

Amfizemde EMG ile Değerlendirilen Diyafragma Kontraktilitesinin Solunum Fonksiyonları ve Dispne Algılama Derecesi ile Korelasyonu

Engin ŞAHİN*, Pınar ERGÜN*, Gülümser AYDIN**, Yurdanur ERDOĞAN*, Atalay ÇAĞLAR***

* Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ANKARA

** Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Anabilim Dalı, KIRIKKALE

*** Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Anabilim Dalı, ANKARA

ÖZET

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), kronik bronşit ve amfizeme bağlı ilerleyici ve genellikle irreversibl hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir hastalıktır. Dünyada ölümler arasında altıncı sırayı almaktadır. Morbiditesi yüksek olan KOAH, aynı zamanda iş gücü kaybına ve tedavi maliyetinin yükselmesine neden olur. Hastalığın gelişimi boyunca, özellikle amfizemli hastalarda daha belirgin olmak üzere, diyafragmada önemli değişiklikler oluşmaktadır. Bu değişikliklerden biri hiperinflasyonun neden olduğu normal diyafragma yapısının bozulması; diğeri de KOAH'lı hastalarda prevalansı artan malnütrisyonun etkisiyle gelişen değişikliklerdir. Bu nedenle, hastalığın tedavisinde çeşitli farmakolojik ajanlar ve oksijen tedavisi yanında pulmoner rehabilitasyon programları ve beslenme desteği uygulanmaktadır. Bu çalışmada, amfizemli hastalarda diyafragma kontraktilitesinin yüzeyel elektromiyografi ile değerlendirilmesi planlandı.

Çalışmamıza, yaş ortalaması 65.0 ± 11.62 yıl olan, amfizemi ön planda KOAH tanısı almış stabil durumda 24 erkek hasta alındı. Ayrıca, 63.76 ± 7.75 yıl yaş ortalamasına sahip, solunum sistemi patolojisi olmayan 13 erkek hasta ile de kontrol grubu oluşturuldu. Çalışma grubundaki hastaların arter kan gazı (AKG) incelemesi, solunum fonksiyon testi (SFT), difüzyon kapasitesi (DK) ölçümleri yapıldı, dispne skorları ve malnütrisyonun tespiti amacıyla beden kitle indeks (BKİ)'leri belirlendi. Her iki grubun yüzeyel diyafragma elektromiyografi (EMGdi) ölçümleri yapıldı. İki grup arasında EMGdi değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Çalışma grubundaki hastaların EMGdi değerleri ile AKG, SFT, DK, BKİ ve dispne skorları arasında korelasyon saptanmadı. Çalışma grubundaki hastalar BKİ'lerine göre ($BKİ < 19.9$ ve $BKİ \geq 19.9$) iki gruba ayrıldı. Bu iki grup arasında da EMGdi değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Ancak $BKİ < 19.9$ olan grubun dispne algılama derecesi, $BKİ \geq 19.9$ olan grubunkine göre belirgin olarak daha yüksekti.

Bu sonuçlarla, amfizemli hastalarda diyafragma kontraktilitesinin elektromiyografik olarak değişmediği; malnütrisyonun da elektromiyografik olarak diyafragma kontraktilitesini etkilemediği saptanmıştır. Ancak yüzeyel EMGdi etkinliğinin değerlendirilmesi için diğer yöntemlerin de kullanıldığı karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç vardır.

