



© Fisun Özbilen,
© Ali Aydın Altunkan

COVID-19 ve Uyanık Pron Pozisyon

COVID-19 and Awake Prone Position

Geliş Tarihi/Received : 17.07.2020
Kabul Tarihi/Accepted : 04.09.2020

©Telif Hakkı 2020 Türk Yoğun Bakım Derneği
Türk Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi
tarafından yayınlanmıştır.

Fisun Özbilen
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı,
Mersin, Türkiye

Ali Aydın Altunkan
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı,
Mersin, Türkiye

Prof Dr. Ali Aydın Altunkan (✉),
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı,
Mersin, Türkiye

E-posta : aaltunkan@hotmail.com
Tel. : +90 532 284 65 43
ORCID ID : orcid.org/0000-0001-6860-9718

ÖZ Dünyanın yaşadığı en son pandemi 1918 yılındaki İspanyol gribi olarak hafızalarda yer almaktayken, Dünya Sağlık Örgütü 2019 Aralık ayında Çin’de başlayıp tüm dünyaya yayılan, koronavirüs ailesinden olan Akut Respiratuvar Sendrom Koronavirüs-2’nin (SARS-CoV-2) neden olduğu bir pandemi duyurusunda bulundu.

SARS-CoV-2 virüsünün sebep olduğu enfeksiyonun ateş, nefes darlığı ve akut solunum yolu semptomları ile seyreden ve Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) olarak adlandırılan bir klinik tablo olduğu tespit edildi. COVID-19 pnömonisi hastalarda asemptomatik seyredebileceği gibi pulmoner ödem, Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu (ARDS) ve/veya çoklu organ yetmezliğine de neden olabileceği kısa sürede anlaşıldı.

Yapılan çalışmalarda COVID-19 hastalarında ARDS prevalansının %17 oranında görüldüğü ve oksijenasyonun sürdürülmesinin en büyük problem olduğu fark edildi. Takip ve tedavilerde COVID-19 pnömonisinde gelişen solunum yetmezliği ve ağır hipoksemi varlığında, ARDS tedavisinde kullanılan pron pozisyonunun adjuvan tedavi yöntemi olarak oksijenasyonun düzeltilmesi amacıyla kullanılabileceği ortaya konuldu. Pron pozisyonu oksijenasyonun kötüleşmesi (supin pozisyonuna göre PaO₂/FiO₂’de %20 azalma), uygulamaya bağlı komplikasyonların gelişmemesi durumunda (bası ülserleri, brakial pleksus hasarı, korneal/konjuktival hasar, fasiyal/periorbital venöz kateter ile ilgili problemler gibi), PaO₂/FiO₂ ≥150 mmHg, pozitif ekspirasyon sonu basınç ≤10 cm H₂O, FiO₂ ≤0,60 olana kadar en az 4 saat süre ile supin pozisyonu ile dönüşümlü olarak uygulanabilir.

Biz bu yazı ile 68 ve 81 yaşında COVID-19 ön tanısı ile yoğun bakımımıza kabul ettiğimiz 2 olguda hipoksi tedavisi amacı ile uyguladığımız pron pozisyonunun sonuçlarını sunmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Koronavirüs hastalığı-2019, pron pozisyon, solunum yetmezliği, Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu

ABSTRACT While the last pandemic in the world has been in memory as Spanish Flu in 1918, the World Health Organization announced a pandemic caused by the corona virus family, Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2), which started in China in December 2019 and spread all over the world.

It was determined that the symptoms of the infection caused by the SARS-CoV-2 virus is a clinic with fever, shortness of breath and especially acute respiratory symptoms called Coronavirus disease-2019 (COVID-19). It was understood in a short time that COVID-19 pneumonia may be asymptomatic in patients as well as cause pulmonary edema, Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and/or multiple organ failure.

Studies have shown that the prevalence of ARDS is 17% in COVID-19 patients and sustaining oxygenation is the biggest problem. In the presence of respiratory failure and severe hypoxemia in COVID-19 pneumonia during follow-up and treatments, It was revealed that the prone position used in ARDS treatment can be used as an adjuvant treatment method to increase oxygenation. Prone position can be used worsening oxygenation (20% reduction in PaO₂/FiO₂ compared to supine position), if complications do not develop (such as pressure ulcers, brachial plexus injury, corneal/conjunctival damage, facial/periorbital venous catheter related problems), It can be performed alternately with the supine position for at least 4 hours until PaO₂/FiO₂ ≥150 mmHg, positive end-expiratory pressure ≤10 cmH₂O, FiO₂ ≤0.60.

