi Sonrası Uzamış Ventilatör Desteği ve Ventilatörden Ayırma

## Clinical Case Solution: Prolonged Ventilatory Support and Weaning after Coronary Artery Bypass Graft Surgery

Şehnaz Olgun Yıldızeli, Emel Eryüksel, Hüseyin Arıkan, Sait Karakurt, Turgay Çelikel

Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları ve Yoğun Bakım Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**Yazar Katkıları:** Fikir – Ş.O.Y.; Tasarım – T.Ç.; Denetleme – E.E.; Kaynaklar – Ş.O.Y.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – Ş.O.Y., S.K., H.A.; Analiz ve/veya Yorum – E.E., S.K.; Literatür Taraması – Ş.O.Y.; Yazıyı Yazan – Ş.O.Y.; Eleştirel İnceleme – T.Ç., E.E.

**Author Contributions:** Concept – Ş.O.Y.; Design – T.Ç.; Supervision – E.E.; Resources – Ş.O.Y.; Data Collection and/or Processing – Ş.O.Y., S.K., H.A.; Analysis and/or Interpretation – E.E., S.K.; Literature Search – Ş.O.Y.; Writing Manuscript – Ş.O.Y.; Critical Review – T.Ç., E.E.

### Öz

Koroner arter bypass greft (KABG) cerrahisi tüm dünyada yaygın olarak yapılan ve beklenen komplikasyon oranı düşük bir cerrahidir. Ekstübasyon başarısızlığı ve uzamış ventilatör desteği ilk 24 saatte en sık görülen komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar; kanama, respiratuvar problemler, nörolojik komplikasyonlar ve kardiyovasküler problemler ile ilişkili olabilmektedir. Bu klinik vaka çözümleme olgusunda KABG cerrahisi sonrasında uzamış ventilatör desteği ve weaning nedeniyle 2 ay hastane yatışı ihtiyacı olan olgudan bahsedilmektedir. Altmış beş yaşında erkek hasta KABG cerrahisinin ikinci gününde kardiyak arrest nedeniyle re-entübe edilmişti. Post operatif 25. günde uzamış mekanik ventilatör desteği ve weaning başarısızlığı nedeni ile dahili yoğun bakım ünitesine (DYBÜ) kabul edildi. Gelişinde eşzamanlı aralıklı zorunlu ventilasyon (SIMV) altında izlenmekte olan ve kan kültüründe üremeler nedeni ile vankomisin ve siprofloksasin tedavisi almakta olan hastaya pulmoner ödem ön tanısı ile diüretik tedavi başlandı ve negatif sıvı dengesinde bırakıldı. DYBÜ takiplerinde respiratuvar sekresyonlarında *Acinetobacter baumannii* ve *Proteus mirabilis* üremesi saptanması üzerine antibiyotik değişikliği yapılan hastada trakeostomi açılarak DYBÜ ikinci haftasında T-tüp denemelerine başlandı. İki T-tüp denemesi başarısız olan hastada alta yatan başarısızlık sebepleri araştırıldı. Fosfor eksikliği saptanan hastada replasman yapıldı. Yoğun bakım yatışının 30. gününde solunum fizyoterapisi başlanan hasta 58. günde trakeostomi kanülü ile servise devredildi ve ikinci ay sonunda trakeostomi kapatılarak eve taburcu edildi. Uzamış ventilatör desteği ve weaning medikal ve cerrahi yoğun bakımlarda sık görülen bir problemdir ve artmış mortalite ve komplikasyon ile ilişkilidir. Bu olgular respiratuvar, kardiyak, nöromusküler, psikiyatrik ve metabolik problemler açısından değerlendirilmelidir; ayrıca beslenme statüsünün ve kas gücünün yakın takibi de önerilmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Weaning, koroner arter bypass, uzamış ventilasyon

**Geliş Tarihi:** 14.05.2016 **Kabul Tarihi:** 01.07.2016

### Abstract

Coronary artery bypass graft (CABG) surgery is a common surgical procedure and has low complication rates. Extubation failure and prolonged ventilatory support are the most common complications in the first 24 h. These complications can be related to bleeding, respiratory problems, neurological complications, and cardiovascular problems. We hereby present a clinical case solution of prolonged weaning in an elderly patient who underwent CABG surgery and had to stay in the hospital for 2 months until he successfully recovered. A 65-year-old man developed cardiac arrest on the second postoperative day of the CABG surgery. The patient was transported to the medical intensive care unit (MICU) due to prolonged ventilatory support and weaning failure, 25 days after the operation. On admission, synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV) was started, and he was treated with vancomycin and ciprofloxacin for bacterial growth in blood cultures. He was evaluated for pulmonary edema, and diuretic therapy was started to attain a negative fluid balance. During the follow-up in the MICU, endotracheal aspirate cultures revealed *Acinetobacter baumannii* and *Proteus mirabilis* in his respiratory secretions, and the antibiotic treatment was changed. Tracheostomy was performed, and T-tube trials were started at the end of the second week in the MICU. After the first two T-tube trial failures, an investigation to determine the probable underlying reasons was started. A low phosphorus level was detected in the second week of the MICU follow-up, and replacement was made. A respiratory physiotherapy program was initiated on the 30<sup>th</sup> day. On the 58<sup>th</sup> day in the MICU, the patient was transferred to the patient ward; at the end of the second month, the tracheostomy was decannulated, and he was discharged from the hospital. Prolonged ventilatory support and weaning is a common problem in MICU and surgical intensive care unit patients and is associated with increased mortality and complications. These patients must be evaluated for respiratory, cardiac, neuromuscular, psychiatric, and metabolic problems. A close follow-up of the nutritional status and muscle strength are also advised by the authors.

