



**T. C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ SüREYYAPAşA
GöğüS HASTALIKLARI VE GöğüS CERRAHİSİ SAğLIK
UYGULAMA VE ARAşTIRMA MERKEZİ
GöğüS HASTALIKLARI KLİNİğİ**

**KRONİK SOLUNUM YETMEZLİğİ NEDENİYLE EVDE
NON-İNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON CİHAZI KULLANAN
KRONİK OBSTRÜKTİF VE RESTRİKTİF AKCİğER
HASTALIğI OLAN HASTALARDA TEKRAR HASTANEYE
YATIş SIKLIğI VE YATIşI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: İKİ
YILLIK KOHORT ALIşMA**

Dr. Buse Nur ERTAM

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2023



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ SÜREYYAPAŞA
GÖĞÜS HASTALIKLARI VE GÖĞÜS CERRAHİSİ SAĞLIK
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
GÖĞÜS HASTALIKLARI KLİNİĞİ**

**KRONİK SOLUNUM YETMEZLİĞİ NEDENİYLE EVDE NON-
İNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON CİHAZI KULLANAN
KRONİK OBSTRÜKTİF VE RESTRIKTİF AKCİĞER
HASTALIĞI OLAN HASTALARDA TEKRAR HASTANEYE
YATIŞ SIKLIĞI VE YATIŞI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: İKİ
YILLIK KOHORT ÇALIŞMA**

Dr. Buse Nur ERTAM

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eylem TUNÇAY

Tez Danışman Yardımcısı: Doç. Dr. Sinem GÜNGÖR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2023

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilgisi, tecrübesi ve deneyimleri ile bize yol gösteren, akademik yönden gelişebilmemiz adına büyük çaba gösteren, tezimin hazırlanmasında desteğini benden esirgemeyen ve asistanlık eğitimimin büyük bir bölümünde başhekimlik görevinde olan Prof. Dr. Zühal Karakurt’a,

Deneyimi, tecrübesi ve bilgisi ile eğitim hayatıma önemli katkıları olan, nasıl bir hekim olunur sorusunun cevabını kendisine bakarak bulduğum, aynı zamanda çalıştığımız uzun süre boyunca olaylara pratik ve efektif yaklaşmayı öğreten, tezimin her aşamasında bana yol gösterip, yardımcı olan ve akademik yönden kendime örnek aldığım tez danışmanım Doç. Dr. Eylem Tunçay’a,

Tezimin yazım sürecinde ve her ihtiyacım olduğunda fikirlerine ve önerilerine ulaşabildiğim, solunumsal yoğun bakımda çok uzun süre kendisi ile çalışabilme fırsatı bulabildiğim için şanslı hissettiğim, kendisinden hekimliğe ve akademik yönden gelişime dair çok şey öğrendiğim yardımcı tez danışmanım Doç. Dr. Sinem Güngör’e,

Deneyimli bir göğüs hastalıkları uzmanı olmam için çaba gösteren tüm klinik şef hocalarıma, uzman abla ve ağabeylerime, beraber aynı yolda yürüdüğümüz sevgili asistan arkadaşlarıma,

Her sıkıntıda yardımına koşan, hayatıma ilham katan çocukluk arkadaşım ve sevgili en yakın dostum Esra Akyüz’e,

Sabrı ve sevgisi ile beni büyüten ve güçlü kalmayı öğreten, kendisini çocukluğumdan beri örnek aldığım, bugünlere gelmemi sağlayan, zor günlerimde hep yanımda olan, aynı zamanda meslektaşım sevgili babam Op. Dr. Ahmet Can Ertam’a,

Sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Buse Nur Ertam

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMA VE SİMGELER.....	IV
TABLO LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
ÖZET.....	IX
ABSTRACT.....	XII
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. KRONİK SOLUNUM YETMEZLİĞİ VE TEDAVİSİ.....	3
2.2. OBSTRÜKTİF SOLUNUM YETMEZLİĞİ VE TEDAVİSİ.....	4
2.2.1. KOAH'LI HASTALARDA NIMV KULLANIMI.....	5
2.2.1.1. Akut alevlenme döneminde NIMV kullanımı.....	5
2.2.1.2. Kronik dönemde NIMV kullanımı.....	11
2.3. RESTİRIKTİF SOLUNUM YETMEZLİĞİ TANI VE TEDAVİSİ.....	13
2.3.1. Göğüs duvarı deformiteli (kifoskolyoz) olgularda görülen restriktif kr. solunum yetmezliği.....	13
2.3.2. Obezite Hipoventilasyon Sendromu.....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	17
3.1. ÇALIŞMA KURGUSU.....	17
3.2. ÇALIŞMA DÖNEMİ.....	17
3.3. HASTALAR.....	17
3.4.TANIMLAR.....	19
3.4.1. Kronik Solunum Yetmezliği.....	19
3.4.2 Obstrüktif Akciğer hastalıklarında (KOAH) evde NIMV.....	19

3.4.3 Restriktif Akciğer hastalıklarında (Kifoskolyoz ve OHS) evde NIMV.....	20
3.5. İSTATİSTİKSEL İNCELEME.....	21
3.6. ÇALIŞMA ONAYI.....	22
4. BULGULAR.....	23
5.TARTIŞMA.....	39
6. SONUÇ.....	42
7. KAYNAKLAR.....	43

KISALTMALAR VE SİMGELER

- ACV:** Asist Kontrol Ventilasyon
AF: Atriyal Fibrilasyon
AKG: Arteriyel Kan Gazı
APACHE: Akut Physiology and Chronic Health Evaluation
ARDS: Akut respiratuar distres sendrom
ASY: Akut Solunum Yetmezliği
ATS: Amerikan Toraks Derneği
AVAPS: Average volume assured pressure support
BIPAP: Bi-Level Positive Airway Pressure (İki düzeyli pozitif hava yolu basıncı)
BIPAP-S : Bi-level positive airway pressure Spontaneous
BIPAP-ST: Bi-level positive airway pressure Spontaneous/Timed
BKI: Beden Kitle İndeksi
CMV: Controlled Mechanical Ventilation (Kontrollü Mekanik Ventilasyon)
CPAP: Continuous positive airway pressure (Sürekli pozitif hava yolu basıncı)
DM: Diabetes mellitus
EPAP: Expiratory Positive Airway Pressure (Ekspiratuvar pozitif hava yolu basıncı)
FEV1: Forced expiratory volume in 1 second (1. saniye zorlu ekspiratuvar volum)
FiO2: Solunan havanın oksijen fraksiyonu
FRC: Fonksiyonel rezidüel kapasite
FVC: Forced vital capacity (Zorlu vital kapasite)
GKS: Glaskow Koma Skoru
HCO3: Bikarbonat
HT: Hipertansiyon
IMV: İnvaziv mekanik ventilasyon
IPAP: Inspiratory Positive Airway Pressure (İnspiratuvar pozitif hava yolu basıncı)
KAH: Koroner Arter Hastalığı
KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KSY: Kronik Solunum Yetmezliği
MMRC: Modified medical research council
MV: Mekanik ventilasyon

NIMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon
NIPPV: Noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon
OHS: Obezite Hipoventilasyon Sendromu
OSAS: Obstruktif uyku apne sendromu
PAO₂: Alveoler oksijen basıncı
PaO₂: Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
P(A-a)O₂: Alveolo –arteriyel oksijen gradiyenti
PaCO₂: Parsiyel Arteriyel Karbondioksit basıncı
PCV: Pressure Coltrolled Ventilation (Basınç kontrol ventilasyon)
PEEP: Positive End Expiratory pressure (Pozitif ekspirasyon sonu basıncı)
pH: Power of hydrogen
PSG: Polisomnografi
PSV: Pressure Support Ventilation (Basınç destekli ventilasyon)
SaO₂: Yüzde oksijen saturasyonu
SVO: Serebrovasküler olay
SY: Solunum yetmezliği
USOT: Uzun süreli oksijen tedavisi
V/Q: Ventilasyon perfüzyon oranı
VCV: Volume Control Ventilation (Volüm Kontrol Ventilasyon)
YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: YBÜ Ventilatorleri / Bilevel (BİPAP) Ventilatorlerin Farkı.....	8
Tablo 2a: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların demografik özellikleri	24
Tablo 2b: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon test özellikleri	25
Tablo 3a: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların demografik özelliklerinin karşılaştırması.....	27
Tablo 3b: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon test özelliklerinin karşılaştırılması.....	29
Tablo 4: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olgularının takip süresince hastane, yoğun bakım ve acil başvuruları.....	30
Tablo 5: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, hastane (acil, servis, yoğun bakım) başvurusu risk faktörleri için yapılan Cox regresyon analizi.....	33
Tablo 6: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, yoğun bakım başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox-regresyon analizi.....	34

Tablo 7: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, acil başvuru risk faktörleri için yapılan Cox regresyon analizi.....	35
Tablo 8: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, hastane (acil, servis, yoğun bakım) başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox- regresyon analizi.....	36
Tablo 9: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, yoğun bakım başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için forward metoduyla Cox-regresyon analizi	37
Tablo 10: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, acil servis başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox-regresyon analizi	37
Tablo 11: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, mortalite için riskli durumları saptamak için Cox- regresyon analizi	38

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Çalışmanın akış şeması.....	18
Şekil 2: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince mortalite açısından karşılaştırılması.....	31
Şekil 3: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince yoğun bakım başvuru riski açısından karşılaştırılması.....	32

ÖZET

Giriş ve Amaç: Restriktif ve obstrüktif akciğer hastalığına bağlı gelişen kronik solunum yetmezliğinde, evde noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) ile takip edilen olguların sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu hasta gruplarının hastaneye tekrar başvuru yerleri, sıklıkları ve hastalığın klinik progresyonuna etkisini gösteren ve karşılaştıran yeterli çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda Evde NIMV cihazı raporlanan bu hasta gruplarında tedavi uyumlarını, hastaneye tekrar yatış oranlarını ve mortalitelerini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Retrospektif gözlemsel kohort çalışmada, 1 Ocak 2017 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında, 3. Basamak solunumsal yoğun bakım ünitesi polikliniğinde takip edilen ve evde NIMV kullanan obstrüktif (KOAH) ve restriktif akciğer hastalığı olan (obezite hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz) hastaların dosyaları geriye dönük tarandı. Hastaların demografik özellikleri, tanıları, başlangıç arteriyel kan gazı değerleri, başlangıç solunum fonksiyon testi değerleri, mMRC skorları, Charlson komorbidite indeksleri, cihaz tipleri, cihaz basınçları, günlük cihaz kullanım süreleri, cihaz yazıldıktan sonra yaptıkları hastane (acil,servis, yoğun bakım ünitesi) başvuru sıklığı, takipte mortalite varlığı kayıt edildi. Hastane başvuruları ve mortalite riskleri için Kaplan- Meier sağ kalım analizi ve Cox regresyon analizi yapıldı.

Bulgular: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV kullanan ve yoğun bakım polikliniğinde takip edilen toplam 642 hastadan dahil edilme kriterlerini karşılayan 286 olgu çalışmaya alındı. 182 (%64)'si erkek, yaş ortalaması

69±11 idi. Kronik solunum yetmezliği olguları obstrüktif (KOA) ve restriktif akciğer (Kifoskolyoz, OHS) hastalığı olmak üzere iki gruba ayrıldı; sırasıyla 201(%70), 85 (%30) idi. Obstrüktif akciğer hastalığı olan grubun YBÜ'ne başvuru sayılarının restriktif gruptan daha fazla olduğu görüldü, sırasıyla %27, %11 (p=0,002) şeklindeydi. Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince mortalite açısından benzerdi. Erkek cinsiyet (HR=2,379, CI%95(1,155-4,900), p=0,019), koroner arter hastalığı (HR=3,274, CI%95 (1,026-1,103), p= 0,02) ve ileri yaşın (HR=1,064, CI%95 (1,026-1,103), p=0,001), takip süresince her iki grupta YBÜ başvuru riskini artırdığı görüldü. Obstrüktif akciğer hastalığı tanısına sahip olmanın (HR=6,004, CI%95(1,281-28,140), p=0,023), başlangıç FEV1/FVC değerinde her bir birim düşmenin (HR=1,065 , CI%95(1,040-1,091), p=0,000), takiplerinde YBÜ yatışının olmasının (HR3,921, CI%95(1,348-11,046), p=0,012) mortalite riskini artırdığı görüldü.

Tartışma ve Sonuç: KSY bağlı evde NIMV kullanan olgularda, takip süresince obstrüktif akciğer hastalığı olan grubun yoğun bakım başvuru oranı restriktif gruba göre anlamlı olarak fazla olduğu görüldü. Kronik obstrüktif (KOA) ve restriktif akciğer hastalığı (OHS, kifoskolyoz) olguları, farklı akciğer patolojilerine sahip olmalarına rağmen, NIMV cihaz tipleri (Bi-PAP ST), günlük NIMV kullanım süreleri, Charlson komorbidite indekleri, MMRC skorları ve mortaliteleri benzerdi. Takip süresince tüm başvurular için; malignite, KAH varlığı ve Charlson komorbidite indeks yüksekliği risk faktörü olarak bulundu. Mortalite risk faktörleri; obstrüktif akciğer hastalığı varlığı ve yoğun bakıma daha önce yatmış olmak idi. Restriktif akciğer hastalığı grubunda komorbiditeler hastalığın seyrinde ön planda iken obstrüktif hastaların yönetiminde hastalık seyrinin daha önemli olduğu saptanmıştır. Klinik pratikte KOA olgularında KOA seyrinin yakın takibi, restriktif akciğer

hastalığı olan hastalarda ise komorbiditelerin tedavisi mortalite ve morbidite üzerine olumlu etki edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kronik solunum yetmezliği, non-invaziv mekanik ventilasyon, KOAH, obezite hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz.

ABSTRACT

Background and aim: Nowadays, the utilization of domiciliary noninvasive mechanical ventilation (NIV) in chronic respiratory failure due to Restrictive and Obstructive Pulmonary Disease is increasing. There are no adequate studies, reporting the location and frequencies of hospital re-admissions and the effect of NIV therapy on clinical progression of the disease. In our study, we aimed to compare treatment compliance, hospital readmission rates, and mortality in these patient groups that used domiciliary NIV due to chronic respiratory failure.