In this article, we aimed to present the results of the prone position we used for the treatment of hypoxia in 2 cases that we admitted in our intensive care unit with the pre-diagnosis of COVID-19 at the age of 68 and 81.

Keywords: Coronavirus disease-2019, prone position, respiratory failure, Acute Respiratory Distress Syndrome

Giriş

Bilindiği üzere Akut Respiratuvar Sendrom Koronavirüs-2 (SARS-CoV-2) virüsü, Aralık 2019'dan beri Dünya çapında 150'den fazla ülkede 560.000'dan fazla ölüme neden oldu. Çin hastalık kontrol ve önleme merkezinin raporunda 44,500 doğrulanmış SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu enfeksiyon tablosunda %81 hafif hastalık semptomları (hafif pnömoni veya pnömoni olmadığı durumlar), %4 ileri hastalık semptomları (hipoksemi, nefes darlığı, akciğer radyolojisinde %50'den fazla tutulum), %5'inde ise kritik hastalık bulguları (solunum yetmezliği, şok, multiorgan yetmezliği gibi) olduğu bildirildi (1).

Gattinoni ve ark. (1,2) tarafından hipoksemi kliniği, pulmoner perfüzyonun disregülasyonu, akciğer parankiminde mikrotrombüsler ve kardiyojenik olmayan pulmoner [Akut Solunum Sıkıntısı sendromu (ARDS) benzeri] ödem olarak 3 farklı mekanizma ile açıklanmaktadır. Hastalar H ve L olmak üzere 2 fenotipe ayrılmaktadır. Fenotip L olan hastalardaki mekanizma, pulmoner perfüzyonda disregülasyon ve mikrotrombüslerle açıklanırken bu fenotipe sahip hastaların elastanslarının ve ventilasyon-perfüzyon oranlarının düşük olduğu, hastaların rekrutment manevrası, pron pozisyonu ve yüksek pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) cevap vermedikleri gözlenmektedir. Bu hastalarda şant fraksiyonu yüksek olduğundan sağ kalp venöz doluşunu etkileyecek yüksek PEEP uygulanması vazoaktif ajan gereksinimini artırabilmektedir. Fenotip H'deki hastalarda ise elastans yüksek ve kompliyans düşük olarak saptanmıştır. Bu hastalarda rekrutment manevrası, pron pozisyonu ve yüksek PEEP uygulamasının ARDS tedavisine benzer şekilde olumlu etkileri olduğu gözlenmektedir. Hastalığın ilerleyen safhalarında L fenotipinden H fenotipine geçiş olabileceği belirtilmektedir (1,2).

Pron pozisyonu oksijenasyonun düzeltilmesi amacıyla ARDS tedavisinde sıkça kullanılan bir mekanik ventilasyon stratejisidir (3). Pron pozisyonunda oksijenasyonun düzeltilmesinin en önemli nedenlerinden biri kan akımının ventile olmayan alanlardan ventile olan alanlara redistribüsyonu ve böylece ventilasyon perfüzyon oranının düzeltilmesidir. Bu durum daha önceden atelektatik olan ancak sağlıklı alveollerin açılması ile açıklanmaktadır (4). Diğer bir mekanizma ise end ekspiratuvar akciğer volümünün pron pozisyonunda iken artmasıdır (5). Mekanizma ne olursa olsun pron pozisyonu ile ARDS hastalarının %60-70'inde oksijenasyonda iyileşme gözlenmektedir. Pron ve supin pozisyonlarında yapılan akciğer tomografisi incelemelerinde,

dansitelerde yer çekimi ile ilgili bir değişiklik gözlenmiş ve bu değişim doku dansitesindeki değişime bağlanmıştır (6). Yapılan çalışmalarda entübe olmamış hastalarda entübe hastalara oranla pron pozisyonunun oksijenin düzeltilmesinde daha faydalı olabileceği böylece hem entübasyondan kaçınılacağı gibi entübasyonun ve mekanik ventilasyonun neden olabileceği olası komplikasyonlardan da kaçınılabileceği gösterilmiştir (7).