**Keywords:** Weaning, coronary artery bypass, prolonged ventilation

**Received:** 14.05.2016 **Accepted:** 01.07.2016

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastadan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

**Altmış beş yaşında, 30 paket/yıl sigara kullanan, hipertansiyon (10 yıl), nefrolitiazis (10 yıl) diabetes mellitus (5 yıl), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) (4 yıl) tanıları izlenen erkek hasta, CABG sonrasında Kardiyovasküler Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesine (KVCYBÜ) yatırılmıştı. Postoperatif 1. günde ekstübe edilen fakat, ikinci gün kardiyak arrest nedeniyle 5 dakika kardiyak pulmoner resüsitasyon uygulanıp reentübe edilen ve sonraki 10 gün içinde 4 kez daha entübe edilmesi gereken hasta, yatışının 20. gününde uzamış ventilatörden ayırma nedeniyle Dahili Yoğun Bakım Ünitesine (DYBÜ) kabul edildi. Hastanın kardiyak arrest sonrası yapılan EKO'sunda yeni gelişen duvar hareket bozukluğu saptanmazken, EF'sinin %55 olarak hesaplandığı belirtilmekteydi. Bu dönemde kültürler sonrasında vankomisin ve siprofloksasin tedavisi başlandı ve bronkospazm nedeniyle ilk entübasyonundan itibaren parenteral steroid verildiği iletildi.**

Koroner arter bypass greft (KABG) cerrahisi dünyada yaygın olarak yapılan bir cerrahi olup komplikasyon oranı genel olarak düşüktür. Hastaların büyük bir kısmı operasyondan 6-8 saat sonra ekstübe olmakla beraber bir kısım hastada uzamış entübasyon görülebilmektedir (1). Ekstübasyon başarısızlığı veya uzamış mekanik ventilasyon desteği KABG sonrası ilk 24 saatte en sık görülen komplikasyonlardır (2). Uzamış mekanik ventilasyon desteği ve ekstübasyon başarısızlığı için tanımlanan süre net olmamakla beraber eski yayınlarda 2-7 gün yeni yayınlarda ise 6-10 saat olarak belirtilmektedir (3-5). Süredeki bu kısalmanın ön planda ekstübasyon trendlerindeki değişimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Uzamış mekanik ventilasyon desteği insidansı ilk KABG ve reoperasyon sonrasında sırasıyla %5,5 ve %10,5 olarak bildirilmiştir (1). Beklenen komplikasyon oranları düşük olmakla beraber uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı yaşam kalitesini bozan ve hastane maliyetini oldukça artıran bir durumdur.

Koroner arter bypass greft sonrası uzamış mekanik ventilasyon (UMV) desteği literatürde nadir olarak rapor edilmekle birlikte, sıklıkla hematolojik, solunumsal nörolojik ve kardiyovasküler patolojilerden kaynaklandığı belirtilmektedir (5). Hematolojik nedenler içerisinde en sık postoperatif kanama, solunumsal patolojiler içinde özellikle tranfüzyona ikincil ARDS ve nörolojik olarak da en sık serebrovasküler olayların bu hasta grubunda görüldüğü bildirilmektedir (1).

Koroner arter bypass greft cerrahisi sonrası uzamış mekanik ventilasyon (UMV) desteği ile ilişkili faktörlerin araştırıldığı çalışmada, kadın cinsiyet, ileri yaş (>75) ve düşük vücut kitle ağırlığının (BMI) uzamış mekanik ventilasyon gereksinimi ile ilişkili olduğu ve düşük BMI'li hastaların koroner damarlarının daha dar olmasının kolaylaştırıcı faktör olabileceği belirtilmektedir (1). UMV'nin kronik hastalıklar ile ilişkisine bakıldığında perioperatif renal yetmezliğin en önemli risk faktörü olduğu, bunun dışında hastanın EF'sinin <55% olmasının, aortik kapak hastalığı bulunmasının ve kardiyomyopatinin riski arttırdığı belirtilmektedir. Beklendiği gibi ameliyatla ilişkili olarak acil durum cerrahisi, kardiyojenik şok, vazopressör ihtiyacı olan hastalar ve intraaortik balon pompası kullanılan hastalarda mekanik ventilasyon ihtiyacı daha fazla bulunmuştur. Bu hasta grubunda toraks cerrahisi derneği (Society of Thoracic Surgeons) (STS) skoruna bakmanın hem UMV desteğini ön görmeye hem de postoperatif mortaliteyi ön görmeye başarısının yüksek olduğu belirtilmektedir (6).

Koroner arter bypass greft cerrahisi sonrası 8. saatte ekstübasyon başarısızlığı ve 24. ve 48. saatlerde uzamış mekanik ventilasyon desteği nedenlerinin incelendiği çalışmaya göre, ekstübasyon sonrası ilk 8 saatte meydana gelen reentübasyonların en sık nedeninin bilinç düzeyindeki bozulma ve hipoksemi olduğu belirtilmektedir. Bilinç durumundaki bozulmaya postoperatif dönemde kullanılan narkotik ilaçların neden olduğu, hipoksemimin en sık sebebinin ise kardiyojenik ve nonkardiyojenik pulmoner ödem olduğu bildirilmektedir. Çalışmada akciğer filmi normal olmasına karşın hipoksemik seyreden olgularda ise nitroprusid kullanımının risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Bilinç durumu normal olan ve hipoksemisi olmayan, 8. saat sonunda halen ekstübe edilememiş olguların çoğunda ise negatif inspiratuar güç (7) ve zorlu vital kapasite (FVC) oranının (NIF/FVC) düşük olduğu bildirilmektedir. Diğer olgularda ise, trakeal stenoz ve uyku apne sendromunun ilk sekiz saatteki ekstübasyon başarısızlığında risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Çalışmanın devamında, ilk 24 saati tamamlamasına rağmen ventilasyon ihtiyacı devam eden olgularda ise en önemli faktörün hipoksemi olduğu belirtilmektedir. Son olarak 48. saatin sonunda halen ventilasyon desteği ihtiyacı olan hastaların çok büyük kısmında hipoksemi saptanmış olup alta yatan etyolojinin ARDS, intraoperatif SVO, ekstübasyon sonrası larinks ödemi ve postoperatif kanama olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada CABG cerrahisi geçiren olgularda hipoksemimin ekstübasyon başarısızlığı ve UMV desteğinde önemli bir yere sahip olduğunu belirterek, yine bu grupta akciğer filmi normal olmasına karşın hipoksemik seyreden hastalarda ise cerrahi sonrası gelişmiş inflamatuvar reaksiyona bağlı olarak salgılanan sitokinlerin yarattığı akut akciğer hasarı, post operatif mikroatektazi ve postoperatif nitroprusid gibi vasodilatör kullanımına bağlı artmış ventilasyon-perfüzyon dengesindeki bozulmanın etyolojik nedenler olduğuna bildirmektedirler (8).