ANAHTAR KELİMELEER: Amfizem, diyafragma kontraktilitesi, yüzeyel EMG

SUMMARY

EVALUATING DIAPHRAGMA CONTRACTILITY USING SURFACE EMG IN EMPHYSEMA, CORELATION WITH PULMONARY FUNCTIONS AND DYSPNEA SCORRING SYSTEM

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a disease state characterized by the presence of progressive and generally irreversible airflow obstruction due to chronic bronchitis and emphysema. It is the sixth leading cause of death among the world. COPD as a source of immerse morbidity, leads to loss of productive power and enormous treatment

costs. Along the course of the disease, significant changes develop in diaphragm, especially in emphysematous patients. One of these changes is the destruction of the normal diaphragmatic structure as a result of hyperinflation; and the other one is the changes due to malnutrition that is seen with an increased prevalence among the COPD patients. Depending on these changes in diaphragm, pulmonary rehabilitation programs and nutritional support are also included in the COPD treatment besides various pharmacological agents and oxygen therapy. In this study, it was aimed to evaluate the diaphragmatic contractility with surface electromyography (EMG) in COPD patients.

24 male patients, with a mean age of 65.0 ± 11.62 years who were in stable period of COPD of especially emphysema type, were included in this study. 13 male patients without any respiratory system pathology, with a mean age of 63.76 ± 7.75 years were chosen as control group. Arterial blood gas analysis, respiratory function tests and diffusion capacity measurements were performed and also dyspnea scorings and body mass indices, as a marker of malnutrition, were determined in study group. Surface diaphragmatic EMG measurements were done in both groups. When compared, no statistically significant difference could be detected between the two groups' diaphragmatic EMG values. Similarly, no correlation was found between the diaphragmatic EMG values and the blood gas analysis, respiratory function tests, diffusion capacity tests, body mass indices and dyspnea scorings of patients in the study group. Patients in the study group were subdivided into two groups according to their body mass indices ($BMI < 19.9$ and $BMI \geq 19.9$). No statistically significant difference was also detected between these two subgroups' diaphragmatic EMG values.

With these results, it was thought that diaphragmatic contractility shows no alteration electromyographically in emphysematous patients and the malnutrition has no effect on the diaphragmatic contractility electromyographically. It should be emphasized that, further controlled studies that will use other methods for the assessment of surface diaphragmatic EMG, are still necessary.

KEY WORDS: Emphysema, diaphragm contractility, surface EMG

GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH); kronik bronşit ve amfizeme bağlı ilerleyici ve genellikle irreversibl hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir hastalıktır. KOAH, tüm dünyada giderek artan mortalite ve morbidite nedenidir (1). Hastalık riskini çeşitli gaz ve tozlara maruziyet arttırmaktadır. Bu etkenlerin başında da sigara içimi gelmektedir (2). Tedavide, sigara içiminin bırakılması gibi koruyucu önlemler ve farmakolojik yaklaşımlar dışında; hastalığın ilerleyici ve irreversibl özelliği nedeniyle çeşitli rehabilitasyon programları uygulanmaktadır.

Rehabilitasyonda kullanılan inspiratuvar egzersizlerin çoğu diyafragma kasını hedef alarak geliştirilmiştir. Inspirasyon için gereken gücün büyük kısmını üretebilmesinden dolayı en önemli inspiratuvar kas olan diyafragma, hastalığın gelişimi boyunca özellikle amfizemli hastalarda daha belirgin olmak üzere, önemli değişikliklere uğrar. Amfizemli hastalarda normal diyafragma anatomisi bozulmuştur. Ayrıca, KOAH'da görülme sıklığı artan malnütrisyunun, diyafragma üzerinde çeşitli olumsuz etkilere neden olduğu bilinmektedir (3).

Amfizemli hastaların diyafragma kasında oluşan değişiklikler sonucunda, diyafragma kontraktilitesindeki olası değişikliklerin belirlenmesi, bu hastalara uygulanan egzersiz programları için yol gösterici olabilir.