Olgu sunumumuzda oksijen tedavisi gerektiren, uyanık pron pozisyonu uygulanan Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) pnömonisi olan iki hastada pron pozisyonunun oksijenasyonun düzeltilmesi üzerindeki etkilerini paylaşmayı amaçladık.

Olgu 1

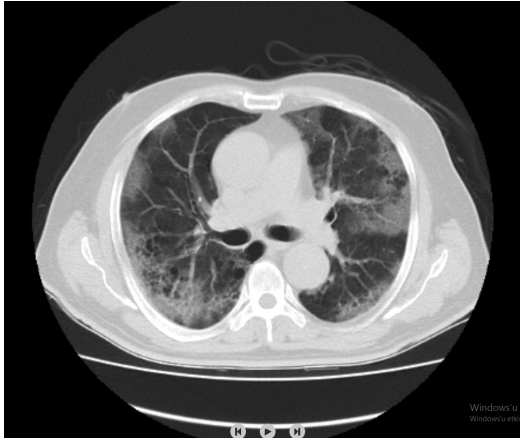
Altmış sekiz yaşında, kronik hastalık öyküsü bulunmayan, 10 gündür devam eden solunum sıkıntısı şikayeti olan hastanın başvuru esnasında bilinci açık, koopere, oryante, kan basıncı 168/53 mmHg, nabız hızı 104/dakika, oksijen saturasyonu %83, solunum sayısı 24/dakika, vücut ısısı 38,5 °C, fizik muayenede dinlemekle akciğer seslerinde iki taraflı kaba ral, ronküs mevcut idi. Hemogram sonucunda hemoglobin 14,7 gr/dL, hematokrit %46, trombosit 262.000/μL, beyaz küre 7,230/μL, lenfosit 980/μL idi. Hastada lenfopeni mevcut olup koagülasyon değerleri ise normal olarak değerlendirildi. Laboratuvar parametrelerinden sadece aspartat aminotransferaz: 113 Ü/Lt, alanin aminotransferaz: 65 Ü/Lt değerleri anormal olarak tespit edildi. Akciğer grafisinde bilateral alt loblarda opasite artışı mevcut olup (Resim 1), çekilen bilgisayarlı toraks tomografisinde (BT)



Resim 1. Birinci olgunun başvuru esnasında çekilen akciğer grafisi

her iki akciğerde alt loblarda ve periferik kesimlerde daha belirgin yaygın buzlu cam dansiteleri ve Arnavut kaldırımı görünümünde alanlar olduğu gözlemlendi (Resim 2). Hastanın ilk kan gazı örneğinde pH: 7,49, kısmi karbondioksit basıncı (PCO₂): 30 mmHg, PaO₂: 33 mmHg, SpO₂: %70, HCO₃⁻: 25 mmol/L, BE: 0 mmol/L olarak saptandı.

Mevcut klinik bulgularıyla Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) testi için sürüntü örneği alınan ve COVID-19 pnömonisi ön tanısı ile yoğun bakıma kabul edilen hastaya invaziv monitörizasyon uygulandı. Nazal kanül ile 6-8 Lt/dakika oksijen, plequenil 2x200 mg/gün, enfluvir 2x75 mg/gün, levofloksasin 2x500 mg/gün, meropenem 3x1 g/gün tedavileri başlandı. Hipoksemisi mevcut olan hastaya non-invaziv mekanik ventilasyon (NIMV) uygulanması planlandı