**Dahili yoğun bakım ünitesine kabulünde hemodinamisi stabil olan, ateşi olmayan bilinci açık hastanın APACHE II skoru 24 (beklenen mortalitesi %68) olarak hesaplandı. Fizik muayenesinde solunum sayısı 28/dakika, sol akciğer bazalde solunum seslerinde azalma ve bilateral yer yer sekreatuar raller saptandı. Arter kan gazında (AKG) solunumsal asidozu mevcuttu (pH: 7,32 pCO<sub>2</sub>: 56 pO<sub>2</sub>: 68 HCO<sub>3</sub>: 28 SaO<sub>2</sub>: %91), 8 cm H<sub>2</sub>O basınç desteği (PS), 5 cm H<sub>2</sub>O PEEP, FiO<sub>2</sub>: %30. Akciğer grafisinde solda minimal plevral efüzyonu mevcuttu, sağ sinüs açık olup diğer akciğer parankiminde belirgin patoloji saptanmadı, kardiyotorasik oran %60 olarak hesaplandı.**

**Hasta senkronize aralıklı zorunlu solunum (SIMV) modunda, basınç ve solunum desteği artırılarak frekans 12, tidal volüm 500 mL, PEEP: 7, PS: 12, FiO<sub>2</sub>: %45 olarak izlenmeye başlandı. Birinci saat sonunda solunum sayısı 14-17/dk olan hastanın AKG normal sınırlar içinde (pH: 7,39 pCO<sub>2</sub>: 40 pO<sub>2</sub>: 76 HCO<sub>3</sub>: 30 SaO<sub>2</sub>: %95) saptandı. Yeni kültürleri alınan, eski kültürlerinde de üreme olmayan hastanın 14 gündür almakta olduğu antibiyotikler kesildi. Santral ven basıncı (CVP) 0 mmHg ve ortalam arteriyel basıncı (MAP) ise 60 mmHg ölçüldü.**

Mekanik ventilatörden ayırmayan hastalarda öncelikle kalp yetersizliğinin araştırılması gereklidir. Kalp yetmezliği bilinen olgularda hipotansiyona sebep olmadan hastanın sıvı dengesinin negatifte bırakılması önerilmektedir. Sistemik hipotansiyon yapmayacak düzeyde uygulanan pozitif basınçlı mekanik ventilasyon ile kalbin ön ve ard yükünün ve sonuçta miyokard duvarındaki gerilimin azaltılmasına bağlı olarak kalp işi azalmaktadır. Ventilatörden ayrılan özellikle kalp ile ilgili sorunları bulunan hastada bu yararlı etkinin kaybı ile kardiyojenik pulmoner ödem ve miyokard iskemisi ortaya çıkabilmektedir. Bu durumda kardiyak fonksiyonları desteklemek için ventilatörden ayırma sonrasında NIMV önerilmektedir (8).

**Bu hastada post-op dönemde akciğer filminde sinüslerde küntlük mevcuttu, fizik muayenede bilateral ralleri olan hastanın bakılan plato basıncı 38 cm H<sub>2</sub>O olarak ölçüldü. Akciğer filminde ateletazi olmayan hastada plato basıncındaki yükseklik ön planda pulmoner ödem ile ilişkilendirildi. Hastada diüretik tedavi ile PEEP ve basınç ihtiyacında gerileme ve oksijen ihtiyacında azalma kaydedildi. Hastada diğer UMV açıklayacak risk faktörlerine bakıldığında 30 paket/yıl sigara hikayesi vardı, yatışı esnasında UMV'yi açıklayacak ilaç kullanımı yoktu, Hb**

seviyesi >10 g/dL üzerinde tutuldu. Trakeal stenozu yoktu ve öyküsünde uyku apne sendromu bulunmamaktaydı. İzlemde sekresyon artışı olup gönderilen derin trakeal aspirasyon (DTA) örneklerinde patojen mikroorganizma üremeleri mevcuttu. Uygun antibiyotik tedavisi altında sekresyonun azalması ile solunum iş yükünde azalma gerçekleşti.

**Dahili yoğun bakım ünitesindeki 2. gününde, pürülan sekresyonları nedeniyle yapılan DTA kültüründe Acinetobacter baumannii üremesi üzerine Kolistin 2 x 75 mg nebül başlanarak 14 gün süre ile devam edildi. Çekilen PAAG'de sol sinüste efüzyon ile uyumlu görünüm dışında infiltrasyonla uyumlu bulgu saptanmadı.**