Bu çalışmada,

1. Amfizemli hastaların diyafragma elektromiyografi (EMGdi) aktivitesindeki değişikliklerin yüzeyel EMGdi yöntemi ile tespit edilmesi ve EMGdi aktivitesinin solunum fonksiyon testi (SFT), arter kan gazı (AKG), difüzyon kapasitesi ve "American Thoracic Society (ATS)" dispne skoru ile ilişkisinin incelenmesi,

2. Malnütrisyonda EMGdi aktivitesindeki değişikliklerin tespit edilmesi amaçlandı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastalar

Çalışmamıza, Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde amfizem tanısı ile yatarak tedavi gören, 41-87 yaş arasında, yaş ortalaması 65.0 ± 11.62 yıl olan, stabil durumda 24 erkek hasta alındı. Ayrıca, Ankara Rehabilitasyon Merkezi'ne pulmoner semptomlar dışı nedenlerle başvuran 53-79 yaş arasında, ortalama yaş 63.76 ± 7.75 yıl olan 13 erkek hasta seçilerek kontrol grubu oluşturuldu. Çalışma grubundaki hastaların tümü sigara kullanmıştı. Ortalama sigara içme çalışma grubunda 52.83 ± 29.14 paket/yıl, kontrol grubunda ise 26.0 ± 21.10 paket/yıl idi. Çalışma hastanemiz etik kurulu onayı alınarak gerçekleştirildi.

Olgularımıza amfizem tanısı; anamnez, fizik muayene bulguları, direkt akciğer radyografileri ve di-

füzyon kapasiteleri değerlendirilerek kondu. Akut alevlenme nedeniyle yatırılan hastalar en az iki haftalık uygun medikal tedavi sonrasında stabil dönemdeyken AKG analizi, SFT'leri yapıldı. Dispne algılama dereceleri ATS dispne skoru ile belirlendi. Diyafragmanın maksimum kontraksiyon gücü yüzeyel EMGdi ile değerlendirildi. Çalışma grubundaki olguların nütrisyonel durumları beden kitle indeksi (BKİ) ile saptandı. BKİ, ağırlığın boyun karesine oranından hesaplandı. BKİ'ler hesaplanırken HANES I, II standart referans tablolar kullanıldı (4). BKİ < 19.9 olan hastalar malnütrisyonlu kabul edildi. Hastalar BKİ'lerine göre BKİ < 19.9 ve BKİ ≥ 19.9 olmak üzere iki gruba ayrıldı. Son iki hafta içerisinde sistemik kortikosteroid almış olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Kontrol grubu ise, semptomlar, fizik muayene bulguları, direkt radyografiler ve SFT'ler ile değerlendirildi, nöromusküler hastalığı olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Arter Kan Gazı Analizi

2001 model "Instrumentation Laboratory-Syntesis 25" cihazı ile yapıldı. pH, parsiyel oksijen basıncı (PaO₂), parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) ve arteriyel oksijen satürasyonu (SaO₂) değerleri elde edildi.

Solunum Fonksiyon Testleri ve Difüzyon Kapasitesi Ölçümleri

"Vmax 229"; "Sensormedics Corporation, Yorba Linda, CA" cihazı ile yapıldı. SFT'de birinci saniye zorlu ekspiratuvar volüm (FEV₁), zorlu vital kapasite (FVC), FEV₁/FVC, maksimum ekspiratuar ortalama akım hızı (FEF₂₅₋₇₅) ve peak ekspiratuvar akım (PEF) değerleri ölçüldü. Sonuçların değerlendirilmesinde "European Respiratory Society (ERS)" kriterleri referans alındı (5). Karbonmonoksit için difüzyon kapasitesi (DLCO) ve difüzyon kapasitesi/alveol ventilasyonu (DLCO/VA) oranı değerleri elde edildi. Sonuçlar beklenen değerin %'si olarak belirlendi.

Yüzeyel Diyafragma EMG

Tüm hastaların EMGdi'si Ankara Rehabilitasyon Merkezi'nde aynı kişi tarafından, yüzeyel elektrotlar kullanılarak yapıldı. 10 mm çaplı gümüş elektrotlar cilt temizlendikten sonra, ciltle elektrotlar arasına elektrojel konarak flasterle cilde tesbit edildi. Aktif elektrotlar yedi ve sekizinci interkostal aralıklara midklaviküler hat hizasında uygulandı. Referans elektrotlar, aktif elektrottan 4 cm uzağa sabitlendi. Çift kanallı "Medelec-MS 92" cihazı ile maksimum

inspiryumda oluşan elektrofizyolojik aktiviteler, µV cinsinden belirlendi.