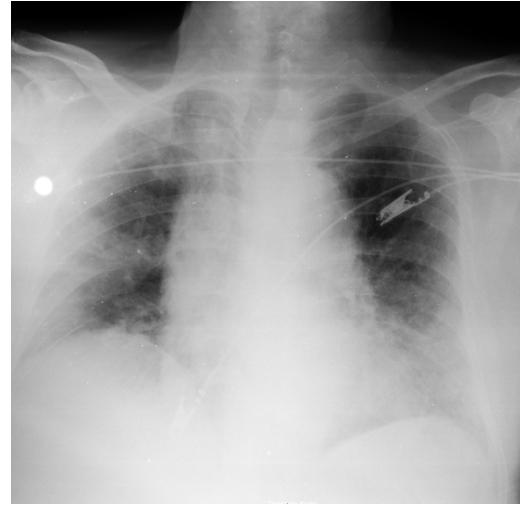


Resim 2. Birinci olgunun başvuru esnasında çekilen toraks BT görüntüsü
BT: Bilgisayarlı tomografi

ancak hastanın NIMV'ü tolere edememesi üzerine tekrar nazal kanül ile 6-8 Lt/dk oksijen tedavisine devam edildi. Hasta 4 saat pron, 4 saat supin pozisyonu dönüşümlü olacak şekilde uyanık halde takip edildi. Hastanın kan gazı takipleri Tablo 1'de yer almaktadır. Hastanın oksijenasyonunun normalleşmesi, entübasyon ihtiyacının olmaması ve akciğer grafisinde belirgin düzelme olması (Resim 3) üzerine, COVID-19 pnömoni tedavisinin sonlandırılmasını takiben 5. gününde göğüs hastalıkları anabilim dalına devredildi.

Olgu 2

Seksen bir yaşında, ani gelişen nefes darlığı ve ateş şikayeti olan hastanın bilinen diabetes mellitus, hipertansiyon,



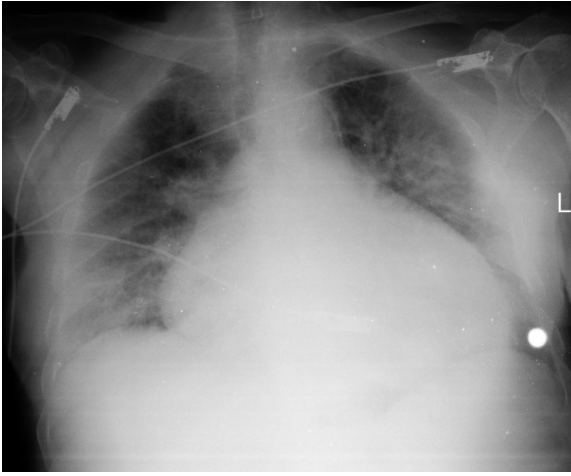
Resim 3. Birinci olgunun pron pozisyonu sonrası çekilen akciğer grafisi

Tablo 1. Birinci olgunun kan gazı takipleri

	02.04.2020	03.04.2020		04.04.2020		05.04.2020		06.04.2020	
	İlk kan gazı sonucu	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası
pH	7,49	7,52	7,53	7,52	7,53	7,52	7,53	7,54	7,52
PCO ₂ mm/Hg	30,2	28,2	27,8	28,7	27,3	27,9	26,3	26,7	28,1
PaO ₂ mm/Hg	33	52	54	52,6	54,7	52,3	55,3	52,6	69,1
SAT %	70	88	89	88,1	89,1	86,8	91,6	88,2	94,9
HCO ₃ mmol/L	25	26,3	26,1	26,3	26,2	25,7	25,3	26	25,6
BE mmol/L	0	1,2	1,0	1,2	1,0	0,4	-0,2	0,6	0,2
Solunum sayısı/dk	22	22	21	23	21	23	24	22	20
FiO ₂	%50	%50	%50	%50	%50	%50	%50	%50	%45