Method: In a retrospective observational cohort study, patients with obstructive (COPD) and restrictive lung disease (Obesity hypoventilation, kyphoscoliosis) followed up in the 3rd level respiratory intensive care unit outpatient clinic and using NIV at home at home between January 1, 2017 and December 31, 2018 were retrospectively reviewed. Demographic characteristics, diagnoses, initial arterial blood gas values, initial pulmonary function test values, mMRC scores, Charlson comorbidity indexes, device types, device pressures, and daily device usage times of patients were recorded. In addition, after the device was given the frequency of admission to the hospital (emergency, service, intensive care unit) and the presence of mortality while following up were recorded. Kaplan-Meier survival and Cox regression analyses were performed for hospital admissions and mortality risks.

Results: Out of a total of 642 patients used domiciliary NIV due to chronic respiratory failure and followed up in the intensive care outpatient clinic; 286 patients who met the inclusion criteria were included in the study. 182 (64%) were male, mean age was 69 ± 11 years. Chronic respiratory failure cases were divided into two groups as obstructive (COPD) and restrictive lung (Kyphoscoliosis, OHS) disease; 201(70%),

85(30%), respectively. It was observed that the number of admissions to the ICU in the group with obstructive pulmonary disease was higher than the restrictive group, 27% and 11%, respectively ($p=0.002$). There was similarity in mortality in obstructive and restrictive patients during the follow-up. Male gender ($HR=2.379$, $CI\ 95\%(1.155-4.900)$ $p=0.019$), coronary artery disease ($HR=3.274$, $CI\ 95\% (1.026-1.103)$, $p= 0.02$), and advanced age ($HR=1.064$), $CI\ 95\% (1.026-1.103)$, $p=0.001$ were found to increase the risk of admission to ICU in both groups during follow-up. Having a diagnosis of obstructive pulmonary disease ($HR=6.004$, $CI\ 95\%(1.281-28.140)$, $p=0.023$), each unit decrease in the initial FEV1/FVC value ($HR=1.065$, $CI\ 95\%(1.040-1.091)$, $p=0.000$) and hospitalization in the ICU during follow-up ($HR3.921$, $CI\ 95\%(1.348-11.046)$, $p=0.012$) increased the risk of mortality.

Conclusion: In patients with chronic respiratory failure using domiciliary NIV, the rate of admission to the intensive care unit in the group with obstructive pulmonary disease was found to be significantly higher than in the restrictive group during the follow-up period. Although chronic obstructive (COPD) and restrictive (OHS, Kyphoscoliosis),lung cases consisted of different type of diseases, NIV device types (Bi-PAP ST), daily NIMV usage times, Charlson comorbidity indices, MMRC scores and mortality were similar. Risk factors for all hospital admissions during the follow-up period were malignancy, presence of CAD and high Charlson comorbidity index. Risk factors for mortality are presence of obstructive pulmonary disease and previous admission to the intensive care unit. While comorbidities are more prominent in process of the disease in the restrictive lung disease group, it might be more important to keep COPD under control in the management of obstructive patients. In clinical practice, it is thought that disease control in COPD patients and

control of comorbidities in patients with restrictive lung disease will have a positive effect on mortality and morbidity.

Keywords: Chronic respiratory failure, non-invasive mechanical ventilation, COPD, obesity hypoventilation syndrom, kyphoscoliosis.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ventilasyon-perfüzyonu etkileyen direkt ve indirekt patolojiler sonucu oluşan solunum yetmezliği tablosu, zamanla progresif olarak ilerleyerek kronik solunum yetmezliğine yol açabilir. Obstrüktif ve restriktif tip akciğer hastalıklarında zamanla görülen kronik solunum yetmezliğinde öncelikli olarak altta yatan patolojinin tedavisi sonrası devam eden uzun süreli-persistan hipoksemi ve hiperkarbi varlığında; evde uzun süreli oksijen tedavisi (USOT) ve/veya evde NIMV tedavileri önerilmelidir. (1).

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), irreversible havayolu daralması ve intermitan alevlenmelerle seyreden kronik progresif bir hastalıktır. Öncelikli tedavi farmakolojik, pulmoner rehabilitasyon olmakla beraber ileri evre hastalıkta, arter kan gazı değerlerine göre evde uzun süreli oksijen tedavisi ve noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) desteği gerekebilir (2).

Restriktif akciğer hastalığı ve KOA' ta gözlenen kronik solunum yetmezliğinde, evde uzun dönem NIMV ile takip edilen olguların, hastaneye tekrar başvuru nedenleri ve hastalığın klinik progresyonuna etkisini gösteren az sayıda çalışma mevcuttur (3-5).

Güncel literatürde, kronik solunum yetmezliği nedeniyle aynı tedaviyi alan ve evde NIMV desteğinde takip edilen bu iki farklı hastalık grubunun NIMV tedavisine uyumlarını, hastane yatış nedenleri, hastaneye tekrar yatış sıklıklarını, mortalitelerini karşılaştıran yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV desteğinde takip edilen bu iki farklı hastalık grubu arasında NIMV tedavi uyumları, hastane yatış nedenleri, hastaneye tekrar yatış sıklıkları ve takipte /yatışta mortaliteleri arasında fark var mıdır sorusuna yanıt aramayı amaçladık.

Çalışmada uzun dönem takipte evde NIMV cihazı raporlanan bu hasta gruplarında tedavi uyumlarını, hastaneye tekrar yatış oranlarını ve mortalitelerini karşılaştırarak

tedavide yakın takip edilmesi gereken riskli grubu ve tedaviden en fazla fayda görecektir grubu belirleyerek evde NIMV tedavisinde standardizasyon ve optimizasyona katkı sağlayamayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KRONİK SOLUNUM YETMEZLİĞİ VE TEDAVİSİ

İnsan vücudunda olması gereken normal gaz değişim dengesi, solunum pompası ve/veya akciğer parankimini etkileyen bazı hastalıklar nedeniyle kalıcı olarak etkilenebilir (6). Gerek obstrüktif tipte, gerekse restriktif tipte bozukluk yapan akciğer hastalıklarında; klinik tablo zaman içerisinde progresif ilerleyerek kronik solunum yetersizliğine neden olabilir. KOAH, kifoskolyoz, nöromusküler hastalıklar, intersitisyel akciğer hastalıkları en sık kronik solunum yetmezliğine neden olan hastalıklardandır.

Polisitemi, kor pulmonale gibi kronik hipoksemiye akla getiren bulgular ve solunum sıkıntısına yol açabilecek kronik hastalık varlığı, tanı konulmasında yardımcıdır (7). Ayrıca mevcut hastalığın stabil döneminde bakılan arter kan gazında (AKG) kronik hipoksi ($\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$) ve/veya kronik hiperkarbi ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) saptanabilir (8).

Kronik solunum yetmezliğinde öncelikli olarak altta yatan patolojinin tedavisi sonrası devam eden uzun süreli-persistan hipoksemi ve hiperkarbi varlığında; evde uzun süreli oksijen tedavisi (USOT) ve/veya evde NIMV tedavileri önerilmelidir. Benzer olgular pulmoner rehabilitasyon açısından değerlendirilmelidir (1).

Kronik Solunum Yetmezlikli Olgularda USOT Endikasyonları: (Ülkemizde Sağlık Uygulama Tebliğinde belirtilen kriterler çerçevesinde)

1- Mutlak Ölçütler: İstirahat veya egzersiz halinde

PaO_2 değeri 55 mmHg ve altında veya SaO_2 %88 ve altında olması (en az 3-4 haftalık stabil dönem sonrasında).

2- Kor Pulmonale Varlığında:

PaO_2 55-59 mmHg veya SaO_2 %89 ve altında iken

EKG’de p pulmonale varlığı veya hematokrit değerinin >%55 olması veya konjestif kalp yetmezliği varlığı.

3- Sadece Özel Durumlarda:

PaO₂ değeri 60 mmHg üzerinde veya SaO₂ %90 ve üzerinde iken

Noktürnal desatürasyonun sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) ile düzeltilemediği uyku apne olguları veya egzersiz sırasında desatürasyon gibi özel klinik durumların varlığı.

4- Efor Kapasitesini Sınırlayan Terminal Dönem Hastalıklar: Kanser veya diğer sistemik hastalıklarda sağlık kurulu raporunda belirtilmek şartıyla eve USOT yazılabilir.

Kronik solunum yetmezliği olan ve bu endikasyonlara uyan hastalar günde en az 15-18 saat oksijen desteği almalıdır (1,9).

2.2. OBSTRÜKTİF SOLUNUM YETMEZLİĞİ TANI VE TEDAVİSİ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), hava yollarındaki ve/veya alveollerdeki anormalliklerle ortaya çıkan, kalıcı ve çoğunlukla ilerleyici hava akımı obstrüksiyonunun neden olduğu nefes darlığı, öksürük, balgam üretiminde artış gibi kronik solunum semptomları ile karakterize heterojen bir akciğer hastalığıdır. KOAH, şu anda dünya genelinde saptanan en sık üç ölüm nedeninden biridir. KOAH kaynaklı ölümlerin %90’ı, düşük ve orta gelirli ülkelerde meydana gelmektedir. Günümüzde mortalite ve morbiditesinin yüksek olması ve önlenebilir olması nedeniyle, KOAH tüm dünyada önemli bir sağlık sorununu olarak kabul edilmektedir

Klinik ve Tanı

Dispne (persistan, eforla artan ve progresif), tekrarlayıcı wheezing, kronik öksürük gibi semptomları olan ve/veya anamnezinde tütün kullanımı, tekrarlayan alt solunum

yolu enfeksiyonları, mesleki gaz ve diğer kimyasalların kronik inhalasyonu, alfa-1 antitripsin eksikliği gibi genetik faktörler, çocukluk çağı akciğer enfeksiyonları gibi öyküsü olan hastalarda KOAH tanısı düşünülmelidir. KOAH tanısı koymak için spirometride bronkodilatasyon sonrası ölçülen 1. saniyedeki Zorlu vital kapasite/ Zorlu vital kapasite (FEV₁/FVC) değerinin %70'in altında olduğunun gösterilmesi gerekmektedir. Ayırıcı tanıda astım, konjestif kalp yetmezliği, bronşektazi, tüberküloz gibi hastalıklar akla sayılabilir.

Önlem ve Tedavi

KOAH'ı önlemede ilk ve en önemli seçenek sigaranın bırakılmasıdır. Hava kirliliğinin veya mesleki maruziyetin önlenmesi, aşılama (pnömokok, influenza aşıları gibi) diğer seçeneklerdir.

Stabil KOAH'ın farmakolojik tedavisinde; bronkodilatör ajanlar (kısa/uzun etkili beta agonistler ve antikolinergikler), anti-inflamatuvar ajanlar (inhaler/oral glukokortikoidler, fosfodiesteraz-4 inhibitörleri, mukolitikler, azitromisin veya eritromisin gibi antibiyotikler) kullanılmaktadır.

Non-farmakolojik tedavi olarak ise; pulmoner rehabilitasyon, evde uzun süreli oksijen tedavisi (USOT), NIMV, akciğer nakli veya akciğer volüm küçültücü cerrahi seçenekleri bulunmaktadır (10).

2.2.1 KOAH'LI HASTALARDA NIMV KULLANIMI

2.1.1.1. Akut Alevlenme Döneminde:

NIMV, yüz veya nazal maske yardımı ile pozitif basınçlı solunum desteğinin, entübasyon gerektirmeden ve doğal hava yolu korunarak uygulanabildiği bir ventilasyon yöntemidir (11). Avrupa Solunum Derneğinin (ERS'nin) yayınladığı NIMV rehberine göre; NIMV, özellikle akut hiperkarbik solunum yetmezliği ile kendini gösteren KOAH alevlenmelerinde ilk seçenek tedavisi olarak önerilmektedir

(12). IMV desteğinde takip edilen vakalarda, karşılaşılan komplikasyonlar, weaning sürecinde yaşanan problemler ve hastane yatış süresinin uzaması gibi sebepler NIMV'i, IMV'ye göre daha ön plana çıkarmıştır. NIMV uygulamasındaki amaç, alveoler ventilasyon artırılması ve solunum sayısının azaltılması ile solunum patolojisinin düzeltilmesidir. NIMV uygulanması ile solunum kasları dinlenerek hastanın solunum iş yükü azalır, oto-pozitif ekspiryum sonu basınç (oto-PEEP) aşılarak hava hapsi engellenir, fonksiyonel rezidüel kapasite artar ve şant azalır. Dolayısı ile bozulmuş ventilasyon-perfüzyon dengesi düzelir. NIMV tedavisi hem oksijenizasyonu artırır, hem de karbondioksit retansiyonunu azaltarak respiratuar asidozu düzeltir (13).

NIMV tedavisinin başarılı olması için hastanın yakın takip edilmesi çok önemlidir. NIMV tedavisinin ilk saatlerinde solunum sayısında %20 azalma, PaCO₂ değerinde %20 düşme, SaO₂-PaO₂ değerlerinde %20 artma, hastanın oksijen ihtiyacının azalması ve asidoz tablosunun düzelmeye başladığının gözlemlenmesi, NIMV uygulamasının başarılı bir süreçte ilerlediğini gösteren kriterlerdendir (14,15).

Hasta-cihaz uyumsuzluğu, ileri yaş, APACHE II/SAPS II gibi hastalık ciddiyet skorlarının yüksek olması, ciddi asidoz tablosu (pH<7,25), artmış solunum sayısı (>35/dk), NIMV uygulayacak personelin deneyimsizliği, hastanın kötü nutrisyonel durumu ve NIMV uygulamasının ilk saatinde alınan AKG'de pH, PaO₂, SaO₂, PaCO₂ parametrelerinde düzelme olmaması gibi durumlar ise NIMV uygulamasını olumsuz etkileyen faktörler olarak gösterilebilir (16-18).