İstatistiksel Analiz

Tüm değerlerin ortalama ve standart sapmaları hesaplandı, sonuçlar ortalama ± standart sapma şeklinde belirtildi. Çalışma ve kontrol grubunun EMGdi değerleri, BKİ'lerine göre ayrılan iki grubun EMGdi, FEV₁, PaO₂, PaCO₂ değerleri ve ATS dispne skorları karşılaştırıldı. Çalışma grubunun EMGdi değerleri ile FEV₁ değerleri ve ATS skorları arasındaki korelasyon değerlendirildi.

Korelasyon katsayıları, SPSS 10.0 for Windows programından Pearson's korelasyon analizi kullanılarak hesaplandı. Diğer istatistiksel çalışmalar Student's t-testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel olarak p< 0.05 anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Çalışma grubuna hastanemizde KOAH tanısı ile hospitalize edilen, en az iki haftalık uygun medikal tedavi sonrası stabil durumda olan 41-87 yaş arasında, ortalama yaşı 65.0 ± 11.62 yıl olan toplam 24 amfizemli hasta alındı. Hastaların tümü erkekti. Çalışmaya alınan tüm bireyler sigara içmişti. Sigara içme ortalaması 52.83 ± 29.14 paket/yıl olarak bulundu.

Hastalarımızın FEV₁ (beklenen değerin %'si olarak) ortalamaları 28.75 ± 10.43, FEV₁/FVC ortalamaları (%) 66.45 ± 16.45 olarak bulundu. Çalışma grubunda amfizem ayırıcı tanısında kullanılan DLCO ortalaması (%) 41.69 ± 11.98 idi. ATS dispne skoru ortalaması 3.20 ± 0.88 bulundu. AKG'de, PaCO₂ ortalaması 43.17 ± 8.92 mmHg, PaO₂ ortalaması 57.41 ± 14.21 mmHg olarak bulundu. Çalışma grubu yüzeyel EMGdi değeri 179.22 ± 76.95 µV olarak tespit edildi. Bu hastaların BKİ ortalaması ise 18.62 ± 2.61 kg/m² idi.

Çalışmaya alınan hastaların genel özellikleri Tablo 1'de görülmektedir.

Kontrol grubu olarak akciğer hastalığı olmayan 53-79 yaş arasında, ortalama yaşı 63.76 ± 7.75 yıl olan 13 erkek hasta seçildi. Kontrol grubunda üç hasta sigara kullanmamıştı. Ortalama sigara içme 26.0 ± 21.10 paket/yıl olarak bulundu. Ortalama FEV₁ (beklenen değerin %'si olarak) 92.69 ± 10.48; FEV₁/FVC ortalamaları (%) 86.61 ± 7.92 olarak bulundu. Kontrol grubunun yüzeyel EMGdi değerleri ortalaması ise 177.69 ± 58.61 µV olarak tespit edildi. Kontrol grubunun genel özellikleri Tablo 2'de

Tablo 1. Çalışma grubunun genel özellikleri.

Çalışma grubu özellikleri	Ortalama	SS
Yaş (yıl)	65.00	11.62
Sigara (paket/yıl)	52.83	29.14
FEV ₁ (% beklenen)	28.75	10.43
FEV ₁ /FVC (%)	66.45	16.45
DLCO (%)	41.69	11.98
ATS dispne skoru	3.20	0.88
PaCO ₂ (mmHg)	43.17	8.92
PaO ₂ (mmHg)	57.41	14.21
EMGdi (µV)	179.22	76.95
BKİ (kg/m ²)	18.62	2.61

SS: Standart sapma, BKİ: Beden kitle indeksi, ATS: "American Thoracic Society".

görülmektedir. Çalışma grubu ile kontrol grubunun EMGdi'leri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.95$). Şekil 1'de iki grubun EMGdi değerlerinin karşılaştırılması görülmektedir. Çalışma grubunun EMGdi değerleri ile FEV₁ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde bu parametreler arasında korelasyon olmadığı görüldü ($p=0.40$, $r=0.28$). Şekil 2'de FEV₁ ile EMGdi değerleri karşılaştırmalı olarak görülmektedir.