Yoğun bakım ünitesinde enfeksiyon sık karşılaşılan bir durumdur ve uzamış weaninge sebep olabilmektedir. Ventilatör ilişkili pnömoni (VIP) genellikle mekanik ventilasyonun 48-72 saatinde gelişen bir nozokomial pnömoni tipidir (9). Uluslararası Enfeksiyon Kontrol Komitesinin verilerine göre dünya genelinde VIP oranı 1000 ventilatör günü için 13,6 olarak bildirilmiştir (10). Çeşitli merkezlerin verilerinde insidans 1000 ventilatör günü için 1-51 arasında değişmektedir (11), ortalama VIP süresi 5-7 gün, mortalite oranları %24-76 arasında olup kritik hastalarda oranın yükseldiği gösterilmiştir (12). Konağa bağlı faktörler ve girişimsel prosedürlerin de VIP gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir. Konağa bağlı faktörler travma, post-operatif veya yanık hastası olmak, ARDS tanısı, KOAH tanısı, üst havayolunda bakterial kolonizasyonun varlığı, enteral beslenme, sinüzit tanısı, biofilm oluşumu olarak bilinirken mekanik ventilasyonun süresi, sık ventiltör devresi değişimi, devre tipi, kapalı devre ventilasyonu, nazogastrik tüp varlığı, paralitik ajanlar ile sedasyon, H<sub>2</sub> reseptör blokleri kullanımı prosedürlere bağlı risk faktörleri olarak sayılabilir. Etkin olarak dünya genelinde aerob gram negatif bakterilerin insidansında artış olmakla beraber, hastanede yatış hikayesi ve yakın dönemde antibiyotik kullanımı ile etkenler farklı olabilir (13). Metisilin hassas *S. aureus* (MSSA) genellikle genç, travmatik koma ve nöro-cerrahi geçirmiş hastalarda risk faktörüdür (14). Metisilin rezistan *S. aureus* (MRSA) ise daha önce antibiyotik kullanımı, KOAH, uzamış mekanik ventilasyon, steroid tedavisi, yakın dönemde bronkoskopi hikayesi olanlarda öncelikli risk teşkil etmektedir (14). Gram negatif enterik basiller genellikle alt gastrointestinal trakta kolonizedirler ve antibiyotik kullanımı ya da diğer enfeksiyonların araya girmesi ile enfeksiyon etkeni olabirler. *Escherichia coli* ve *Klebsiella pneumoniae* en sık etkenler olup genişlemiş spektrumda beta laktamaz üretimleri ile antibiyotik rezistansı gösterirler (15). Non-fermenter grup içinde en sık etkenler *Pseudomonas* ve *Acinetobacter* olarak bilinmektedir. *Pseudomonas* için risk faktörleri uzamış hastane yatışı, uzamış mekanik ventilasyon desteği ve antibiyotik kullanım hikayesi olarak sayılabilir (13). *Acinetobacter* türleri düşük virülans özelliği göstermekle beraber hastadan hastaya yayılımı kolaydır ve canlılar ve cansız objeler üzerinde uzun süre canlı kalabilirler. Aspirasyon hikayesi, nöro-cerrahi hastaları, ARDS ve el yıkama yetersizliği risk faktörleri arasındadır (13). Yüksek APACHE II skoru, altta yatan kronik hastalık varlığı, mekanik ventilasyon desteği, nötropeni, daha önce geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı, kan transfüzyonu ve kolonizasyonun yoğunluğu *Acinetobacter* enfeksiyonlarında mortaliteyi artıran faktörler arasında olarak gösterilmiştir (16). Kardiyak cerrahi sonrası VIP'i inceleyen bir metanalizde VIP oranı bu grup için 1000 ventilatör günü için 21,27 olarak bulunmuştur. Tüm hastalar için prevelans %6,37 iken, 48 saatten fazla mekanik ventilasyon desteği alan olgularda %35,2 olarak bildirilmiştir. En sık izole edilen mikro organizmalar *P. aeruginosa* (%23,19), *S. aureus* (%20,15), *H. influenza* (%19,53) ve *Acinetobacter baumannii* (%10,68) olarak saptanmıştır. Bu hastalar için NYHA'ya göre sınıf IV fonksiyonel status, pulmoner hipertansiyonun varlığı, KOAH tanısı, periferik damar hastalığı varlığı, renal hastalık, acil cerrahi, intraaortik balon uygulaması, kardiyopulmoner bypass süresi, aortik klempleme zamanı, mekanik

ventilasyon süresi, yeniden girişim hikayesi ve reentübasyon mortalite ile yakın ilişkili olarak gösterilmiştir. Diğer olgular ile kıyaslandığında VIP tanısı alanlarda YBÜ yatış süresinde uzama ve artmış mortalite saptanmıştır (17).

**Yirmi beşinci günde hastanın nazogastrik tüpünde kanama saptandı ve melena gelişti. Proton pompa inhibitörü infüzyonunun 48. saatinde aktif kanamanın tekrarı ve Hb'de 2 gr/dL düşme nedeniyle yapılan alt ve üst GİS endoskopisinde midede yaygın mukozal kanama alanları saptandı ve PPI tedavisinin devamına karar verildi.**

Yoğun bakımda yatan hastalarda stres ilişkili ülser kanaması dikkatli değerlendirilmesi gereken klinik bir durumdur. Hastaların %1-6'sı gibi az bir oranında saptanmasına rağmen 48 saatten fazla mekanik ventilasyon desteği almış olmak ve koagulopatiye eğilim olması kanama riskini artırmaktadır. Hastaların çoğu asemptomatik olsa da yapılan bazı çalışmalarda üst gastrointestinal sistemde asemptomatik mukozal lezyon varlığı %75-100 olarak bildirilmiştir. Her ne kadar sık rastlanmamakla beraber stress ülseri kanaması altta yatan multiorgan yetmezliği ile ilişkili olarak mortalitesi %40-50'lere varan bir durum olabilmektedir. Klinik uygulamada asid supresyon tedavisi rutin profilaksi olarak hastalara başlanıyor olsa da bu uygulamanın mortaliteyi azalttığına dair net bir kanıt yoktur. Bazı çalışmalarda PPI kullanımının nozokomial enfeksiyon sıklığını artırdığı gösterilse de H<sub>2</sub> reseptör blokleri ile kıyaslandığında PPI kullanımının maliyet-etkinlik açısından ve daha az sıklıkta nozokomial pnömoniye yol açması bakımından üstün olduğu düşünülmektedir (18).