NIMV başarısızlığı 3 gruba ayrılmaktadır;

- Hızlı NIMV başarısızlığı; non-invaziv mekanik ventilasyon uygulamasından itibaren 1 saat içinde gelişen NIMV başarısızlığı, %15 sıklıkta görülür.

- Erken NIV başarısızlığı; non-invaziv mekanik ventilasyon uygulamasından itibaren 1 saat ile 48 saat arasında gelişen NIMV başarısızlığı, %68 sıklıkta görülür.
- Geç NIV başarısızlığı; non-invaziv mekanik ventilasyon uygulamasından itibaren 48 saat sonra gelişen NIMV başarısızlığı, %17 sıklıkta görülür (19).

Hiperkarbik solunum yetmezliği nedeniyle yoğun bakım ünitesinde takip edilen, erken ve geç dönem NIMV başarısızlığı saptanan olgular mortalite açısından karşılaştırıldıklarında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Aynı çalışmada, asidozun derinleşmesi/devam etmesi, solunumsal/kardiyak arrest gelişmesi en sık erken başarısızlık nedenleri iken, havayolunu koruyamama, bilinç bulanıklığı ve kusma en sık saptanan geç başarısızlık nedenleri idi (20).

NIMV uygulaması yakın gözlem ve deneyimli personel gerektirdiğinden, şüphesiz ki en etkin ve güvenli uygulanabileceği birim yoğun bakım üniteleridir. Ancak günlük pratikte deneyimli personel denetiminde hastanın monitörize takibi ve gerek halinde hızlı entübasyon olanağının sağlanabildiği hastane servisleri ve acil servislerde de uygulanmaktadır (13).

Akut tabloda monitorizasyon imkanı olan ventilatörlerin kullanılması gerekmektedir. Ventilatör ayarlarında sık değişiklik yapılmadığı daha stabil tablolarda ise monitorizasyon imkanı kısıtlı olan Bi-PAP gibi cihazlar kullanılabilir. Yakın monitorizasyon gereken kritik olgularda NIMV modu olan yoğun bakım ventilatörleri tercih edilebilir (Tablo 1) (15).

Tablo 1. YBÜ Ventilatörleri / Bilevel (Bi-PAP) Ventilatörlerin Farkı		
	YBÜ VENTİLATÖRLERİ	Bi-PAP
Taşınabilirlik	Güç	Kolay
Maliyet	Pahalı	Ucuz
Alarm ve Monitorizasyon	Yeterli	Zayıf
Yüksek Basınç Desteği	Sağlar	Sağlayamaz
Yüksek Hava Akım Hızı	Sağlar	Yetersiz kalabilir
Hava Kaçağı Kompansasyonu	Yetersiz	Yeterli
Kısaltmalar: YBÜ: yoğun bakım ünitesi, BİPAP: bilevel pozitif havayolu basıncı.		

Akut solunum yetmezliğinde; mekanik desteğin uygulandığı yer, hastanın spontan solunum eforunun olup olması, altta yatan hastalığın etiyolojisi gibi nedenler ve durumlar cihaz ve mod seçimine önemli ölçüde yön verir. Ayrıca mod seçimini, kullanılan cihazın teknik özellikleri, personel sayısı - kalitesi - deneyimi ve donanımı da etkiler. Ventilatörlerin, çok sayıda farklı ventilatör firmaları tarafından üretilmesi, çok sayıda farklı isimlendirilen ventilatör modlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

IMV için kullanılan tüm modlar ile NIMV yapılabilmektedir. Temel ve sık tercih edilen modlardan şunlardır:

1-) CPAP: tam bir ventilasyon modu olmamakla ve aslında EPAP'a eşdeğer olmakla birlikte, inspiryum ve ekspiryum boyunca havayollarına sabit basınç uygulanır. Hipokseminin kontrolünde ön plandadır.

2-) Asist Kontrol Ventilasyon (ACV): Hastanın solunum eforu desteklenir. Uygulamanın başında solunum sayısı ayarlanır. Hastanın cihazı tetikleyemediği

noktada back-up modu devreye girer ve solunum sağlanır. NIMV ventilatörlerde karşılığı: *Spontan/Time moddur(S/T)*.

3-) Asist Ventilasyon: Solunum eforuna destek verir, back-up mekanizması yoktur. Tidal volüm ve solunum sayısı hasta tarafından belirlenir. *PSV modu ile eş değer olup, NIMV ventilatörlerde karşılığı Spontan moddur.*

4-) Kontrollü Mekanik Ventilasyon (CMV): Tüm destek ventilatörler tarafından sağlanır, hasta eforu gerektirmez ve *NIMV ventilatörlerde karşılığı Time moddur (T)* (21).

Vitacca ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, NIMV uygulanan KOAH akut alevlenmesi olan hastalarda basınç spontan ventilasyon (N-PSV) ve asist kontrol (A/C, NIPPV) modlarının klinik yararı karşılaştırılmış ve klinik yarar anlamında hiç bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte; KOAH akut alevlenmesinde, N-PSV modunu, NIPPV moduna göre daha kolay tolare edebildikleri saptanmıştır (22). Gray ve arkadaşlarının 2008 yılında yayınladığı çok merkezli, randomize çalışmada, akut solunum yetmezliği nedeniyle acil serviste takip edilen hastalarda, CPAP /bilevel NIMV uygulananlar ile standart tedavi uygulananları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda; CPAP/Bilevel NIMV uygulamasının mortalite riskini ve entübasyon ihtiyacını azalttığı saptanmıştır. Bununla birlikte CPAP veya Bilevel NIMV uygulanan gruplar kıyaslandığından, klinik yarar açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (23). Sonuç olarak; yapılmış olan çalışmalarda, NIMV modları arasında klinik yarar açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Bu nedenle klinikte mevcut olan ve ekibin deneyimli olduğu modun tercih edilmesi önerilmektedir (13,24). KOAH alevlenmelerinde çoğunlukla tercih edilen mod iki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (Bi-PAP) olarak adlandırılan bilevel ventilasyondur. Bilevel ventilasyonun hem yoğun bakım tipi mekanik ventilatörlerle hem de taşınabilir ev tipi

NIMV'lerle uygulanabilmesi mümkündür. Bi-PAP; inspiratuvar pozitif hava yolu basıncı (İPAP) ve ekspiratuvar pozitif hava yolu basıncı (EPAP) olacak şekilde iki fazlı basınç seviyesi bulundurmaktadır. İPAP ile EPAP arasındaki fark basınç desteğini (PS- pressure support) oluşturmaktadır. İnspirasyonda yüksek, ekspirasyonda daha düşük pozitif basınç uygulanması ile ekspiryum esnasında, hastanın gereksiz yüksek basınç direncine karşı solunması engellenmiş olur ve hastanın cihaz uyumunu artar. KOAH'lı olgularda oto-PEEP'i (intrensek PEEP) yenmek için dışarıdan PEEP (EPAP) desteği gerekmektedir. İngiliz Toraks ve Yoğun Bakım Derneğinin 2016 yılında yayınladığı "Yetişkinlerde görülen akut solunum yetmezliğinde ventilatör yönetimi" adlı rehberinde; başlangıç PEEP değeri ortalama 3 cmH₂O olarak ayarlanması önerilmektedir (25). Ayrıca, NSW Yoğun Bakım Derneğinin, Sidney'de Şubat 2023 tarihinde yayınladığı "Akut Solunum Yetmezliği olan hastalarda NIMV uygulaması" adlı klinik pratik rehberde ise, KOAH'lı akut solunum yetmezliği olan hastalara ilk defa NIMV başlanırken uygulanması gereken ortalama PEEP değerinin 4 cmH₂O olması gerektiğini önerilmiştir (26). Yine Türk Toraks Derneğinin 2011 yılında yayınladığı "Solunum Cihazları" adlı rehberinde; akut hiperkarbik solunum yetmezliği olan KOAH'lı hastalarda başlangıç EPAP değeri 4-5 cmH₂O olarak ayarlanması önerilmektedir (27). Kısacası, NIMV başlangıç ayarları ile ilgili yapılmış olan birçok çalışmada başlangıç EPAP değeri ortalama 3-5 cmH₂O düzeyinde olsa da OSAS (obstrüktif uyku apnesi) ile birlikteliği olan KOAH'lı olgularda veya ciddi hipoksemik vakalarda daha yüksek PEEP düzeyleri gerekebilir.

NIMV uygulanması planlanan hastalarda, her hastanın ihtiyacı ve kliniği farklı olduğundan başlangıç için sabit bir İPAP-EPAP değeri yoktur. Maksimum havayolu basıncının İPAP için 20 cmH₂O, EPAP için 8 cmH₂O değerini geçmemesi, basınç

desteğinin 8-10 cmH₂O altına düşmemesi önerilmektedir. Yine de hastanın klinik gözlemine ve uyumuna göre hasta endeksli, hastaya özel cihaz ve basınç ayarlamaları yapılması gerekmektedir (25).

2.2.1.2. Kronik Dönemde:

Hayatı tehdit eden akut hiperkarbik solunum yetmezlikli KOAH alevlenmelerinde NIMV uygulamasının rolü ile ilgili veriler olmasına rağmen kronik hiperkarbik solunum yetmezliğinde evde uzun dönem NIMV uygulaması klinik etkisi ile ilgili yeterli veri yoktur. Çalışma gruplarının heterojenliği (hiperkarbinin derecesi), NIMV uygulanan cihazların farklılığı, basınç ayarlarının farklılığı, kullanılan ara yüz (maskelerin) çeşitliliği, NIMV uygulama sürelerinin farklılığı ve hasta uyumu gibi nedenlerden dolayı; bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda çelişkili sonuçlar ortaya çıkmıştır. KOAH'lı hastaların yönetiminde evde uzun dönem NIMV kullanımı ile ilgili kanıta dayalı yeterli veri olmaması nedeniyle; ERS 2019 yılında yayınladığı rehberde; kronik hiperkarbik KOAH'lı vakalarda evde NIMV kullanımı ile ilgili kanıta dayalı 4 adet öneri sunmuştur. İlk olarak; stabil hiperkapnik KOAH'lı hastalarda evde uzun dönemde NIMV kullanımını önermektedir. İkinci olarak; akut alevlenme döneminde NIMV ihtiyacı olan KOAH'lı vakalarda, alevlenme dönemini takiben gelen ilk dönemde, NIMV kullanımını önermektedir. Üçüncü olarak ise, karbondioksitte azalmayı hedefleyen NIMV ayarlarının kullanılmasını önermekte ve de son olarak, ilk tercih ventilatör modu olarak sabit basınç desteğinin kullanılmasını önermektedir (28). Amerikan Toraks Derneği (ATS) ise 2020 yılında KOAH'lı hastaların evde uzun dönem NIMV kullanımı ile ilgili yayınladığı rehberde de yine benzer sonuçlar yer almaktadır. Rehberde, stabil dönemde kronik hiperkarbik KOAH'lı hastalarda nokturnal NIMV kullanımı önerilmektedir. Ayrıca stabil kronik hiperkarbik KOAH'lı vakalara NIMV başlanmadan önce obstruktif uyku apnesi

açısından taranması önerilmektedir. Yine akut alevlenmeyi takiben evde NIMV başlanan KOAH’lı vakalarda, alevlenmeyi takiben 2-4 haftalık periyottan sonra tekrar cihaz ihtiyacının değerlendirilmesi önerilmektedir (29). Struik ve arkadaşlarının, akut alevlenme sonrası uzamış hiperkarbi görülen KOAH’lı vakalarda nokturnal NIMV kullanımı ile ilgili yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada ise, taburculuk sonrası bir yıllık süreçte standart tedavi alan ve NIMV uygulanan hastalar arasında, tekrar hastaneye başvuru sayısı ve mortalite açısından fark saptanmamıştır (30). Buna rağmen tüm dünyada kronik hiperkarbik solunum yetmezliği varlığında KOAH olgularında evde NIMV tedavisi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu hastalarda hiperkarbinin düzeltilmesi prognoz açısından önemlidir. Stabil hiperkarbik solunum yetmezliği olgularında evde NIMV tedavisinin etkinliği, hiperinflasyonun azalması ile birlikte solunum kaslarının iş yükünde azalma ve PaCO₂ ilişkili kemosensivitede artma gibi temel mekanizmalar ile açıklanmaktadır (28).

ERS’nin 2020 yılında yayınlanan “Solunum yetmezliği ve mekanik ventilasyon ile ilgili ne çıkanlar” adlı rehberinde; evde NIMV kullanımının, gündüz PaCO₂>52 mmHg seyreden stabil KOAH olgularında mortaliteyi azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca akut hiperkarbik solunum yetmezliği sonrası takip eden 2-4 haftada, PaCO₂ >53 mmHg seyreden KOAH olgularında evde NIMV uygulamasının tekrar hastaneye başvuru süresini uzattığı gözlenmiştir (12).

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Evde NIMV Kullanım Endikasyonları:

(lkemizde Sağlık Uygulama Tebliğinde belirtilen kriterler çerçevesinde)

Verilen optimal medikal tedavi (bronkodilatörler, steroid) ve oksijen tedavisine rağmen semptomlu hastalarda;

1- BİPAP S cihazı için:

a-) AKG’de PaCO₂ değerinin 55 mmHg ve üzeri seyretmesi veya

b-) AKG'de PaCO₂ değeri 50-54 mmHg arasında olup en az 2 lt/dk nazal oksijen desteği altında 5 dk süreyle kesintisiz/ monitorizasyon süresinin %10'undan fazla, noktürnal oksijen saturasyonunun %88 ve altında olması veya

c-) AKG'de PaCO₂ değeri 50-54 mmHg arasında olup, bir yıl içerisinde ikiden fazla akut hiperkarbik solunum yetmezliği nedeniyle hospitalizasyonunun olması ve KOAH tanısının olması şeklinde sıralanır.

2- BİPAP S/T cihazı için:

BİPAP S cihazı için tanımlanmış kriterlere ek olarak inspirasyon basınç yüksekliğinin; İPAP değerinin 20 cm H₂O ve üzeri olması veya yoğun bakımda yatışı sürecinde apne saptanması olarak sıralanabilir (9,31,32).