EMGdi ile ATS skoru karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0.75$, $r=0.70$) (Şekil 3).

Çalışma grubundaki hastalarımız malnütrisyonu olan ($BKİ < 19.9$) ve malnütrisyonu olmayan ($BKİ \geq$

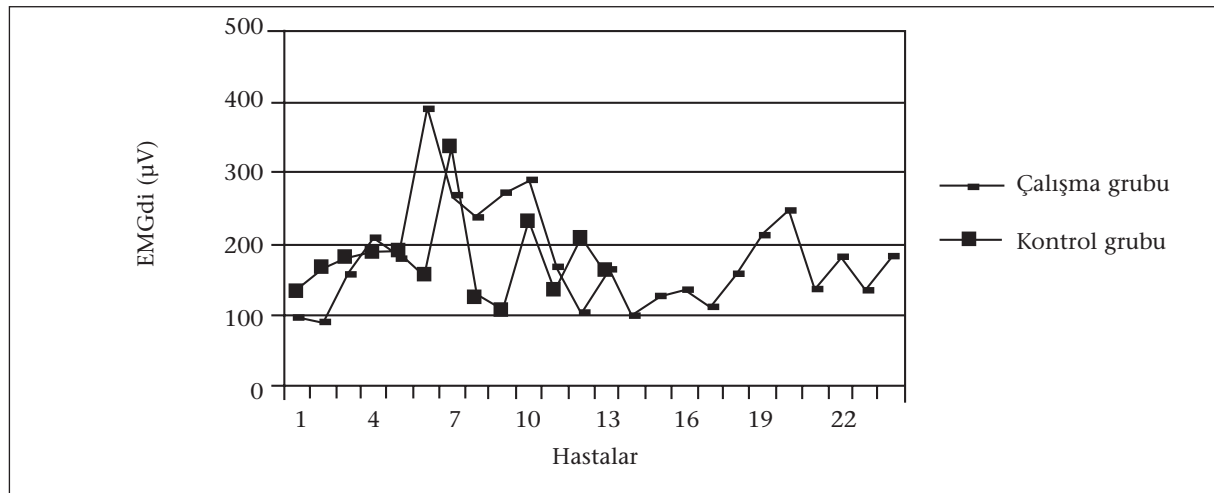
Tablo 2. Kontrol grubunun genel özellikleri.

Kontrol grubu özellikleri	Ortalama	SS
Yaş (yıl)	63.76	7.75
Sigara (paket/yıl)	26.00	21.10
FEV ₁ (%beklenen)	92.69	10.48
FEV ₁ /FVC (%)	86.61	7.92
EMGdi (µV)	177.69	58.61