**Genel durumu stabil olan hastada PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O'ya düşüldü ve PS her 4 saatte tolere ettikçe 2 cm H<sub>2</sub>O azaltıldı, akşamları ise PS desteği tolere ettiği son basıncın 2 cm H<sub>2</sub>O üstünde bırakıldı. Ventilatör gereksinmesi azalan hastanın, hızlı yüzeysel solunum indeksi (f/Vt) 63, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> değeri 217 olarak hesaplandı. Hastanın maksimum inspiratuvar basıncı (MIP) ölçümü hasta uyumsuzluğu nedeniyle yapılamadı. Hemodinamisi stabil olan hastada T-tüp denemesine başlandı. Deneme başlangıcında bakılan kan gazı normal olan hasta 30. dakikada solunum sayısının dakikada 32 olması, pCO<sub>2</sub>: 64 mm Hg ve solunumsal asidoz saptanması nedeniyle tekrar mekanik ventilatöre bağlandı.**

**Yirmi sekizinci günde ventilatör desteği azalmıştı (5 cm H<sub>2</sub>O PEEP, 8 cm H<sub>2</sub>O PS ve FiO<sub>2</sub>: %25). bakılan plato basıncı 34 cm H<sub>2</sub>O tepe basıncı 38 cm H<sub>2</sub>O olarak ölçüldü. Günlük tekrarlayan T-tüp denemeleri başarısız olan hastada kalp yetersizliği araştırıldı ve EKO'da yeni bulgu saptanmadı. PAAG' de eski filmlerine kıyasla sol sinüste açılma saptandı. Ancak uzayan entübasyon durumu nedeniyle DYBÜ'ne yatışının 2. haftasında trakeostomi açıldı.**

Daha önce bahsedildiği gibi altta yatan kalp yetmezliği uzamış ventilatörden ayırma nedenlerinden birisi olarak bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda ventilatörden ayırma veya T-tüp denemeleri aşamasında brain natriüretik peptid (BNP) değerlerinin yol gösterici olabileceği vurgulanmaktadır. Mekontso Dessap ve ark. (19) yapmış olduğu çalışmada özellikle sol ventrikül sistolik disfonksiyonu varlığında günlük BNP düzeyi takibine göre yapılmış diüretik tedavi ile ventilatörden ayırma süresinin daha kısa olduğu saptanmıştır. Yine yakın dönemde yapılmış başka bir çalışmada ventilatörden ayırma başarısızlığı olan olgularda BNP düzeylerinin başarısızlık saptanmayan olgulara oranla daha yüksek düzeylerde olduğu gösterilmiştir (20). Zapata ve ark. (21) B tip natriüretik peptid düzeylerinin altta yatan kardiyak disfonksiyona bağlı ventilatörden ayırma başarısızlığını öngörmedeki rolünü incelemiş ve kalp yetmezliğine ikincil yükselmiş BNP seviyelerinin başarısızlığı göstermede öncül olabileceğini vurgulamışlardır. Aynı çalışmada BNP düzeyleri ve N-terminal pro-BNP düzeyleri de karşılaştırılmış ve BNP'nin kalp yetersizliğini saptamada daha başarılı olgu gösterilmiştir.

Yoğun bakım hastalarında trakeostominin zamanı konusunda net görüş olmamakla beraber son zamanlarda erken trakeostominin (10 günden önce) yoğun bakım yatış süresi, mekanik ventilasyon süresi, mortalite ve yoğun bakım maliyetini azalttığı yönündedir (22, 23). Önerilen yoğun bakım yatışının 2 ve 3. haftaları arasında mekanik ventilatör desteği devam edeceği ön görülen hastalarda gecikmeden trakeostomi açılması yönündedir.

**T-tüpü tolere edemeyen hastada altta yatan sebebi araştırmak için TSH, serbest T4, elektrolitler ve kortizol seviyesine bakıldı. Bazal kortizol düzeyi 30 mcg/dL olarak saptandı. Elektrolitlerine bakıldığında, fosfor düzeyinde düşüklük (PO<sub>4</sub>: 1.8 mg/dl) dışında özellik saptanmadı. Fosfor replasmanı PO<sub>4</sub>> 1 mg/dL olması nedeniyle oral olarak yapıldı. Günlük 1200 mg fosfat kaşe başlanan hastada ek olarak nazogastrik ile enteral almakta olduğu beslenme preparatı yüksek fosfor içerikli olarak değiştirildi. PO<sub>4</sub> düzeyi 2 mg/dL'nin üzerine çıktıktan sonra kaşe tedavisi kesilerek beslenme desteği ile devam edildi. Bazal enerji ihtiyacı boy, kiloya ve katabolik durumuna göre 2000 kcal/gün olarak hesaplanmış olan hastada aralıklı olarak değerlendirme yapılarak beslenme desteği artırıldı. Yatışı boyunca koroner arter hastalığı olması ve solunum iş yükünü arttırmamak için Hb seviyesi >10 g/dL olarak tutuldu.**

Metabolik sorunlar özellikle hipokalemi, hipofosfatemi, hipomagnezemi, beslenme yetersizliği, hipotiroidi ve adrenal yetersizlik de uzamış weaningi olan hastalarda araştırılması gereken sebeplerdir.

İnorganik fosfat birçok fizyolojik mekanizma için gerekli element olup plazma düzeyleri oldukça sıkı regüledir. Ancak akut gelişen hastalıklarda özellikle yoğun bakımda yatan olgularda bu regülasyon sistemi bozulabilmektedir ve durum artmış mortalite ve morbitide ile ilişkilidir (24). Hipofosfatemi YBÜ'de yatan hastaların %24'ünde gelişebilmektedir. Hipofosfatemi olan olguların %80'i fosfatı renal yolla kaybetmektedirler ve genellikle YBÜ yatışının ilk üç günü içerisinde gelişmektedir. Bu hastalarda serum paratiroid hormon (PTH) ve kalsitonin seviyeleri normal sınırlardadır (25). Yapılan analizlerde genç yaş, yüksek APACHE II skoru, mekanik ventilasyon ihtiyacı, düşük serum albümin düzeyinin hipofosfatemi için bağımsız risk faktörü olduğu saptanmıştır. Bunun aksi olarak post operatif hastalarda ve kronik karaciğer hastalarında hipofosfatemi gelişme riski azalmıştır (24). Hastaların çoğu aseptomatik olabileceği gibi mental durumda bozulma, hipotansiyon, aritmi ve solunumsal distres de görülebilmektedir. Yoğun bakımda yatan hastalara asemptomatik olsalar da eksiklik durumunda replasman önerilir (24). İntravenöz replasmanda nadirde olsa hipokalsemi gelişebilmesi nedeniyle sadece fosfor düzeyleri <1 mg/dL olduğunda intravenöz replasman düşünülmelidir.