2.3. RESTRIKTİF SOLUNUM YETMEZLİĞİ TANI VE TEDAVİSİ

Restriktif akciğer hastalıkları; akciğerin kompliyansında, hacminde ve ekspansiyonunda azalma ile sonuçlanan birçok hastalık grubunu içeren bir tanımlamadır. Restriktif akciğer hastalıklarının alt başlıklarında sıklıkla; göğüs duvarı deformiteleri (kifoskolyoz gibi), obezite-hipoventilasyon sendromu, interstisyel akciğer hastalıkları, nöromusküler hastalıklar yer almaktadır.

2.3.1. GÖĞÜS DUVARI DEFORMİTELİ (KİFOSKOLYOZ) OLGULARDA GÖRÜLEN RESTRIKTİF TİP KRONİK SOLUNUM YETMEZLİĞİ

Spinal kord, kostalar, sternum ve respiratuar kaslar göğüs duvarını oluşturan komponentlerdir. Göğüs duvarını oluşturan herhangi bir komponentin deformitesinde azalmış kompliyansa bağlı olarak restriktif tip solunum yetmezliği oluşur. Kifoskolyoz, konjenital duvar deformiteleri (pectus ekskavatum, pectus karinatum), ankilozan spondilit, göğüs duvar tümörleri göğüs duvarı deformitesine bağlı solunum yetmezliğine sebep olan hastalıklardır. Bu hastalarda, hiperkarbi genellikle ilk olarak gece uykuda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle hastalar, gün içinde yorgunluk ve

uykululuk hali, sabah saatlerinde bifrontal baş ağrısı, uykudan sıçrayarak uyanma gibi şikayetlerle başvurabilirler.

Göğüs duvarı deformiteli kronik solunum yetmezliği mevcut olan ve semptomları (yorgunluk, dispne, sabah baş ağrısı gibi...) olan hasta evde destek tedavisi olarak NIMV tedavisi açısından değerlendirilmelidir. Evde NIMV tedavisi sağ kalımı arttırmak ile kalmayıp, IMV ihtiyacını da azalttığı bildirilmektedir (33).

2.4.2. OBEZİTE HİPOVENTİLASYON SENDROMU (OHS)

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS); mevcut obeziteye, uyanıklık döneminde alveoler hipoventilasyonun eşlik ettiği klinik durum olarak tanımlanmaktadır. OHS tanı kriterleri şunlardır:

1. Hastada obezite varlığı (Beden kitle indeksi (BKİ) 30 kg/m² ve üzeri olması)
2. Hastada gün içinde/uyanıklık esnasında, hipoventilasyon ve hiperkarbi varlığının saptanması (PCO₂ >45 mmHg)
3. Alveoler hipoventilasyona neden olabilecek diğer tanıların ekarte edilmiş olmasıdır (34).

OHS, son zamanlarda artan obezite prevalansı ile birlikte, hastalığın mortalite ve morbiditenin üzerine olan artan etkisi nedeniyle günümüzde önemli bir hastalık haline gelmektedir (35). OHS'li vakalarda; insülin direnci, sağ kalp yetmezliği, pulmoner hipertansiyon, depresyon insidansı artış gösterirken bununla ters orantılı olarak yaşam kalitesi büyük ölçüde azalmaktadır. Tedavi edilip kontrol altına alınamayan vakalarda, kardiyopulmoner mortalite ve morbidite riskinin belirgin düzeyde arttığı kaydedilmiştir (36).

OHS'nin uzun dönem tedavisinde NIMV kullanımı önemli bir yer almaktadır. OHS'de NIMV iki metotla uygulanır:

1. Sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP): OHS'ye ek olarak obstrüktif uyku apne sendromunun eklendiği vakalarda, gece uykusunda uygulanan CPAP tedavisi ile alveoler hipoventilasyonun belirgin düzeyde azaldığı gözlenmiştir. 2-4 ay kadar CPAP tedavisi uygulanan vakalar arasında; şikayetleri azalmayan, hiperkarbisinde belirgin düzelme olmayan hastalarda tedavinin etkinliğinin değerlendirilme için gerekirse polisomnografi (PSG) ve titrasyon çalışmalarıyla tetkik edilmesi gerekmektedir.

2. Non-invaziv Pozitif Basıncılı Ventilasyon (NPPV)

a) Basınç destekli (BİPAP) uygulaması: BİPAP cihazları, solunumun hem inspriyum hem de ekspiryum fazında, farklı düzeylerde basınç (İPAP-EPAP) uygulayıp hipoventilasyonu azaltır. İnspriyum başında EPAP ile havayolu açıklığı sağlanır, İPAP ile havayolu açıklığının idamesi sağlanır. BİPAP uygulaması; sıklıkla BiPAP-S, BiPAP-ST, BiPAP-T olmak üzere 3 modda uygulanır.

b) Volüm destekli: Solunum sistemi kompliyansını düşük olduğu ve CPAP/BİPAP ile yeterli ventilasyon desteğinin sağlanamadığı vakalarda; hedeflenen tidal hacim ile ventilatörden uygulanması mümkün olan en düşük tepe basıncı ile verilerek sağlanır (34).

Restriktif Akciğer Hastalıklarında NIMV Endikasyonları: (Ülkemizde Sağlık Uygulama Tebliğinde belirtilen kriterler çerçevesinde)

Kronik solunum yetmezliği olan olgularda; hiperkarbiye sekonder bulgular ve nokturnal hipoventilasyon varlığında, yeterli medikal ve oksijen tedavisi almasına rağmen stabil dönemde solunum yetmezliğinin yönetilemediği durumlarda evde NIMV tedavisi açısından endikasyon vardır.

1- BİPAP S cihazı için:

a-) AKG'de PaCO₂ 45 mmHg ve üstünde olması veya

b-) En az 2lt/dk akım hızında nazal oksijen desteği altında, kesintisiz 5 dakika süreyle oksijen saturasyonun %88 ve altında gözlenmesi veya

c-) İlerleyici nöromüsküler hastalıklar için maksimum inspiratuar basınç (MİP) 60 cmH₂O ve altında olması veya FVC değeri nin %50 ve altında saptanması.

2- BİPAP ST cihazı için:

a-) BİPAP S cihazı için tanımlanmış kriterlere ek olarak inspirasyon basınç yüksekliğinin; İPAP değeri nin 20 cm H₂O ve üzeri olması veya yoğun bakımda yatışı sürecinde apne saptanması olarak sıralanabilir (1,9,32).

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 ÇALIŞMA KURGUSU

Retrospektif gözlemsel kohort çalışmada, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi solunumsal yoğun bakım ünitesi polikliniğinde takip edilen ve evde NIMV kullanan obstrüktif (KOA) ve restriktif akciğer hastalığı olan (obezite hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz) hastaların dosyaları geriye dönük tarandı.

3.2 ÇALIŞMA DÖNEMİ

1 Ocak 2017-31 Aralık 2018 tarihleri arasında, kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV tedavisi kullanan ve solunumsal yoğun bakım ünitesi polikliniğinde takip edilen, obstrüktif (KOA) ve restriktif akciğer hastalığı olan (obezite hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz) hastalar çalışmaya alındı.

3.3 HASTALAR

Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV tedavisi kullanan ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi solunumsal yoğun bakım ünitesi polikliniğinde takip edilen, obstrüktif (KOA) ve restriktif akciğer hastalığı olan (obezite hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz) hastalar çalışmaya alındı.

Dahil edilme kriterleri:

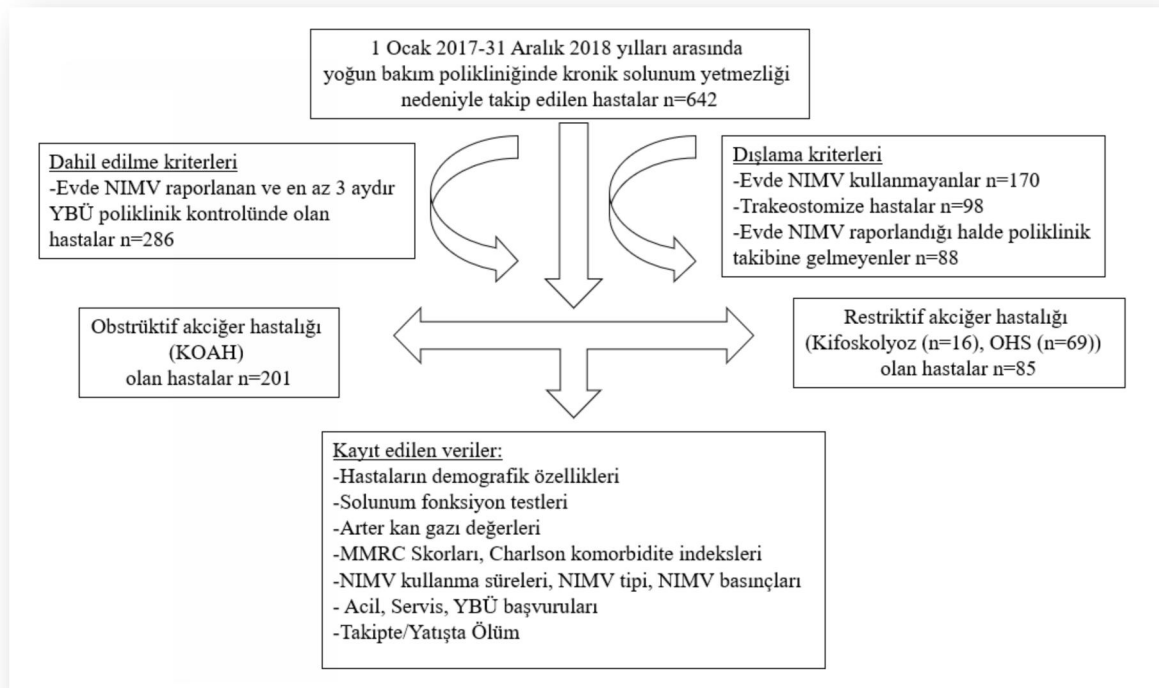
- Evde NIMV raporlanan ve en az 3 aydır YBÜ poliklinik kontrolünde olan hastalar

Dışlanma kriterleri:

- Evde NIMV kullanmayanlar
- Trakeostomize hastalar
- Evde NIMV raporlandığı halde poliklini takibine gelmeyenler

Hastaların, demografik özellikleri, vücut kitle indeksleri (VKİ), tanıları, sigara öyküsü, ek hastalıkları, solunum fonksiyon testleri (FEV₁, FEV₁/FVC), arter kan gazı değerleri, Medical Research Council Scale/Medikal Araştırma Kurulu Ölçeği (MMRC skoru), Charlson komorbidite indeksleri, NIMV kullanma süreleri, NIMV tipi, cihaz yazılarak taburcu edildikten sonra acil servis, göğüs hastalıkları servisine ve yoğun bakım ünitesine başvuru sayıları ve takip esnasında mortaliteleri hastane veri sistemi ve poliklinik dosyalarından elde edildi.

Hastalar obstrüktif (KOAH) ve restriktif akciğer hastalığı (obezite hipoventilasyon sendromu, kifoskolyoz) olmak üzere iki gruba ayrıldı. İki grubun demografik özellikleri, solunum fonksiyon testi değerleri, MMRC skorları, Charlson indeksi, mortalitesi, NIMV kullanım saatleri, tipi, tekrar acil servise, hastaneye /YBÜ ne başvuru sayıları, karşılaştırıldı. Çalışmanın akış şeması Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1: Çalışmanın Akış Şeması

3.4 TANIMLAR

3.4.1 Kronik Solunum yetmezliği

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalıklarında; klinik tablo zaman içerisinde progresif ilerleyerek kronik solunum yetersizliğine neden olur. Stabil döneminde bakılan arter kan gazında (AKG) kronik hipoksi ($\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$) ve/veya kronik hiperkarbi ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) saptanabilir (8). Obstrüktif ve Restriktif akciğer hastalıklarında gelişen kronik solunum yetmezliğinde tanı ve arter kan gazı kriterleri farklılık gösterir.

3.4.2 Obstrüktif akciğer hastalıklarında (KOAİ) evde NİMV Kullanımı

GOLD 2017 raporuna uygun olarak, spirometride bronkodilatasyon sonrası ölçülen FEV1/FVC değeri %70'in altında olan ve göğüs hastalıkları uzmanı tarafından değerlendirildikten sonra KOAH tanısı alan olgular KOAH olarak çalışmaya alındı (37).

Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Evde NİMV Kullanım Endikasyonları:
(Ülkemizde Sağlık Uygulama Tebliğinde belirtilen kriterler çerçevesinde)

Verilen optimal medikal tedavi (bronkodilatörler, steroid) ve oksijen tedavisine rağmen semptomlu hastalarda;

1- BİPAP S cihazı için:

a-) AKG'de PaCO_2 değerinin 55 mmHg ve üzeri seyretmesi veya

b-) AKG'de PaCO_2 değeri 50-54 mmHg arasında olup en az 2 lt/dk nazal oksijen desteği altında 5 dk süreyle kesintisiz/ monitorizasyon süresinin %10'nundan fazla, noktörsal oksijen satürasyonunun %88 ve altında olması veya

c-) AKG'de PaCO_2 değeri 50-54 mmHg arasında olup, bir yıl içerisinde ikiden fazla akut hiperkarbik solunum yetmezliği nedeniyle hospitalizasyonunun olması ve KOAH tanısının olması şeklinde sıralanır (9,31).

2- BİPAP S/T cihazı için:

BİPAP S cihazı için tanımlanmış kriterlere ek olarak inspirasyon basınç yüksekliğinin; İPAP değerinin 20 cm H₂O ve üzeri olması veya yoğun bakımda yatışı sürecinde apne saptanması olarak sıralanabilir (9,32).

3.4.3 Restriktif akciğer hastalıklarında (Kifoskolyoz ve Obezite Hipoventilasyon Sendromu) evde NIMV

Restriktif akciğer hastalıkları; akciğerin kompliyansında, hacminde ve ekspansiyonunda azalma ile sonuçlanan birçok hastalık grubunu içeren bir tanımlamadır. Restriktif akciğer hastalıklarının alt başlıklarında sıklıkla; göğüs duvarı deformiteleri (kifoskolyoz gibi), obezite-hipoventilasyon sendromu, interstisyel akciğer hastalıkları, nöromusküler hastalıklar yer almaktadır.