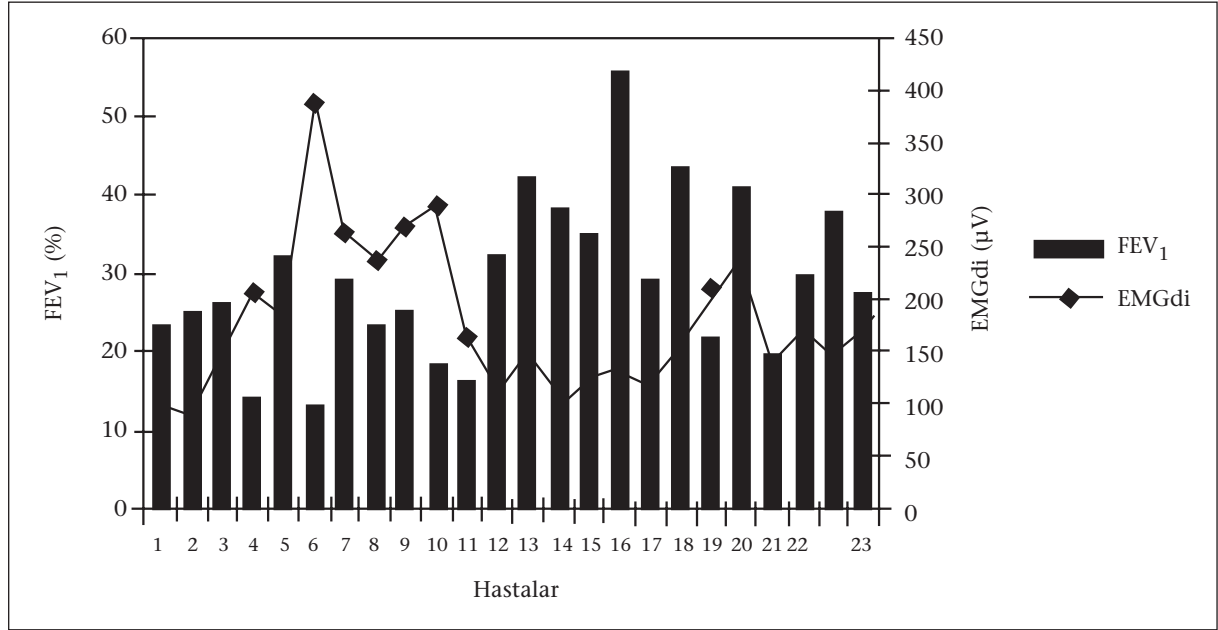
SS: Standart sapma.

19.9) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Malnütrisyonu olan 13 hasta 16.81 ± 1.55 kg/m²; malnütrisyonu olmayan 11 hasta ise 20.75 ± 1.88 kg/m² BKİ ortalamasına sahipti. İki grup arasında AKG, SFT değerleri, ATS skoru ve EMGdi değerleri yönünden farklılık olup olmadığı incelendi (Tablo 3). Malnütrisyonu olan grup 27.63 ± 14.77 ; malnütrisyonu olmayan grup ise 30.57 ± 11.58 %FEV₁ ortalamasına sahipti. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p=0.71$). Her iki grubun PaCO₂ ve PaO₂ değerleri karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla $p=0.84$ ve $p=0.87$).

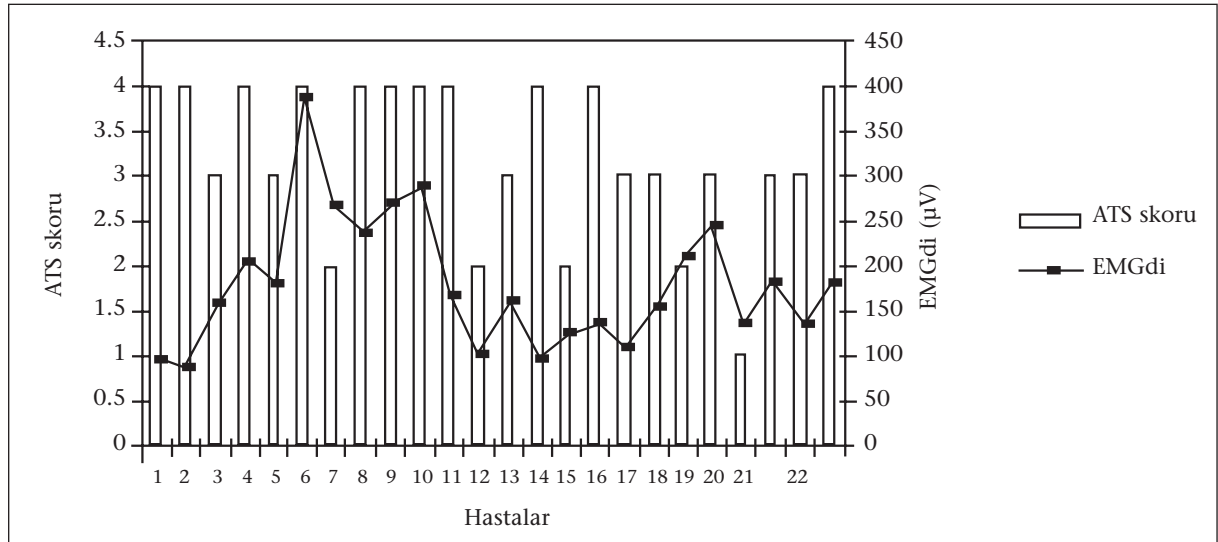
EMGdi değeri, malnütrisyonu olan grupta 203.70 ± 87.97 µV; malnütrisyonu olmayan grupta ise 154.75 ± 58.13 µV bulundu. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.13$). Malnütrisyonu olan ve malnütrisyonu olmayan gruplar arasında EMGdi değerleri arasındaki fark Şekil 4'de izlenmektedir.