Yapılan gözlemsel çalışmalar yoğun bakım hastalarında özellikle post-operatif grupta hipermetabolizmaya sekonder artmış malnutrisyon riski olduğu yönündedir (26). YBÜ'de beslemenin temel amacı hastanın yeterli protein, kaloriye ve diğer nutrisyonel desteğin sağlanması aynı zamanda beslenme esnasında gelişebilecek komplikasyonları engellemek olmalıdır. Beslenme yetersizliği immün yanıtta azalmaya ek olarak solunum kaslarında güçsüzlük ve azalmış ventilasyon ile sonuçlanabilmektedir. Bu durum mekanik ventilasyon süresinde uzama ve enfeksiyonlara bağlı artmış mortalite ile ilişkilidir. Yoğun bakıma yatan hastaların yaklaşık üçte birinde beslenme yetersizliğine rastlanmaktadır. Ancak birçok hastada beslenme desteğinin artırılması esnasında intolerans nedeni ile hedef kaloriye ulaşamamaktadır. Yapılan meta-analizlerde YBÜ yatışın ilk 4 gününde hedeflenen kaloringin %25'ini alan olgularda hedeflenen kaloringin %50'sinden fazlasını alan gruba göre daha az nozokomial pnömoni geliştiği gösterilmiştir (27). Aynı meta-analizlerde hedeflenen kaloringin %25-66'sinin alınmasının yeterli olduğu daha liberal kalori alımının olduğu gruplara göre bu grupta inflamatuvar sitokin salınımının azaldığı, metabolik profilde iyileşme saptandığı gösterilmiştir (27).

**Hastanın aralıklı yapılan MIP ölçümlerinde -10'dan-30'a kadar yükselme saptandı, ilk MEP ölçümü 30 cm H<sub>2</sub>O iken takipte 60 cm H<sub>2</sub>O'ya kadar yükseldiği saptandı, plato basıncının 14 cm H<sub>2</sub>O'ya geriledi izlendi, T-tüpe alınan hastanın tolere etmesi üzerine gündüzleri T-tüp altında geceleri PSV düşük basınç desteği ile izlendi. Geceleri basınç ihtiyacı giderek azalan hasta birinci haftanın sonunda tamamen ventilatörden ayrıldı.**

Solunum kaslarında yetersizlik mekanik ventilatörden ayırmada başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri olarak bildirilmektedir. Havayolunda direncin artması hem rezistif hem de elastik yükü artırarak solunum işinin artmasına ve solunum kaslarının zorlanmasına yol açabilmektedir. Yine FEV<sub>1</sub>'in %50'nin altına düştüğü durumlarda inspirasyon kas yükü 10 kata kadar arttığı bildirilmektedir. Hastada ölçülen tepe havayolu basıncı 44-50 cm H<sub>2</sub>O olarak kaydedilmiştir ve yoğun bronkodilatör ve gerektiğinde ek doz steroid ile tedavi edilmiştir. Hastanın KOAH tanısı olup preoperatif solunum fonksiyon testinde (SFT) FEV<sub>1</sub> değeri %58 olarak kaydedilmiştir. Ayrıca akciğer enfeksiyonu, pulmoner ödem, anemi, solunum kaslarının yükünü arttırmıştır. Bu hastalarda solunum kaslarının gücünü değerlendirmek için MIP kullanılabilir. MIP mekanik ventilatör desteğinin devamını belirlemek için kullanılabilir (28). Otuz cm H<sub>2</sub>O'dan daha negatif değerler hastanın mekanik ventilatörden ayrılabilceğini göstermektedir. Kasların basınç yüküne karşı çalıştırılması işe yarayabilir. 24-48 saatten fazla mekanik ventilatör desteği verilen hastalarda solunum kaslarında özellikle diyaframda atrofi gelişebileceği ve solunum yetersizliğinin primer nedeninin tedavisine rağmen hastaların mekanik ventilatörden ayırma dönemlerinin uzayabileceği bildirilmektedir. Yine mekanik ventilatör desteğinin aşırı verildiği olgularda solunum kaslarında atrofi gelişirken yetersiz verilen olgularda kaslarda yorulma ile beraber mekanik ventilatörden ayırma süresinde uzama olabilmektedir.

Yine tedavi amacıyla kullanılan steroidlerin de miyopatiye yol açabileceği bilinmektedir. Steroid miyopatisi <10 mg/gün prednol ve eş değerlerinde beklenen bir durum değildir. Steroide bağlı miyopatide kas enzimleri normal sınırlardadır, EMG genellikle normaldir, biyopsi alınan olgularda nekroz ve inflamasyon olmaksızın tip 2b hücrelerde atrofi saptanabilir. Tanı genellikle dozun azaltılması veya kesilmesinden 3-4 hafta sonra kas kuvvetinde düzelmeye ile konabilmektedir. Bu olguda aralıklı steroid kullanımı olmasına karşın uzun dönem sürekli steroid tedavisi verilmemiştir. Bakılan kas enzimleri normal seviyelerde olan hastada günlük olarak ölçülen MIP ve MEP basınçlarındaki düşüklük ön planda uzun süreli mekanik ventilatör desteğine bağlanmıştır. Basınç desteğinin azaltılması ve günlük solunum egzersizlerinin yapılmasıyla takipte MIP ve MEP basınçlarında düzelmeye gözlenmiştir.