Kifoskolyoz

Göğüs duvarı deformitesi ve semptomları (yorgunluk, dispne, sabah baş ağrısı gibi...) olan hastada gün içinde/uyanıklık esnasında, hipoventilasyon ve hiperkarbi varlığında (PCO₂ >45 mmHg) evde destek tedavisi olarak NIMV tedavisi açısından değerlendirilmelidir (33).

Obezite hipoventilasyon sendromu (OHS)

Mevcut obeziteye, uyanıklık döneminde alveoler hipoventilasyonun eşlik ettiği klinik bir durumdur.

1. Hastada obezite varlığı (Beden kitle indeksi (BKİ) 30 kg/m² ve üzeri olması)
2. Hastada gün içinde/uyanıklık esnasında, hipoventilasyon ve hiperkarbi varlığının saptanması (PCO₂ >45 mmHg)
3. Alveoler hipoventilasyona neden olabilecek diğer tanıların ekarte edilmiş olması (34).

Kronik solunum yetmezliği olan olgularda; hiperkarbiye sekonder bulgular ve nokturnal hipoventilasyon varlığında, yeterli medikal ve oksijen tedavisi almasına rağmen stabil dönemde solunum yetmezliğinin yönetilemediği durumlarda evde NIMV tedavisi endikasyonu mevcuttur (9).

1- B PAP S cihazı için:

a-) AKG'de PaCO₂ 45 mmHg ve üstünde olması veya

b-) En az 2lt/dk akım hızında nazal oksijen desteği altında, kesintisiz 5 dakika süreyle oksijen saturasyonun %88 ve altında gözlenmesi veya

c-) İlerleyici nöromüsküler hastalıklar için maksimum inspiratuar basınç (M P) 60 cmH₂O ve altında olması veya FVC değerinin %50 ve altında saptanması.

2- B PAP ST cihazı için:

B PAP S cihazı için tanımlanmış kriterlere ek olarak inspirasyon basınç yüksekliğinin;  PAP değerinin 20 cm H₂O ve üzeri olması veya yoğun bakımda yatışı sürecinde apne saptanması olarak sıralanabilir (1,9,32).

3.5 İSTATİKSEL İNCELEME

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 20.0 programı kullanıldı. Hastaların demografik ve klinik verilerini değerlendirmek için tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. Normal dağılım testi Kolmogorov-Smirnov testi yapılarak normal dağılım kontrol edildi (p>0,05 normal dağılım kabul edildi, p<0,05 olanlar ise nonparametrik olarak değerlendirildi). Normal dağılım gösteren sürekli değişkenlerde de parametrik test Student's T-testi kullanılarak değerler ortalama ve standart sapma (SS) ile gösterildi. Normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerde non-parametrik test Mann Whitney-U kullanıldı; değerler ortanca ve (Q1-Q3, 1. ve 3. kartil değerleri) ile gösterildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson Ki kare ve Fisher Exact

testleri ile değerlendirildi. Takip süresince hastaneye başvuru (acil, servis, YBÜ) ve mortalite risk analizi için Cox-Regresyon analizi uygulandı. Sağ kalım analizi için Kaplan-Meier long rank testi kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilmiştir. $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3.6 ÇALIŞMA ONAYI

Çalışmaya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Tıp Fakültesi Etik Kurulundan 12.05.2022 tarih ve 22/281 protokol kodu kararı ile onay alınmıştır. Sağlık bilimleri Üniversitesi tez konusu onayı 27.12.2021 tarih ve E-48865165-302.14.01-89031 sayılı akademik kurul kararına istinaden onaylanmıştır.

4.BULGULAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Solunumsal Yoğun Bakım Ünitesi'ne 1 Ocak 2017 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV kullanan ve yoğun bakım polikliniğinde takip edilen toplam 642 hastadan dahil edilme kriterlerini karşılayan 286 olgu çalışmaya alındı. Çalışmanın akış şeması Şekil 1'de özetlenmiştir.

286 olgunun 182 (%64)'si erkek, yaş ortalaması 69 ± 11 idi. Kronik solunum yetmezliği olguları obstrüktif (KOAH) ve restriktif akciğer (Kifoskolyoz, OHS) hastalığı olmak üzere iki gruba ayrıldı; sırasıyla 201(%70), 85(%30) şeklinde idi. Olguların vücut kitle indeksi ortalama değeri $28 (23-33) \text{ kg}^2/\text{m}^2$ idi. Olguların %56'sı sigarayı bırakmış, %33'ü hiç sigara içmemişti. Charlson komorbidite indeksi, ortalama değeri 4 (3-5) idi. Ek hastalıklar açısından incelendiğinde olguların %63'ünde en az 1 ek hastalık varken; en sık saptanan ek hastalıklar sırasıyla hipertansiyon, konjestif kalp yetmezliği ve diabetes mellitus; 128 (%45), 71 (%25), 63 (%22) idi. Olguların demografik özellikleri Tablo 2a'da özetlenmiştir.

Tablo 2a: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların demografik özellikleri (n=286)	
Erkek, n (%)	182 (64)
Yaş, ortalama (SS)	69 (11)
Olguların grup	
• Obstrüktif akciğer hastalığı*, n (%)	201 (70)
• Restriktif akciğer hastalığı**, n (%)	85 (30)
VKI, kg/m ² , ortanca (25-75)	28 (23-33)
Sigara, n (%)	
• İçmiyor	95 (33)
• İçiyor	30 (11)
• Bırakmış	161 (56)
Charlson komorbidite indeksi, ortanca (25-75)	4 (3-5)
Ek hastalık, n (%)	181 (63)
• Hipertansiyon	128 (45)
• KKY	71 (25)
• DM	63 (22)
• KAH	28 (10)
• AF	21 (7.3)
• Malignite	11 (4)
• SVO	1 (0.3)
*Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ** Kifoskolyoz, obezite hipoventilasyon sendromu Kısaltmalar: KKY: Konjestif kalp yetmezliği, DM: Diabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, AF: Atrial fibrilasyon, SVO: Serebrovasküler olay	

Olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon test özellikleri değerlendirildiğinde, ortanca takip süresi 1012 (792-1248) gün olarak hesaplandı. AKG değerleri incelendiğinde, ortanca pH 7.40 (7.38-7.43) iken, Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) ortanca değeri 47 (41-52) mmHg idi. Olguların %97'si evde BİPAP-ST kullanıyordu. Günlük NIMV kullanım süresi ortanca 5 (3-6) olarak saptanırken ortalama IPAP ve EPAP basıncı sırasıyla 26 cmH₂O, 6 cmH₂O idi. İlk başvuru sırasında yapılan solunum fonksiyon testi değerleri incelendiğinde ortanca FEV₁, FVC, FEV₁/FVC değerleri sırasıyla 0.83 (0.63-1.24) L, 1.26 (0.92-1.74) L, % 70 (63-108) olarak bulundu. MMRC skoru ortanca değeri 3 (2-3) idi. Takip esnasında olguların %44'ü hiç hastaneye başvurmazken, %51'nin acile, %22'sinin YBÜ'ye, %20'sinin ise servise başvurduğu saptandı. Uzun dönem takipte

mortalite %15 idi. Olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon test özellikleri Tablo 2b’de özetlenmiştir.

Tablo 2b: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon test özellikleri (n=286)	
Takip süresi/gün, ortanca (25-75)	1012 (792-1248)
AKG değerleri, median (25-75)	
• pH	7.40 (7.38-7.43)
• PaCO ₂	47 (41-52)
• PaO ₂	70 (60-82)
• HCO ₃	28 (26-31)
• SaO ₂	94 (92-97)
NIVM Cihaz tipi, n (%)	
• BİPAP-ST	277 (97)
• BİPAP-S	6 (2)
• AVAPS	2 (0.7)
• CPAP	1 (0.3)
Günlük kullanım süresi/saat, ortanca (25-75)	5 (3-6)
IPAP, cmH ₂ O, ortalama (SS)	26
EPAP, cmH ₂ O, ortalama (SS)	6
Solunum fonksiyon testi (ilk başvuru), ortanca (25-75)	
• FEV ₁ , L	0.83 (0.63-1.24)
• FEV ₁ %	37 (26-51)
• FVC, L	1.26 (0.92-1.74)
• FVC %	45 (35-62)
• FEV ₁ /FVC %	70 (63-108)
MMRC, ortanca (25-75)	3 (2-3)
Hastane başvurusu (Acil, servis, YBÜ), n (%)	
• Hastane başvurusu yok	125 (44)
• Acil başvurusu	146 (51)
• Servis yatış	58 (20)
• YBÜ yatış	63 (22)
Hastane başvuru sayısı (Acil, servis, YBÜ), ortanca (25-75)	
• Acil başvurusu	2 (1-3)
• Servis yatış	1 (1-2)
• YBÜ yatış	1 (1-1)
Takipte mortalite, n (%)	44 (15)
Kısaltmalar: AKG: Arteriyel kan gazı, pH: Power of hydrogen, PaCO ₂ : Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, PaO ₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı, HCO ₃ : Bikarbonat, SaO ₂ : Oksijen saturasyonu, NIMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon, BİPAP-ST: Bi-level positive airway pressure Spontaneous/Timed, BİPAP-S : Bi-level positive airway pressure Spontaneous, AVAPS: Average volume assured pressure supportCPAP:Continuous positive airway pressure, IPAP: Inspiratory positive airway pressure, EPAP: Expiratory positive airway pressure, FEV ₁ : Forced expiratory volume in 1 second (Birinci saniye zorlu ekspiratuvar volum), FVC: Forced vital capacity (Zorlu vital kapasite), MMRC: Modified medical research council, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi	

Evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların demografik özellikleri Tablo 3a'da karşılaştırılmıştır. Obstrüktif akciğer hastalığı olan olguların %79'u erkek iken, restriktif akciğer hastalığı olanların %29'u erkek idi ($p<0,001$). Ortanca yaş her iki grupta benzer olup, obstrüktif akciğer hastalarında 70 (63-77), restriktif akciğer hastalarında 70 (58-78) idi ($p=0,532$). Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olgularının vücut kitle indeksinin ortanca değeri sırasıyla 25 (22-29) kg^2/m^2 , 38 (32-43) kg^2/m^2 idi ($p<0,001$). Obstrüktif akciğer hastalığı olan olguların %71'i sigarayı bırakmış iken, restriktif akciğer hastalarında %25'i bırakmıştı ($p<0,01$). Sigara içmeyen olguların oranı, restriktif akciğer hastalığı grubunda obstrüktif gruba göre daha fazla olup, sırasıyla, %71, %17 ($p=0,001$) şeklinde idi. Her iki grubun Charlson komorbidite indeksi değerleri benzer idi. Ek hastalıklar açısından incelendiğinde restriktif akciğer hastalığı olanların %76'sında en az bir ek hastalık varken, obstrüktif akciğer hastalarının %58'inde en az bir hastalık vardı ($p=0,001$). Hipertansiyon varlığı restriktif akciğer hastalığı grubunda, obstrüktif akciğer hastalığı grubuna göre daha fazla olup, sırasıyla %59, %39 ($p= 0,001$) idi. Restriktif akciğer hastalığı grubunda DM görülme oranı obstrüktif akciğer hastalığı grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olup sırasıyla %32, %18 ($p=0,003$) idi.

Tablo 3a: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların demografik özelliklerinin karşılaştırması (n=286)

	Obstrüktif akciğer hastalığı n=201	Restriktif akciğer hastalığı n=85	p
Erkek, n (%)	157 (79)	25 (29)	<0.001
Yaş, ortanca (25-75)	70 (63-77)	70 (58-78)	0.532
BKI, kg/m2, ortanca (25-75)	25 (22-29)	38 (32-43)	<0.001
Sigara, n (%)			
• İçmiyor	33 (17)	62 (71)	<0.001
• İçiyor	27 (14)	3 (3)	<0.001
• Bırakmış	142 (71)	22 (25)	<0.001
Charlson komorbidite indeksi, ortanca (25-75)	4 (3-5)	4 (3-5)	0.134
Ek hastalık, n (%)	115 (58)	66 (76)	0.001
• Hipertansiyon	77 (39)	51 (59)	0.001
• KKY	48 (24)	23 (26)	0.538
• DM	35 (18)	28 (32)	0.003
• KAH	18 (9)	10 (12)	0.448
• AF	13 (7)	8 (9)	0.370
• Malignite	8 (4)	3 (3)	0.869
• SVO	1 (0.5)	0 (0)	0.517

*Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ** Kifoskolyoz, obezite hipoventilasyon sendromu

Kısaltmalar: KKY: Konjestif kalp yetmezliği, DM: Diabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, AF: Atrial fibrilasyon, SVO: Serebrovasküler olay

Tablo 3b’de evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon testi özellikleri karşılaştırılmıştır. Olguların ortalama takip süresi restriktif akciğer hastalarında 1032 (803-1236) gün iken, obstrüktif akciğer hastalarında 1010 (792-1256) gün olarak hesaplandı, anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,993$). AĞ değerleri incelendiğinde, obstrüktif akciğer hastalarında PaCO_2 ortalama değeri, restriktif akciğer hastalarının ortalama değerinden anlamlı olarak daha yüksek idi sırasıyla, 47 (42-53) mmHg ,45 (41-49) mmHg olarak hesaplandı. NIMV cihaz tipi kullanımı incelendiğinde, obstrüktif olguların %97’si evde BİPAP-ST kullanıyordu. Günlük NIMV kullanım süresi her iki grupta benzer idi. Restriktif grupta EPAP basıncı, obstrüktif gruba göre yüksek idi ($p<0,001$). İlk başvuru sırasında yapılan Solunum fonksiyon testi değerleri incelendiğinde restriktif akciğer hastalarında ortalama FEV1, FEV1/FVC değerleri , restriktif gruptan daha düşük saptandı. Her iki grubun mMRC skoru ve mortalite oranları benzer bulundu. Takip esnasında obstrüktif akciğer hastalığı olan grubun YBÜ’ne başvuru sayılarının restriktif gruptan daha fazla olduğu görüldü, sırasıyla %27, %11 ($p=0,002$) olarak hesaplandı.