SAT: Scholastic Aptitude test, PCO: Kısmi karbondioksit basıncı

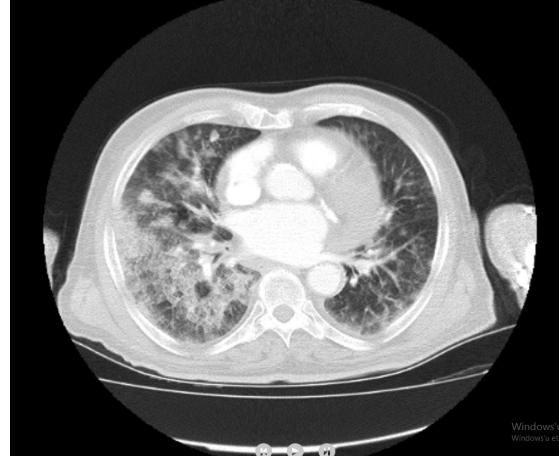
kalp yetmezliği tanıları mevcut olup başvuru esnasında bilinci açık, koopere, oryante idi. Kan basıncı 158/88 mmHg, nabız hızı 110/dakika, oksijen satürasyonu %68, solunum sayısı 29/dakika, vücut ısısı 38,2 °C, fizik muayenesinde akciğer seslerinde iki taraflı kaba ral mevcuttu. Hemogram sonucunda hemoglobin 13,3 gr/dL, hemotokrit %40, trombosit 240.000/ μ L, beyaz küre 9.880/ μ L, lenfosit 1.130/ μ L olan hastanın koagülasyon değerleri normal olarak tespit edildi. Laboratuvar parametrelerinden sadece C-reaktif protein: 40,66 mg/dL, kan şekeri: 158 mg/dL, üre: 50,7 mg/dL değerleri anormal olarak tespit edildi. Akciğer grafisinde her iki akciğerde özellikle orta-alt zonlarda perihiler parakardiyak alanlarda fokal retiküler ve buzlu cam dansitesinde alanlar saptandı (Resim 4), çekilen toraks BT'sinde her iki akciğerde tüm loblarda konsolidasyon ve buzlu cam alanları ve septal kalınlaşmalar



Resim 4. İkinci olgunun başvuru esnasında çekilen akciğer grafisi

mevcuttu (Resim 5). Hastanın ilk kan gazı örneğinde; pH: 7,37, PCO_2 : 46 mmHg, PaO_2 : 42,4 mmHg, SpO_2 : %68,4, HCO_3 : 24 mmol/Lt , BE: 1,7 mm/L olarak saptandı.

PCR testi için sürüntü örneği alınan COVID-19 ön tanısı ile yoğun bakıma yatırılan hastaya invaziv monitorizasyon uygulandı. Nazal kanül ile 6-8 lt/dk oksijen, plequenil 2x200 mg/gün, enfluvir: 2x75 mg/gün, levofloksasin: 2x500 mg/gün tedavileri başlandı. Hasta diğer hastada olduğu gibi 4 saat pron, 4 saat supin pozisyonu dönüşümlü olacak şekilde uyanık halde takip edildi. Hastanın kan gazı takipleri Tablo 2'de gösterilmektedir. Hastanın takip ve tedavisi esnasında PaO_2 'de belirgin artış ve akciğer grafisinde opasitelerde azalma, buzlu cam görünümünde düzelme olması (Resim 6) ve hastanın klinik olarak stabil seyretmesi üzerine tedavinin 5. gününde göğüs hastalıkları anabilim dalına devredildi.

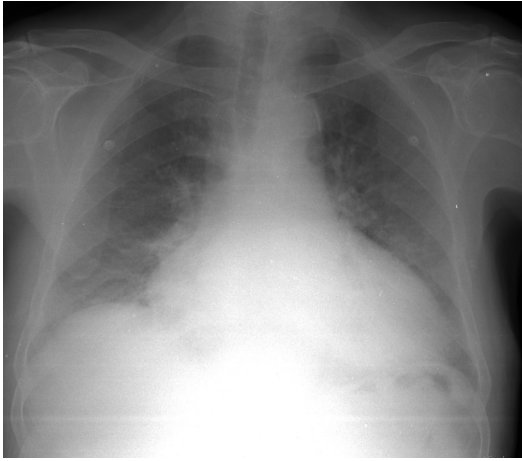


Resim 5. İkinci olgunun başvuru esnasında çekilen toraks BT görüntüsü
BT: Bilgisayarlı tomografi

Tablo 2. İkinci olgunun kan gazı takipleri

	17.04.2020		18.04.2020		19.04.2020		20.04.2020		21.04.2020	
	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası	Pron öncesi	Pron sonrası
pH	7,37	7,44	7,41	7,47	7,44	7,45	7,47	7,46	7,44	7,43
PCO_2 mm/Hg	46	33,1	36,2	29,3	34	29	32	33,3	34,2	34,6
PaO_2 mm/Hg	42,4	103	68,2	136	82	129	88	142	89	136,3
SAT %	68,4	97,3	93,2	99,1	98	99	97,3	99,6	97,4	99,1
HCO_3 mmol/L	24	23,1	23,3	24,2	22,7	24,2	25,3	26,3	24	23,6
BE Mmol/L	1,7	-1,1	-1,5	-1,6	-0,5	-4,5	-1,0	-0,5	0	-0,5
Solunum sayısı/ dk	20	22	21	24	18	24	22	21	18	18
FiO_2	%50	%45	%45	%40	%45	%40	%45	%40	%45	%40