Kritik hastalık miyo-nöropatisi ise nöromüsküler hastalık olup yoğun bakım ünitesinde rastlanma sıklığı %50-100 arasındadır ve ventilatörden ayırma süresinde uzamaya yol açtığı belirtilmektedir (29, 30). Risk faktörleri olarak uzun steroid kullanımı, hiperglisemi, multi organ yetmezliği, UMW ve aminoglikozid kullanımı düşünülmektedir. Tanı kas biyopsisinde miyozin kaybının saptanması ile konabilmektedir. Bizim hastamızda biyopsi yapılmamıştır, ancak hastada aralıklı kısa süreli steroid kullanımı ve uzamış mekanik ventilasyon desteği nedeniyle ön tanılarımız arasında yer almıştır.

Mekanik ventilatör altında uygulanan sedasyona bağlı uzamış ventilasyon ihtiyacı olabilmektedir. Özellikle sedasyona bağlı uzamayı engellemek için hastanın günlük olarak uyandırılması ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon skalası ile takip edilmesi önerilmektedir. Hastamızda sedasyon kullanımı düşük doz ve kısa süreli olup uzamış ventilatörden ayırma için risk faktörü olacak düzeyde olmadığı düşünülmektedir.

**Hasta yoğun bakımda izlendiği süre içinde GIS kanama dönemi dışında enoksaparin 1 x 0,6 cc subkutan olarak profilaksi, gastrik koruma için PPI 1 x 40 mg iv/gün tedavisi aldı. Yatışı esnasında steroid kulla-**

### nımı olan hastada iskelet kaslarında atrofiyi engellemek için yatakta pasif egzersiz, el ve ayak pedalları ile aktif egzersiz ve sekresyonların temizlenmesine yönelik pulmoner rehabilitasyon programı uygulandı.

Geçtiğimiz 20 yıl içerisinde yoğun bakım ile ilgili yapılan değerlendirme ve analizlerde öncelikli olan mortalitenin değerlendirilmesi iken, son yıllarda fonksiyonel statüs ve sağlık ilişkili yaşam kalitesi ön plana çıkmıştır (31). Yoğun bakım yatışı sonrası sağ kalan olgularda fiziksel fonksiyonel kapasitede azalma olduğu ve bazı olgularda iyileşme sürecinin yıllara kadar uzadığı bilinmektedir (32). Bu olay “yoğun bakım sonrası sendromu” olarak adlandırılmaktadır (31). Yoğun bakım sonrası sendromunun bir diğer şekli “yoğun bakımda kazanılmış güçsüzlük” olup mekanik ventilasyon desteği alan olguların %25-60’ında görülmektedir (33). Etiyoloji tam olarak açıklanamamakla birlikte sistemik inflamasyonun sebep olduğu miyopati ve pozisyonel immobilizasyon suçlanmaktadır (34). Yapılan çalışmalarda egzersizin güç ve fonksiyonel statüsü artırdığı, oksidatif stress hasarını azaltarak sistemik inflamasyonu baskıladığı saptanmıştır (35). Korunma için geleneksel yöntem yatakta pasif egzersizler ve pedal çevirme egzersizleri olarak bilinmekle beraber kaslara elektriksel stimülasyon uygulamanın kas atrofisi myozin kaybı ve diğer miyopatik değişiklikleri engellediğine dair bulgular mevcuttur (36).

**Enteral beslenmesine devam edilen ve genel durumu stabil olan hasta dahili yoğun bakıma yatışının 58. gününde dahiliye servisine devredildi. Servisteki izleminde yatakta pasif egzersizlerin ardından oda içinde mobilizasyonuna başlanan hastanın oral beslenmesi açıldı. Servisteki izleminin birinci haftasında ani gelişen takipne taşikardi ve hipotansiyonu olan hastada pulmoner bilgisayarlı tomografi (BT) anjio görüntülemesi ile pulmoner emboli ekarte edilerek septik şok ön tanısı ile tekrar yoğun bakım ünitesine alındı ve kolistin 3 x 160 mg iv, kolistin 2 x 75 mg nebül ve meropenem 3 x 2 iv 2 hafta süreyle verildi. Solunum işinde artış nedeni ile PSV modda tekrar ventilatöre bağlanan hastaya ek olarak hipotansiyon nedeni ile inotrop ve sıvı tedavisine başlandı. YBÜ’deki dördüncü gününde stabil hale gelen hasta servise verildi. Oral alıma tekrar başlanan hastanın enteral rejimi kademeli olarak azaltılıp bir hafta içinde kesildi. Sondası çekilen hastanın, 2. ay sonunda trakeostomisi kapatılarak on gün sonra taburcu edildi.**

## Sonuç

Hastamızda, UMV’ye bağlı solunum kaslarının atrofisi, steroid kullanımı, hipervolemi, yoğun bakım enfeksiyonları, GIS kanama, alta yatan KOAH gibi nedenlerle mekanik ventilasyon süresinin uzadığı düşünülmektedir. Uzamış ventilatörden ayırma medikal yoğun bakımlarda sık karşılaşılan bir problemdir ve artmış mortalite ve komplikasyonlara yol açtığı bilinmektedir. Bu tür olgularda sistematik olarak solunumsal, kardiyovasküler, nöromusküler, psikiyatrik, metabolik nedenlerin araştırılması beslenme ve kas gücünü koruyucu önlemlere de önem verilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

## Kaynaklar

1. Yende S, Wunderink R. Causes of prolonged mechanical ventilation after coronary artery bypass surgery. *Chest* 2002;122:245-52. [CrossRef]
2. Sato M, Suenaga E, Koga S, et al. Early tracheal extubation after on-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2009;15:239-42.
3. Doering LV, Imperial-Perez F, Monsein S, et al. Preoperative and postoperative predictors of early and delayed extubation after coronary artery bypass surgery. *Am J Crit Care* 1998;7:37-44.
4. Wong DT, Cheng DC, Kustra R, et al. Risk factors of delayed extubation, prolonged length of stay in the intensive care unit, and mortality in pa-

tients undergoing coronary artery bypass graft with fast-track cardiac anesthesia: a new cardiac risk score. *Anesthesiology* 1999;91:936-44. [CrossRef]