Tablo 3b. Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olguların takip, cihaz ve solunum fonksiyon test özelliklerinin karşılaştırılması (n=286)

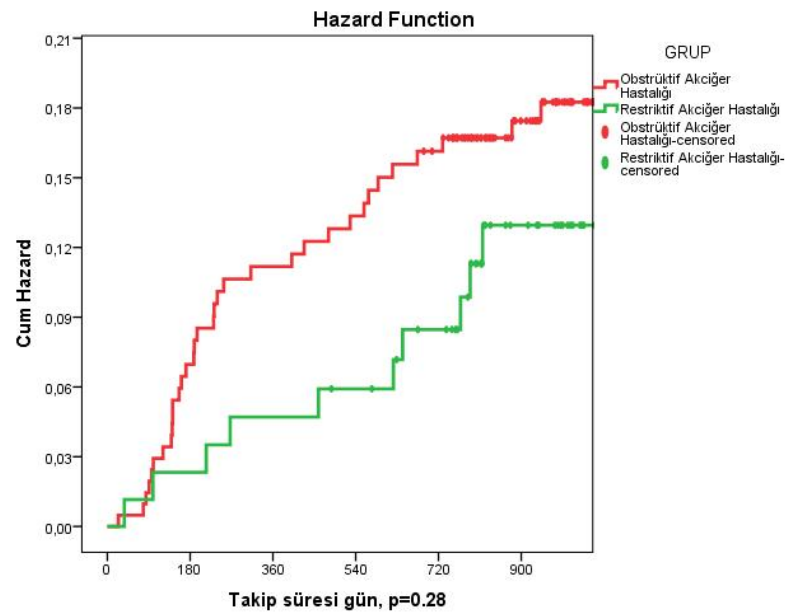
	Obstrüktif akciğer hastalığı n=201	Restriktif akciğer hastalığı n=85	p
Takip süresi/gün, ortalanca (25-75)	1010 (792-1256)	1032 (803-1236)	0.993
AKG değerleri, ortalanca (25-75)			
• pH	7.40 (7.38-7.43)	7.41 (7.38-7.43)	0.631
• PaCO ₂	47 (42-53)	45 (41-49)	0.004
• PaO ₂	70 (59-84)	70 (60-79)	0.992
• HCO ₃	28 (26-32)	28 (25-31)	0.046
• SaO ₂	94 (90-97)	94 (91-96)	0.766
NIVM Cihaz tipi, n (%)			
• BİPAP-ST	195 (97)	82 (97)	0.352
• BİPAP-S	5 (2)	1 (1)	0.352
• AVAPS	1 (1)	1 (1)	0.352
• CPAP	0 (0)	1 (1)	0.352
Günlük kullanım süresi/saat, ortalanca (25-75)	5 (3-6)	4 (3-7)	0.649
IPAP, cmH ₂ O, ortalanca (25-75)	27 (24-30)	25 (22-30)	0.091
EPAP, cmH ₂ O, ortalanca (25-75)	6 (5-6)	6 (5-7)	<0.001
Solunum fonksiyon testi (ilk başvuru), ortalanca (25-75)			
• FEV ₁ , L	0.74 (0.58-1.11)	0.97 (0.74-1.33)	0.001
• FEV ₁ %	32 (24-43)	47 (38-66)	<0.001
• FVC, L	1.35 (0.97-1.77)	1.15 (0.80-1.63)	0.068
• FVC %	45 (35-63)	45 (36-62)	0.580
• FEV ₁ /FVC %	65 (61-70)	115 (107-123)	<0.001
MMRC, ortalanca (25-75)	3 (2-3)	3 (2-4)	0.313
Hastane başvurusu (Acil, servis, YBÜ), n (%)			
• Hastane başvurusu yok	79 (39)	46 (54)	0.21
• Acil başvurusu	110 (55)	36 (42)	0.056
• Servis yatış	44 (22)	14 (17)	0.297
• YBÜ yatış	54 (27)	9 (11)	0.002
Hastane başvuru sayısı (Acil, servis, YBÜ), ortalanca (25-75)			
• Acil başvurusu	2 (1-3)	2 (1-4)	0.849
• Servis yatış	1 (1-2)	1 (1-1)	0.201
• YBÜ yatış	1 (1-1)	1 (1-1)	0.490
Mortalite, n (%)	34 (16)	10 (12)	0.286

Kısaltmalar: AKG: Arteriyel kan gazı, pH: Power of hydrogen, PaCO₂: Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, PaO₂: Parsiyel arteriyel oksijen basıncı, HCO₃: Bikarbonat, SaO₂: Oksijen saturasyonu, NIMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon, BİPAP-ST: Bi-level positive airway pressure Spontaneous/Timed, BİPAP-S: Bi-level positive airway pressure Spontaneous, AVAPS: Average volume assured pressure support, CPAP: Continuous positive airway pressure, IPAP: Inspiratory positive airway pressure, EPAP: Expiratory positive airway pressure, FEV₁: Birinci saniye zorlu ekspiratuvar volum, FVC: Forced vital capacity, MMRC: Modified medical research council, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

Evde NIMV kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olgularının takip süresince servis, yoğun bakım ve acil başvuruları karşılaştırıldığında obstrüktif akciğer hastalığı olan grubun yoğun bakım başvuru oranı restriktif gruba göre anlamlı oranda fazla idi, sırasıyla %27, %11, $p=0,002$ olarak hesaplandı. Tablo 4’de özetlenmiştir.

Tablo 4: Kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde non-invaziv mekanik ventilasyon cihazı kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olan olgularının takip süresince hastane , yoğun bakım ve acil başvuruları				
	Toplam, n(%)	Obstrüktif, n(%)	Restriktif, n(%)	p
Servise başvuru	58 (20)	44 (22)	14 (17)	0.297
Yoğun bakım ünitesi başvuru	63 (22)	54 (27)	9 (11)	0.002
Acil başvurusu	146 (51)	110 (55)	36 (42)	0.056

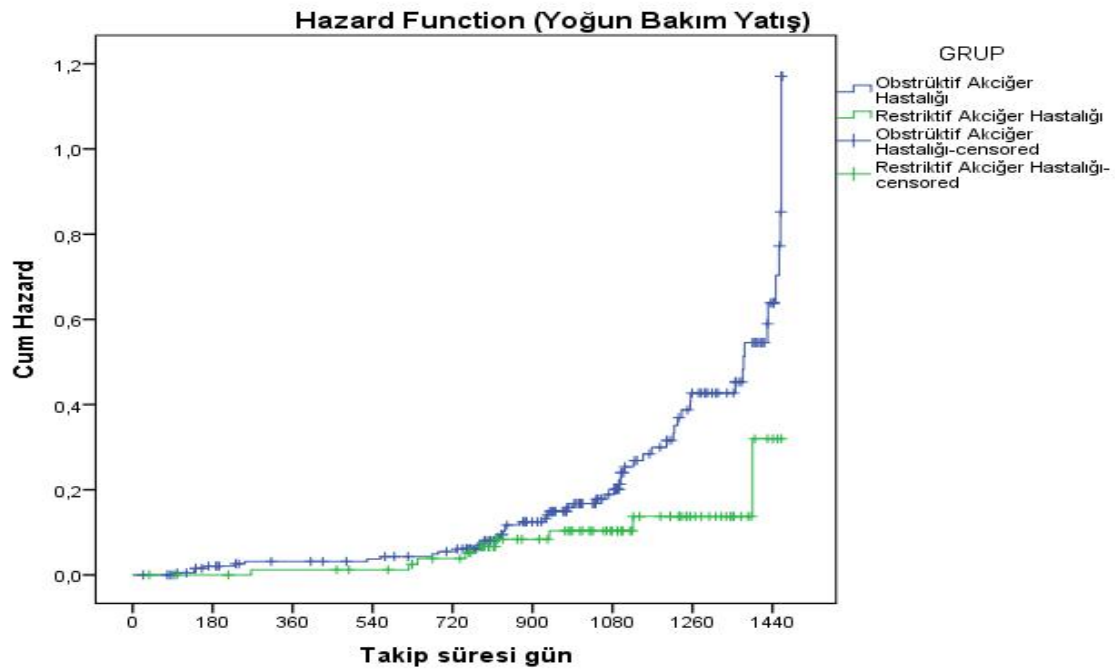
Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince mortalite açısından fark olup olmadığını görmek için Kaplan- Meier sağ kalım analizi yapıldı. Hazard Ratio (Tehlike Oranı) p değeri 0,28 olarak bulundu.(Şekil 2). İki grup arasında anlamlı fark saptanmadı.



Şekil 2: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince mortalite açısından karşılaştırılması

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince tüm hastane (acil, servis, yoğun bakım) ve acil başvuru riski açısından Kaplan- Meier analizi ile incelendiğinde Hazard Ratio p değerleri sırasıyla $p= 0,054$, $p=0,31$ idi. İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince yoğun bakım başvuru riski açısından Kaplan- Meier analizi ile incelendiğinde Hazard Ratio $p=0,026$ idi. Takip süresince Obstrüktif akciğer hastalığı grubunun YBÜ başvuru riski anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü (Şekil 3).



Şekil 3: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince yoğun bakım başvuru riski açısından karşılaştırılması

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, hastane (acil, servis, yoğun bakım) başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox-regresyon analizi yapıldı. Malignite varlığının ($HR=2,711$, CI %95 (1,081- 6,798), $p=0,033$), yoğun bakım başvuru riskini arttırdığı saptanırken, başlangıç FVC değeri ($HR:0,975$. CI%95 (0,955-0,996), $p=0,022$) ve başlangıç $PaCO_2$ değeri ($HR=0,951$, CI%95 (0,908-0,997), $p=0,036$) yükseldikçe hastane başvuru riskinin düştüğü saptandı. Tablo 5’da özetlenmiştir.

Tablo 5: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, hastane (acil, servis, yoğun bakım) başvurusu risk faktörleri için yapılan Cox regresyon analizi			
	HR	CI%95	p
		Lower-Upper	
Vücut kitle indeksi	1,019	0,982-1,057	0,320
Charlson komorbidite indeksi	1,192	0,989-1,436	0,066
Sigara içme	1,725	0,689-4,318	0,244
Obstrüktif akciğer hastalığı	2,197	0,813-5,935	0,120
Cinsiyet, erkek	1,183	0,660-2,120	0,573
Yaş	1,016	0,987-1,047	0,278
HT	1,332	0,875-2,028	0,181
KKY	0,775	0,473-1,268	0,310
DM	0,760	0,439-1,317	0,328
KAH	1,541	0,838-2,834	0,164
Malignite	2,711	1,081-6,798	0,033
SVO	0,846	0,090-7,910	0,883
AF	0,370	0,178-0,769	0,008
NIMV gün-saat	0,950	0,878-1,027	0,195
Başlangıç FEV ₁	1,003	0,978-1,028	0,835
Başlangıç FVC	0,975	0,955-0,996	0,022
Başlangıç FEV ₁ /FVC	1,014	0,994-1,033	0,164
MMRC skoru	0,807	0,618-1,055	0,117
Başlangıç PaCO ₂	0,951	0,908-0,997	0,036
Başlangıç HCO ₃	1,055	0,969-1,149	0,217
Başlangıç Oksijen saturasyonu	0,997	0,951-1,046	0,912
Başlangıç ilk PaO ₂	1,003	0,994-1,012	0,467
Kısaltmalar: HT: Hipertansiyon, KKY: Konjestif kalp yetmezliği, DM: Diabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, AF: Atrial fibrilasyon, SVO: Serebrovasküler olay NIMV: Non-invaziv mekanik ventilasyon, FEV ₁ : Forced expiratory volume in 1 second, FVC: Forced vital capacity, MMRC: Modified medical research council, PaCO ₂ : Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, HCO ₃ : Bikarbonat, PaO ₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı.			

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, yoğun bakım başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox- regresyon analizi yapıldı. Vücut kitle indeksi (HR=1,080, CI%95 (1,007-1,158), p=0, 031) ve yaş (HR=1,062, CI%95 (1,005-1,121), p=0,032) arttıkça YBÜ yatış riskinin arttığı saptandı. Ayrıca koroner arter hastalığı varlığı da (HR=3,730, CI%95 (1,500-9,270), p=0,005) YBÜ yatış riskini 3,7 kat arttırdığı görüldü. Başlangıç FEV₁ (HR=0,871,

CI%95 (0,781-0,971), p=0,013) ve FEV1/FVC değeri (HR: 0,975. CI%95 (0,955-0,996), p=0,022) ve NIMV kullanım saati artıka ve de ek hastalık olarak atrial fibrilasyonun eşlik etme oranı (HR=0,951, CI%95 (0,908-0,997), p=0,036) yükseldikçe hastane başvuru riskinin düştüğü saptandı. Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, yoğun bakım başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox-regresyon analizi			
	HR	CI %95 Lower-Upper	P
Vücut kitle indeksi	1,080	1,007-1,158	0,031
Charlson komorbidite indeksi	1,124	0,807-1,566	0,489
Sigara içme	3,118	0,579-16,774	0,185
Obstrüktif akciğer hastalığı	16,091	2,937-88,147	0,001
Cinsiyet, erkek	2,576	0,746-8,896	0,134
Yaş	1,062	1,005-1,121	0,032
Hipertansiyon	1,147	0,488-2,696	0,752
KKY	0,760	0,330-1,752	0,520
DM	0,805	0,273-2,373	0,694
KAH	3,730	1,500-9,274	0,005
Malignite	2,002	0,362-11,065	0,426
SVO	10,485	0,434-253,045	0,148
AF	0,143	0,030-0,680	0,015
NIMV gün-saat	0,794	0,676-0,933	0,005
Başlangıç FEV ₁	0,871	0,781-0,971	0,013
Başlangıç FVC	1,066	0,990-1,148	0,090
Başlangıç FEV ₁ /FVC	1,079	1,031-1,130	0,001
MMRC skoru	1,054	0,628-1,770	0,842
Başlangıç PaCO ₂	0,968	0,897-1,045	0,406
Başlangıç HCO ₃	1,019	0,867-1,199	0,817
Başlangıç Oksijen saturasyonu	0,939	0,874-1,010	0,091
Başlangıç ilk PaO ₂	1,003	0,986-1,020	0,738
Kısaltmalar: BMI: Body mass index, KKY: Konjestif kalp yetmezliği, DM: Diabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, AF: Atrial fibrilasyon, SVO: Serebrovasküler olay NIMV: Non-invaziv mekanik ventilasyon, FEV ₁ : Forced expiratory volume in 1 second (Birinci saniye zorlu ekspiratuvar volum), FVC: Forced vital capacity (Zorlu vital kapasite), MMRC: Modified medical research council, PaCO ₂ : Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, HCO ₃ : Bikarbonat, PaO ₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı.			