SAT: Scholastic Aptitude test, PCO_2 : Kısmi karbondioksit basıncı, BE:



Resim 6. İkinci olgunun pron pozisyonu sonrası çekilen akciğer grafisi

Tartışma

Akciğer mekanikleri açısından supin ve pron pozisyonunun etkileri farklılık göstermektedir. Supin pozisyonunda iken akciğerin ventral kısımlarının, kalbin ve abdominal organların ağırlığı nedeni ile dorsal plevranın basıncı artmaktadır. Bu basınç artışı dorsal akciğer bölgelerindeki transpulmoner basınçta azalmaya yol açar. Tüm bu faktörlere bağlı olarak dependent dorsal akciğer bölgeleri kollabe olma eğiliminde iken perfüzyon devam etmektedir. Ayrıca supin pozisyonda hem yerçekimi hem de göğüs duvarı dependent akciğer alanlarını sıkıştırır ve havalandırma büyük dengesizliklere neden olur. Sonuç olarak düşük ventilasyon ve yüksek perfüzyon dengesi oluşmakta ve klinik olarak hipoksemi ortaya çıkmaktadır (7).

Bu nedenle yapılan birçok çalışmada, ARDS'li olguların ventilasyon stratejilerinde akciğerlerin daha homojen bir şekilde havalandırılması önerilmektedir. Bu amaçla kullanılan pron pozisyonu ile dependent akciğer alanlarından independent alanlara olacak şekilde plevral basınç gradiyentinin düşmesi, akciğerlerin toraks boşluğunda uygun şekilde yer değiştirmesi, akciğerlerin havalanması ve gerilimi daha homojen hale gelerek oksijenasyonun iyileştirilmesine katkı sağlanmış olur (8,9).

Pron pozisyonu ARDS'de oksijenasyonu düzeltmesinin yanı sıra atelektatik olan alveollerin açılmasını ve ventile olan alveol sayısının artırarak dakika ventilasyon artışı olmaksızın karbondioksit klerensinde artış sağlayabilir. Ayrıca pron pozisyonu ile ARDS olgularında dependent akciğer alanlarının havalanması, rekrutment manevrası ile alveollerin açılması ve independent akciğer alanlarındaki hiperinflasyonun

azaltılması sonucunda daha homojen bir akciğer havalanması sağlanarak ventilatör ilişkili akciğer hasarı azaltılmış olur (8,9).

Sonuç olarak pron pozisyonu fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırır, atelektatik olan dorsal akciğer alanlarını açar, göğüs duvarı elastansında artışa neden olur, akciğer elastansının tüm akciğer alanlarına eşit dağılımını sağlar, ventilasyon/perfüzyon oranını düzeltir, alveolar şant miktarını azaltır, sekresyonların mobilizasyonunu sağlar (10).

Çok merkezli randomize kontrollü bir çalışma olan PROSEVA'da ciddi ARDS'li olgularda ($PaO_2/FiO_2 < 150$) günde 16 saatten fazla pron pozisyon uygulamasının (supin yarı-yatar pozisyonda standart koruyucu akciğer ventilasyonu ile karşılaştırıldığında) 28 ve 90 günlük mortalitede belirgin derecede azalma sağladığı gösterilmiştir (10). Bu konudaki diğer bir randomize kontrollü çalışmada ise sağkalımda fayda görülmemesine rağmen oksijenasyonda iyileşme görülmüştür (11). Ancak güncel bir meta-analizde ise kritik hastalarda ($PaO_2/FiO_2 < 100$) pron pozisyon kullanıldığında sağ kalımda artış görülmüştür (12). Bütün bu yararlarına rağmen tedaviye cevap veren hastalarda bu tedavinin ne kadar sürdürülmesi gerektiğine dair görüş birliği yoktur ve halen araştırmacılar bu tedavi süresinin 8-12 saati geçemediğini bildirmektedirler.