5. Thompson MJ, Elton RA, Mankad PA, et al. Prediction of requirement for, and outcome of, prolonged mechanical ventilation following cardiac surgery. *Cardiovasc Surg* 1997;5:376-81. [CrossRef]
6. Branca P, McGaw P, Light R. Factors associated with prolonged mechanical ventilation following coronary artery bypass surgery. *Chest* 2001;119:537-46. [CrossRef]
7. Ford CM, Bayer AM, Gilman RH, et al. Factors associated with delayed tuberculosis test-seeking behavior in the Peruvian Amazon. *Am J Trop Med Hyg* 2009;81:1097-102. [CrossRef]
8. Nava S, Carbone G, DiBattista N, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:1432-7. [CrossRef]
9. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2003;31:2544-51. [CrossRef]
10. Alsadat R, Al-Bardan H, Mazloum MN, et al. Use of ventilator associated pneumonia bundle and statistical process control chart to decrease VAP rate in Syria. *Avicenna J Med* 2012;2:79-83. [CrossRef]
11. Joseph NM, Sistla S, Dutta TK, et al. Ventilator-associated pneumonia in a tertiary care hospital in India: incidence and risk factors. *J Infect Dev Ctries* 2009;3:771-7. [CrossRef]
12. Choudhuri AH. Ventilator-Associated Pneumonia: When to hold the breath? *Int J Crit Illn Inj Sci* 2013;3:169-74. [CrossRef]
13. Charles MP, Kali A, Easow JM, et al. Ventilator-associated pneumonia. *Australas Med J* 2014;7:334-44. [CrossRef]
14. Stevens DL. Community-acquired Staphylococcus aureus infections: Increasing virulence and emerging methicillin resistance in the new millennium. *Curr Opin Infect Dis* 2003;16:189-91. [CrossRef]
15. Colodner R. Extended-spectrum beta-lactamases: a challenge for clinical microbiologists and infection control specialists. *Am J Infect Control* 2005;33:104-7. [CrossRef]
16. Murray CK, Hospenthal DR. Acinetobacter infection in the ICU. *Crit Care Clin* 2008;24:237-48. [CrossRef]
17. He S, Chen B, Li W, et al. Ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: a meta-analysis and systematic review. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148:3148-55 e1-5.
18. Bardou M, Quenot JP, Barkun A. Stress-related mucosal disease in the critically ill patient. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2015;12:98-107. [CrossRef]
19. Mekontso Dessap A, Roche-Campo F, Kouatchet A, et al. Natriuretic peptide-driven fluid management during ventilator weaning: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;186:1256-63. [CrossRef]
20. Farghaly S, Galal M, Hasan AA, et al. Brain natriuretic peptide as a predictor of weaning from mechanical ventilation in patients with respiratory illness. *Aust Crit Care* 2015;28:116-21. [CrossRef]
21. Zapata L, Vera P, Roglan A, et al. B-type natriuretic peptides for prediction and diagnosis of weaning failure from cardiac origin. *Intensive Care Med* 2011;37:477-85. [CrossRef]
22. Rumbak MJ, Newton M, Truncate T, et al. A prospective, randomized, study comparing early percutaneous dilational tracheotomy to prolonged translaryngeal intubation (delayed tracheotomy) in critically ill medical patients. *Crit Care Med* 2004;32:1689-94. [CrossRef]
23. Brook AD, Sherman G, Malen J, et al. Early versus late tracheostomy in patients who require prolonged mechanical ventilation. *Am J Crit Care* 2000;9:352-9.
24. Suzuki S, Egi M, Schneider AG, et al. Hypophosphatemia in critically ill patients. *J Crit Care* 2013;28:536 e9-19.
25. Bech A, Blans M, Telting D, et al. Incidence and aetiology of renal phosphate loss in patients with hypophosphatemia in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2013;39:1785-91. [CrossRef]
26. Monk DN, Plank LD, Franch-Arcas G, et al. Sequential changes in the metabolic response in critically injured patients during the first 25 days after blunt trauma. *Ann Surg* 1996;223:395-405. [CrossRef]

27. Stapleton RD, Jones N, Heyland DK. Feeding critically ill patients: what is the optimal amount of energy? *Crit Care Med* 2007;35(Suppl 9):S535-40. [\[CrossRef\]](#)
28. Multz AS, Aldrich TK, Prezant DJ, et al. Maximal inspiratory pressure is not a reliable test of inspiratory muscle strength in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:529-32. [\[CrossRef\]](#)
29. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007;29:1033-56. [\[CrossRef\]](#)
30. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Sharshar T, et al. Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Med* 2004;30:1117-21. [\[CrossRef\]](#)
31. Needham DM, Davidson J, Cohen H, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med* 2012;40:502-9. [\[CrossRef\]](#)
32. Hough CL. Improving physical function during and after critical care. *Curr Opin Crit Care* 2013;19:488-95. [\[CrossRef\]](#)
33. Griffiths RD, Hall JB. Intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med* 2010;38:779-87. [\[CrossRef\]](#)
34. de Jonghe B, Lacherade JC, Sharshar T, et al. Intensive care unit-acquired weakness: risk factors and prevention. *Crit Care Med* 2009;37(Suppl 10):S309-15. [\[CrossRef\]](#)
35. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2013;41:1543-54. [\[CrossRef\]](#)
36. Kho ME, Truong AD, Brower RG, et al. Neuromuscular electrical stimulation for intensive care unit-acquired weakness: protocol and methodological implications for a randomized, sham-controlled, phase II trial. *Phys Ther* 2012;92:1564-79. [\[CrossRef\]](#)