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, acil başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox-regresyon analizi yapıldı. Malignite varlığının (HR=3,186, CI%95 (1,279-7,937), p=0,013) yoğun bakım acil

riskini arttırdığı saptanırken, başlangıç FVC değeri artıkça (HR=0,972, CI%95(0,950-,994), p=0,011) ve atriyal fibrilasyon varlığında (HR= 0,288, CI%95(0,127-0,655), p=0,003) acil başvuru riskinin azaldığı saptandı. Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, acil başvurusu risk faktörleri için yapılan Cox regresyon analizi			
	HR	CI%95 Lower-Upper	p
Cinsiyet, erkek	1,338	0,750-2,388	0,325
Yaş	1,017	0,988-1,047	0,260
Obstrüktif akciğer hastalığı	2,544	0,902-7,172	0,077
Vücut kitle indeksi,	1,027	0,988-1,066	0,174
Charlson komorbidite indeksi	1,155	0,952-1,401	0,143
Sigara	1,116	0,804-1,549	0,513
Malignite	3,186	1,279-7,937	0,013
AF	0,288	0,127-0,655	0,003
KKY	0,928	0,561-1,535	0,771
Hipertansiyon	1,197	0,774-1,851	0,419
DM	0,774	0,433-1,383	0,386
KAH	1,460	0,764-2,792	0,252
SVO	1,154	0,119-11,165	0,901
NIVgünsaat	0,937	0,863-1,016	0,116
Başlangıç FEV ₁	1,001	0,976-1,028	0,910
Başlangıç FVC	0,972	0,950-,994	0,011
Başlangıç FEV ₁ /FVC	1,015	0,995-1,035	0,143
MMRC skoru	0,784	0,595-1,032	0,082
Başlangıç PaCO ₂	1,083	0,948-1,237	0,240
Başlangıç PaO ₂	1,003	0,994-1,013	0,470
Başlangıç HCO ₃	0,843	0,676-1,053	0,132
Başlangıç Oksijen Satürasyonu	0,997	0,949-1,046	0,896
Kısaltmalar: AF: Atriyal fibrilasyonKKY: Konjestif kalp yetmezliği, DM: Diabetes mellitus, KAH: Koroner arter hastalığı, , SVO: Serebrovasküler olay NIMV: Non-invaziv mekanik ventilasyon, FEV ₁ : Forced expiratory volume in 1 second, FVC: Forced vital capacity, MMRC: Modified medical research council, PaCO ₂ : Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, HCO ₃ : Bikarbonat, PaO ₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı.			

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, hastane (acil, servis, yoğun bakım) başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için forward metoduyla Cox- regresyon analizi yapıldı. Charlson komorbidite indeks yüksekliği (HR=1,181, CI%95(1,043-1,338), p=0,008), koroner arter hastalığı (HR=1,790, CI%95 (1,019-3,146), p= 0,043) ve malignite (HR=3,069, CI%95 (1,350-6,974), p=0,007) varlığının, hastane başvuru riskini artırdığı görüldü. Atrial fibrilasyon varlığında (HR=0,432, CI%95 (0,221-0,844), p=0,014) ve başlangıç FVC (HR=0,986, CI%95 (0,976-0,996), p=0,005) değeri yükseldikçe hastane başvuru riskinin azaldığı görüldü. Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, hastane (acil, servis, yoğun bakım) başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox- regresyon analizi

	HR	CI%95		p
		Lower	Upper	
Charlson İndeksi	1,181	1,043-1,338		0,008
KAH	1,790	1,019-3,146		0,043
Malignite	3,069	1,350-6,974		0,007
AF	0,432	0,221-0,844		0,014
Başlangıç FVC	0,986	0,976-0,996		0,005
Kısaltmalar: KAH: Koroner arter hastalığı, AF: Atriyal fibrilasyon, FVC: Forced vital capacity (zorlu vital kapasite).				

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, yoğun bakım başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için forward metoduyla Cox- regresyon analizi yapıldı. Erkek cinsiyet (HR=2,379, CI%95(1,155-4,900) p=0,019), koroner arter hastalığı (HR=3,274, CI%95 (1,026-1,103), p= 0,02) ve ileri yaşın (HR=1,064, CI%95 (1,026-1,103), p=0,001) , YBÜ başvuru riskini artırdığı görüldü. Başlangıç FEV₁ (HR=0,975, CI%95 (0,957-0,994), p=0,009) değeri yükseldikçe ve NIMV kullanım saati arttıkça (HR=0,872, CI%95 (0,768-0,991), p=0,036) YBÜ başvuru riskinin azaldığı saptandı. Tablo 9’te özetlenmiştir.

Tablo 9: Obstrüktif ve Restriktif akciğer hastalarında takip süresince, yoğun bakım başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için forward metoduyla Cox-regresyon analizi				
	HR	CI%95		p
		Lower	Upper	
Cinsiyet	2,379	1,155-4,9		,019
Yaş	1,064	1,026-1,103		,001
KAH	3,274	1,523-7,036		,002
AF	0,312	0,093-1,047		0,059
NIMVgün/saat	0,872	0,768-0,991		0,036
İlk FEV ₁	0,975	0,957-0,994		0,009
Kısaltmalar: KAH: Koroner arter hastalığı, AF: Atrial fibrilasyon, FEV1: Forced expiratory volume in 1 second; NIMV,Noninvaziv mekanik ventilasyon.				

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, acil servis başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için forward metoduyla Cox-regresyon analizi yapıldı. Charlson komorbidite indeksi yüksekliğinin (HR=1,168, CI%95(1,027-1,327), p=0,018), malignite varlığının (HR=3,212, CI%95(1,406-7,338), p=0,006) acil servis başvuru riskini artırdığı görüldü. Başlangıç FVC (HR=0,975, CI%95 (0,957-0,994), p=0,009) değeri yükseldikçe ve atriyal fibrilasyon varlığında (HR=0,983 ,973, CI%95(0,994-0,002) , p=0,002) acil başvuru riskinin azaldığı saptandı. Tablo 10’de özetlenmiştir.

Tablo 10: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, acil servis başvurusuna neden olabilecek riskli durumları saptamak için Cox-regresyon analizi

	HR	CI%95		p
		Lower	Upper	
Charlson İndeksi	1,168	1,027-1,327		0,018
Malignite	3,212	1,406-7,338		0,006
AF	0,414	0,199-0,860		0,018
Başlangıç FVC	0,983	0,973-0,994		0,002

Kısaltmalar: AF: Atrial fibrilasyon, FVC: Forced vital capacity (zorlu vital kapasite).

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, mortalite için riskli durumları saptamak için forward metoduyla Cox-regresyon analizi yapıldı.

Obstrüktif akciğer hastalığı tanısına sahip olmanın (HR=6,004, CI%95(1,281-28,140), p=0,023) mortaliteyi riskini 6 kat ve takiplerde YBÜ yatışının olmasının (HR3,921, CI%95(1,348-11,046), p=0,012) ise mortalite riskini 3,9 kat artırdığı görüldü. Başlangıç HCO₃ değerinde (HR=1,287, CI%95(1,043-1,589), p=0,019) her 1 mmol artışta mortalite riskinin 1,3 kat arttığı görüldü. Başlangıç PCO₂ değerinin (HR=0,818, CI%95 (0,725-0,922), p=0,001) takipte 1 mmHg yükselmesinin, mortaliteyi %18 azalttığı saptandı, Başlangıç O₂ satürasyonunda her %1 lik artışta (HR=0,894, CI%95(0,841-0,951), p=0,000) mortalitenin %10 azaldığı saptandı. Vücut kitle indeksinde her 1 kg/m² artışta (HR=0,888, CI%95(0,815-0,969), p= 0,007) mortalitenin riskinin %11 azaldığı saptandı. Tablo 11’te özetlenmiştir.

Tablo 11: Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalarında takip süresince, mortalite için riskli durumları saptamak için Cox- regresyon analizi				
	HR	CI%95		p
		Lower	Upper	
Obstrüktif akciğer hastalığı	6,004	1,281-28,140		0,023
Vücut kitle indeksi	0,888	0,815-0,969		0,007
Başlangıç PaCO ₂	0,818	0,725-0,922		0,001
Başlangıç HCO ₃	1,287	1,043-1,589		0,019
Başlangıç O ₂ Satürasyonu	0,894	0,841-0,951		0,000
YBÜ yatış	3,921	1,348-11,406		0,012
Kısaltmalar: BMI: Body mass index, FEV1: Forced expiratory volume in 1 second (Birinci saniye zorlu ekspiratuvar volum), FVC: Forced vital capacity (Zorlu vital kapasite),PaCO ₂ : Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, HCO ₃ : Bikarbonat, PaO ₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı.				

5. TARTIŞMA

Kronik solunum yetmezliği ile evde uzun dönem NIMV kullanan kronik obstrüktif ve restriktif akciğer olgularının takip süresince acil, hastane ve yoğun bakım ünitesi başvuruları karşılaştırılan çalışmamızda obstrüktif akciğer hastalığı olan grubun yoğun bakım başvuru oranı restriktif gruba göre anlamlı olarak fazla bulundu. Kronik obstrüktif ve restriktif akciğer olguları farklı hastalıklardan oluşmasına rağmen, NIMV cihaz tipleri (BİPAP ST), günlük NIMV kullanım süreleri, Charlson komorbidite indeksleri, MMRC skorları ve mortaliteleri benzer bulundu. Takip süresince tüm başvurular için risk faktörleri; malignite, KAH varlığı ve Charlson komorbidite indeks yüksekliği olarak saptandı. Obstrüktif akciğer hastalığı olmak ve yoğun bakıma daha önce yatmış olmak mortalite için risk faktörleri olarak bulundu.

PEEP uygulamanın mukus mobilizasyonuna neden olarak enfeksiyon ve alevlenme riskini azalttığını bilinmektedir (38). Yakın zamanda yapılan çalışmalarda, KOAH olgularında evde NIMV kullanmanın hastane başvurularını azalttığı, ventilasyon perfüzyon dengesizliğini ve hiperkarbiyi düzelttiği gösterilmiştir (39-41). Akut alevlenme sonrası dönemde hala hiperkarbik seyreden olgular evde NIMV uygulamasından fayda görmüştür (42). Borel ve arkadaşlarının evde NIMV kullanan KOAH olgularında yaptıkları çalışmada, günde 5 saat ve üzeri NIV kullanan , obez olgularda mortalite ve hastane başvurusunun daha az olduğu saptanmıştır (43). Restriktif akciğer hastalığı grubu içinde yer alan kifoskolyoz olgularında KOAH'a benzer şekilde NIMV uygulamasının hiperkarbiyi ve oksijenasyonu düzelttiği, SFT'de FVC değerini arttırdığı saptanmıştır (44-46). Pajdzinski ve arkadaşları 6 aylık NIMV uygulamasının hastane yatış sıklığını azalttığını göstermişlerdir (47). OHS olgularında ise KOAH ve kifoskolyoza benzer şekilde kullanım süresi ile uyumlu olarak, NIMV'nun hiperkarbiyi düzelttiği, oksijenasyonu arttırdığı rapor edilmiştir.

Ek olarak, NIMV kullanmayanlara göre NIMV uygulanan OHS olgularında mortalitenin ve hastane başvurusunun azaldığı gösterilmiştir (48). Gacouin ve arkadaşlarının akut ve kronik solunum yetmezliği nedeniyle NIMV kullanan KOAH ve KOAH dışı (bronşiektazi, obezite, intersitisyel akciğer hastalığı (İAH), restriktif akciğer hastalığı, astım) olguları incelediği çalışmasında KOAH olgularında, KOAH dışı olgulara göre takip süresi boyunca NIMV kullanımının, arttığı ve obez hastalarda NIMV başarısının daha yüksek olduğunu saptamışlardır (49). İAH, malignite, erkek cinsiyet, $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$ olması yine aynı çalışmada YBÜ mortalitesi için risk faktörleri olarak bulunmuştur. Literatürde kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV kullanan obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı olgularının hastane/YBÜ başvurularını ve başvuru risk faktörlerinin karşılaştırıldığı yeterli çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda obstrüktif akciğer hastalığı olan grubunun yoğun bakım başvuru oranı restriktif gruba göre fazla olduğunu bulduk. Ayrıca takip süresince tüm başvurular için risk faktörleri; malignite, KAH varlığı ve Charlson komorbidite indeksi yüksekliği olarak saptanırken, mortalite için risk faktörleri ise obstrüktif akciğer hastalığı olmak ve önceki YBÜ yatışı olarak saptadık.

Yazar ve arkadaşlarının, evde NIMV kullanan stabil hiperkapnik KOAH olgularında NIMV uyumunun tedavi başarısı üzerine etkisini incelediği çalışmasında günde 5 saat ve üzeri NIMV kullanımı uyumlu olarak kabul edilirken, uyum %61 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada, KOAH uyumu yüksek grupta YBÜ başvurusunun daha az olduğu görüldü (50). Çalışmamızda NIMV uyumunun hastane başvurusu ve mortalite üzerine etkisi araştırılmamakla beraber obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığı gruplarında NIMV uyumu ve NIMV cihaz tipi benzer saptandı.