Hipoksemik solunum yetmezliği olan uyanık, entübe edilmemiş hastalarda pron pozisyonunun faydalarını gösteren çok az sayıda çalışma mevcuttur. Fukaya ve ark. (7) yaptıkları çalışmada hipoksemik solunum yetmezliği olan uyanık ve entübe edilmemiş 4 olguda pron pozisyonunu ile PaO_2 'de belirgin düzelme olduğunu belirtmektedirler. K. Rollas, N. Şenoğlu "COVID-19 hastalarının yoğun bakım ünitesindeki yönetimi" başlıklı derlemelerinde pron pozisyonu uygulamasının COVID-19 hastalarında gelişen hipoksemi üzerine olan olumlu etkisinden bahsetmektedirler (13). Surviving Sepsis Campaign (SSC) tarafından hazırlanan kılavuzda da COVID-19 hastalarının yönetiminde pron pozisyonu uygulaması öneri olarak sunulmaktadır (14). SARS-CoV-2 virüsünün tetiklediği pnömoni tablosu ile yoğun bakıma kabul ettiğimiz hastalarımıza 4'er saatlik aralıklarla (supin-pron) günlük toplam 12 saat pron pozisyonu uyguladık. Sonuç olarak hastalarımızın oksijenasyonlarında belirgin bir düzelme olduğunu gözlemledik. Elde ettiğimiz sonuçlar Valter ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Bu olgulardan elde ettiğimiz sonuçlardan yola çıkarak COVID-19 hastalarına erken dönemde uygulanan uyanık

pron pozisyonu, oksijenasyonu düzelterek hastaların entübe edilmeden tedavisini mümkün kılmaktadır. Böylece hastalarda hem entübasyonun, hem de mekanik ventilasyonun neden olabileceği komplikasyonların önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

Etik

Hasta Onayı: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.A.A., Konsept: A.A.A., Dizayn: A.A.A., Veri Toplama veya İşleme: F.Ö., Analiz veya Yorumlama: A.A.A., Literatür Arama: F.Ö., Yazan: A.A.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması olmadığı bildirilmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek olmadığı bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Gattinoni L, Coppola S, Cressoni M, Busana M, Rossi S, Chiumello D. Covid-19 does not lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2020;201:1299-300.
2. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med* 2020;46:1099-102.
3. Guérin C. Prone ventilation in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir Rev* 2014;23:249-57.
4. Papert D, Rossaint R, Slama K, Grüning T, Falke KJ. Influence of positioning on ventilation-perfusion relationships in severe adult respiratory distress syndrome. *Chest* 1994;106:1511-6.
5. Douglas WW, Rehder K, Beynen FM, Sessler AD, Marsh HM. Improved oxygenation in patients with acute respiratory failure: The prone position. *Am Rev Respir Dis* 1977;115:559-66.
6. Gattinoni L, Pelosi P, Vitae G, Pesenti A, D'Andrea L, Mascheroni D. Body position changes redistribute lung computed-tomographic density in patients with acute respiratory failure. *Anesthesiology* 1991;74:15-23.
7. Valter C, Christensen AM, Tollund C, Schonemann NK. Response to the prone position in spontaneously breathing patients with hypoxemic respiratory failure. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:416-8.
8. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188:1286-93.
9. Guerin C. Prone position. *Curr Opin Crit Care* 2014;20:92-7.
10. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2013;368:2159-68.
11. Hodgson C, Carteaux G, Tuxen DV, Davies AR, Pellegrino V, Capellier G, et al. Hypoxaemic rescue therapies in acute respiratory distress syndrome: Why, when, what and which one? *Injury* 2013;44:1700-9.
12. Sud S, Friedrich JO, Taccone P, Polli F, Adhikari NKJ, Latini R, et al. Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and metaanalysis. *Intensive Care Med* 2010;36:585-99.
13. Rollas K, Şenoğlu N. Covid-19 Hastalarının Yoğun Bakım Ünitesinde Yönetimi. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi* 2020;30:142-55.
14. Alhazzani W, Moller M, Arabi Y, Loeb M, Gong M, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) *Intensive Care Med* 2020;46:854-87.