OHS olgularında optimal pozitif havayolu basıncı tedavi modalitesinin (CPAP, PAP, BiPAP) ne olduğuna dair kesin bir uzlaşma yoktur. Liano ve arkadaşlarının OHS

olgularında CPAP ve NIMV (BiPAP) kullanımını karşılaştırdığı çalışmasında, düşük FEV1/FVC seviyelerinin, obezite seviyesi ağırlığının, akut solunum yetmezliği tablosu gelişmesinin CPAP başarısızlığı için risk faktörleri olarak saptanmıştır (51). Çalışmamızda YBÜ’de akut solunum yetmezliği yattıktan sonra eve NIMV verilen ağır restriktif akciğer hastalığı grubunda Liano ve arkadaşlarının çalışması ile uyumlu olarak ağır restriktif akciğer hastalığı grubunun hemen hemen hepsi evde BiPAP ST ile takip ediliyordu.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları mevcuttur, öncelikle çalışmamız tek merkezli olup elde edilen bulgular tüm topluma genellenemeyebilir. Ancak hastalar YBÜ polikliniğinde aynı ekip ve protokol ile takip edilmesi sonuçların benzer hasta grupları için değerli olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca ikinci bir kısıtlamada, çalışmamız geriye dönük planlandığından takipsiz ve eksik verileri olan hastaların varlığı idi. Bizde bu nedenle takipsiz hastalarımızı çalışma dışı bıraktık. Tek merkezli ve retrospektif çalışmamızda, çalışma olgu sayısının yüksek olması nedeniyle, elde edilen sonuçların değerli olduğu ve genellenebileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Obstrüktif ve restriktif akciğer hastalığına bağlı kronik solunum yetmezliği nedeniyle evde NIMV kullanan olgular hastane başvurusu açısından karşılaştırıldığında, obstrüktif grupta restriktif gruba göre takip süresince hastane ve acil başvuruları benzer iken, yoğun bakım başvurusunun daha fazla olduğu görüldü. Kronik obstrüktif ve restriktif akciğer olguları, farklı hastalıklardan oluşmasına rağmen (KOAH, OHS, Kifoskolyoz), NIMV cihaz tipleri (BİPAP ST), günlük NIMV kullanım süreleri, Charlson komorbidite indekleri, MMRC skorları ve mortaliteleri benzer idi. Bu kritik hasta gruplarının tanılarından bağımsız olarak uzun dönem takipte mortalite açısından benzer olması aslında çok da farklı bir seyir izlemediklerini göstermektedir. Ayrıca restriktif akciğer hastalığı grubunda komorbiditeler hastalığın seyrinde ön planda iken obstrüktif hastaların yönetiminde KOAH'ın kontrol altında olmasının daha önemli olabileceğini düşünmekteyiz. Klinik pratikte özellikle KOAH olgularında hastalık seyri ilerleyip kötüleştikçe YBÜ başvurusu ve yatışı açısından restriktif gruba göre daha riskli olabilir.

KAYNAKLAR

1. Bingöl Z,Kaya A, Solunum Destek Tedavileri. Ed: Ataseven O. Temel Akciğer Sağlığı ve Hastalıkları Ders Kitabı, 3. Baskı, Toraks Kitapları, Sayı:13, Ocak 2020,İstanbul, Bölüm:12 Syf: 374,375
2. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, Barnes PJ, Fabbri LM, Martinez FJ, Nishimura M, Stockley RA, Sin DD, Rodriguez-Roisin R.Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. Am J Respir Crit Care Med. 2013 Feb 15;187(4):347-65.
3. Nicolini A, Barlascini C, Piroddi IM, Garuti G, Banfi PI. Effectiveness and safety of mouthpiece ventilation and nocturnal non-invasive ventilation in patients with kyphoscoliosis: Short and long-term outcomes after an episode of acute respiratory failure. Rev Port Pneumol (2006). 2016 Mar-Apr;22(2):75-81
4. Struik FM, Lacasse Y, Goldstein RS, Kerstjens HA, Wijkstra PJ. Nocturnal noninvasive positive pressure ventilation in stable COPD: a systematic review and individual patient data meta-analysis. Respir Med. 2014 Feb;108(2):329-37.
5. Borel JC, Pepin JL, Pison C, Vesin A, Gonzalez-Bermejo J, Court-Fortune I, Timsit JF. Long-term adherence with non-invasive ventilation improves prognosis in obese COPD patients. Respiriology. 2014 Aug;19(6):857-65.
6. Düzenli H, Doğan ÖT, Berk S, Özşahin SL ,Akkurt İ, Kronik Solunum Yetmezliği Olan Olgularda Uzun Süreli Oksijen Tedavisinin Yaşam Süresi Üzerine Etkisi, Tüberküloz ve Toraks Dergisi 2008; 56(2), Syf:180
7. Karakurt S, Solunum Yetersizliği. Ed: Ataseven O. Temel Akciğer Sağlığı ve Hastalıkları Ders Kitabı, 3. Baskı, Toraks Kitapları,Sayı:13, Ocak 2020, İstanbul, Bölüm:12 Syf: 367-371
8. Markou NK, Mryianthefs PM, Baltopoulos GJ. Respiratory failure: an overview. Crit Care Nurs Q 2004;27(4):353-379
9. Sosyal Güvenlik Kurumu, Sağlık Uygulama Tebliği, 24 Mart 2013, Resmi Gazete.
10. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD,2023 Report,Chapter 1-2-3, p. 5-18, 28-44,52-81
11. Sahar İ. Noninvaziv Mekanik Ventilasyonda Uyum, Başarıyı ve Başarısızlığı Etkileyen Faktörler Nelerdir? Kunter E, Öcal S, editörler. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019.p.20-2.

12. Withers A, Ching Man TC, D'Cruz R, et al. Highlights from the Respiratory Failure and Mechanical Ventilation 2020 Conference. ERJ Open Res 2021; 7: 00752-2020[<https://doi.org/10.1183/23120541.00752-2020>]
13. Cankar Dal H. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Kunter E, Öcal S, editörler. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019 p.38-41.
14. Ciledag A, Kaya A, Cayli I, Onen ZP, Sen E, Gulbay B. Associated factors with non-invasive ventilation failure in acute hypercapnic respiratory. TuberkToraks. 2010;58:128-34.
15. Karakurt S, Noninvasive Mechanical Ventilation Review, Marmara Medical Journal 2011; 24 (1):44-58 DOI: 10.5472/MMJ.2010.01747.1
16. onfalonieri M, Garuti G, Cattaruzza MS, et al. Italian Noninvasive Positive Pressure Ventilation (NIV) Study Group. A chart of failure risk for noninvasive ventilation in patients with COPD exacerbation. Eur Respir J 2005; 25: 348-55.
17. Ozyilmaz E, Ugurlu AO, Nava S. Timing of noninvasive ventilation failure: causes, risk factors, and potential remedies. BMC Pulm Med. 2014;13:14:19.
18. Pejkovska S, Kaeva BJ, Goseva Z, et al. Predictive Factors for the Effect of Treatment by Noninvasive Ventilation in Patients with Respiratory Failure as a Result of Acute Exacerbation of the Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Open Access Maced J. Med Sci 2015;3(4):655-60.
19. Nava S, Ceriana P. Causes of failure of noninvasive mechanical ventilation. Respir Care. 2004 Mar;49(3):295-303. PMID: 14982651.
20. Hiperkarbik Solunum Yetmezliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Başarısızlığı ve Başarısızlığın Uzun Dönem Takip Sonuçları. Source: Duzce Medical Journal . 2019, Vol. 21 Issue 1, p54-60. 7p. Author(s): ACARTÜRK TUNÇAY, Eylem; GÜNGÖR, Sinem; OCAKLI, Birsen.
21. Karakurt S., Solunum Yetersizliği, Ed: Karakurt Z., Organizasyondan Tedaviye Yoğun Bakım, Toraks Kitapları, Türk Toraks Derneği, Ankara, Mart 2014, Sayı 18, Syf:78.
22. Vitacca M, Rubini F, Foglio K, Scalvini S, Nava S, Ambrosino N. Non-invasive modalities of positive pressure ventilation improve the outcome of acute exacerbations in COLD patients. Intensive Care Med. 1993;19(8):450-5. doi: 10.1007/BF01711086. PMID: 8294627.
23. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J. 2017;50(2):1602426.

24. Cabrini L, Landoni G, Oriani A, et al. Noninvasive ventilation and survival in acute care settings: a comprehensive systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2015;43(4):880-8.
25. Davidson C, Banham S, Elliott M, et al. British Thoracic Society/Intensive Care Society Guide line for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. *BMJ Open Respir Res*. 2016;3(1):e000133.
26. NSW Agency for Clinical Innovation. Non-invasive ventilation for patients with acute respiratory failure: Clinical practice guide. Sydney: ACI; 2023.
27. Karakurt Z, Gemicioglu B, Solunum Cihazları Rehberi, Ed: Umut S, Türk Toraks Derneği, Cilt:12, İstanbul, Nisan 2011.
28. Ergan B, Oczkowski S, Rochweg B, et al. European Respiratory Society guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD. *EurRespirJ*2019;54:1901003[<https://doi.org/10.1183/13993003.01003-2019>]
29. Macrea M.,Oczkowski S., Rochweg B., Long-Term Noninvasive Ventilation in Chronic Stable Hypercapnic Chronic Obstructive Pulmonary Care *Med* 2020 Aug 15;202(4):e74-e87 doi: 10.1164/rccm.202006-2382ST.
30. Struik FM, Sprooten RT, Kerstjens HA, Bladder G, Zijnen M, Asin J, Cobben NA, Vonk JM, Wijkstra PJ. Nocturnal non-invasive ventilation in COPD patients with prolonged hypercapnia after ventilatory support for acute respiratory failure: a randomised, controlled, parallel-group study.
31. Aydoğdu M. Evde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları: Kime, Nasıl Yapılmalıdır?,Kunter E, Öcal S, editörler. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.93-8.
32. Aydoğdu M, Ev Tipi BiPAP Endikasyonları, Ayarları ve Hasta Takibi, Ed: Öcal S, Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları, TÜSAD Eğitim Kitapları Serisi, Yayınevi: Türkiye Solunum Araştırma Derneği,Ekim 2017, Bölüm:25, Syf: 189-194
33. Özer S, Adıyaman FM, Yamanel HL. Restriktif Akciğer Hastalıklarında Noninvaziv Mekanik Ventilasyon. Kunter E, Öcal S, editörler. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. 1.Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.61-4.
34. İnönü Köseoğlu H, Yaşayancan N, Pazarlı AC. Obezite-Hipoventilasyon ve Uykuda Solunum Bozukluklarında Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Kunter E, Öcal S, editörler. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları.1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.81-92.35.
35. Shah NM, Shrimanker S, Kaltsakas G. Defining obesity hypoventilation syndrome. *Breathe* 2021; 17: 210089.

36. Nowbar S, Burkart KM, Gonzales R, Fedorowicz A, Gozansky WS, Gaudio JC, et al. Obesity-associated hypoventilation in hospitalized patients: prevalence, effects, and outcome. *Am J Med.* 2004;116(1):1-7.
37. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD, 2017.
38. Tang CY, Taylor NF, Blackstock FC. Chest physiotherapy for patients admitted to hospital with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review. *Physiotherapy.* 2010;96(1):1–13.
39. Zikyri A, Pastaka C, Gourgoulis KI. Hypercapnic COPD patients and NIV at home: is there any benefit? Using the CAT and BODE index in an effort to prove benefits of NIV in these patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018 Jul 17;13:2191-2198.
40. De Backer L, Vos W, Dieriks B, et al. The effects of long-term noninvasive ventilation in hypercapnic COPD patients: a randomized controlled pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2011;6:615–624
41. Chung LP, Winship P, Phung S, Lake F, Waterer G. Five-year outcome in COPD patients after their first episode of acute exacerbation treated with non-invasive ventilation. *Respirology.* 2010;15(7):1084–1091.
42. Funk GC, Breyer MK, Burghuber OC, et al. Long-term non-invasive ventilation in COPD after acute-on-chronic respiratory failure. *Respir Med.* 2011;105(3):427–434
43. Borel JC, Pepin JL, Pison C, et al. Long term adherence with non-invasive ventilation improves prognosis in obese COPD patients. *Respirology* 2014 ; 19:857-65)
44. Gonzalez C, Ferris G, Diaz J, Fontana I, Nuñez J, Marín J. Kyphoscoliotic ventilatory insufficiency: effects of long-term intermittent positive-pressure ventilation. *Chest.* 2003 Sep;124(3):857-62.
45. uyse B, Meersseman W, Demedts M. Treatment of chronic respiratory failure in kyphoscoliosis: oxygen or ventilation? *Eur Respir J.* 2003 Sep;22(3):525-8.
46. Piesiak P, Brzecka A, Kosacka M, Jankowska R. Efficacy of noninvasive volume targeted ventilation in patients with chronic respiratory failure due to kyphoscoliosis. *Adv Exp Med Biol.* 2015;838:53-8.
47. Pajdziński M, Młynarczyk P, Miłkowska-Dymanowska J, Białas AJ, Afzal MAM, Piotrowski WJ, Górski P. Kyphoscoliosis - what can we do for respiration besides NIV? *Adv Respir Med.* 2017;85(6):352-358.
48. Masa JF, Pépin JL, Borel JC, Mokhlesi B, Murphy PB, Sánchez-Quiroga MÁ. Obesity hypoventilation syndrome. *Eur Respir Rev.* 2019 Mar 14;28(151):180097.

49. Arnaud Gacouin et al. trends in prevalence and prognosis in subjects with acute chronic respiratory failure treated with noninvasive and/or invasive ventilation. *Respiratory care* february 2015 Vol 60 No 2.
50. EE, Özlü T, Sarıaydın M, Taylan M, Ekici A, Aydın D, Coşgun İG, Durmuş Koçak N. Prospective cross-sectional multicenter study on domiciliary noninvasive ventilation in stable hypercapnic COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018 Aug 10;13:2367-2374. doi: 10.2147/COPD.S164384. PMID: 30127600; PMCID: PMC6089109.
51. Luis Perez de Liano et al., Long term effectiveness of CPAP in patients with severe obesity-hypoventilation syndrome. *Sleep Breath* 2021 Jun ; 25(2):947-950