Şekil 1. Çalışma ve kontrol grubu arasındaki EMGdi değerlerinin karşılaştırılması.



Şekil 2. Çalışma grubu FEV₁ ve EMGdi değerlerinin karşılaştırılması.



Şekil 3. Çalışma grubu EMGdi ve ATS skoru değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 3. Çalışma grubundaki hastaların malnütrisyon durumlarına göre özellikleri.

	Malnütrisyonu olan hastalar (ortalama ± SS)	Malnütrisyonu olmayan hastalar (ortalama ± SS)
PaCO ₂ (mmHg)	43.52 ± 10.28	42.77 ± 7.47
PaO ₂ (mmHg)	57.86 ± 15.21	56.88 ± 13.65
FEV ₁ (% beklenen)	27.63 ± 14.77	30.57 ± 11.58
ATS skoru	3.69 ± 0.48	2.63 ± 0.92
EMGdi (µV)	203.70 ± 87.97	154.75 ± 58.13

SS: Standart sapma, ATS: "American Thoracic Society".

TARTIŞMA

KOAH, kronik bronşit ve amfizeme bağlı ilerleyici ve genellikle irreversibl hava akımı kısıtlanması ile karakterize bir hastalıktır (1). Optimal farmakolojik tedaviye rağmen KOAH'lı hastalarda ortaya çıkan en önemli sorunlardan biri solunum sıkıntısı ve aktivite kısıtlanmasıdır. Bu hastalarda solunum sıkıntısını gidermek için çeşitli fizyoterapi-rehabilitasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Solunum kas eğitime yönelik bilimsel veriler solunum kas egzersizlerinin rutin kullanımının gerekmediğini ancak solunum kas kuvveti azalmış, seçilmiş olgularda uygulanmasını öngörmektedir (6). KOAH'da solunum kas disfonksiyonuna amfizemi ön planda olan olgularda daha sık rastlanmaktadır. Bu grup hastada hiperinflasyon ve hiperinflasyonun neden olduğu iki önemli sonuç vardır. Bunlardan ilki, göğüs duvarı elastik "recoil"inde azalma, ikincisi ise diyafragma anatomisinin bozulmasıdır. Diyafragma, hiperinflasyon nedeni ile aşağı doğru itilerek düzleşir, boyu kısılır ve konkavitenin yarıçapı artar (7). Bu nedenle solunum kas egzersiz programlarının çoğu diyafragma kasını hedef alarak geliştirilmiştir. Rehabilitasyon programlarından beklenen, dispneyi azaltmak veya egzersiz toleransını arttırmak gibi etkilerdir ve bu yönde yapılan çalışmaların sonuçları, beklenen etkilerin kısmen elde edilebildiğini göstermektedir (8-10).

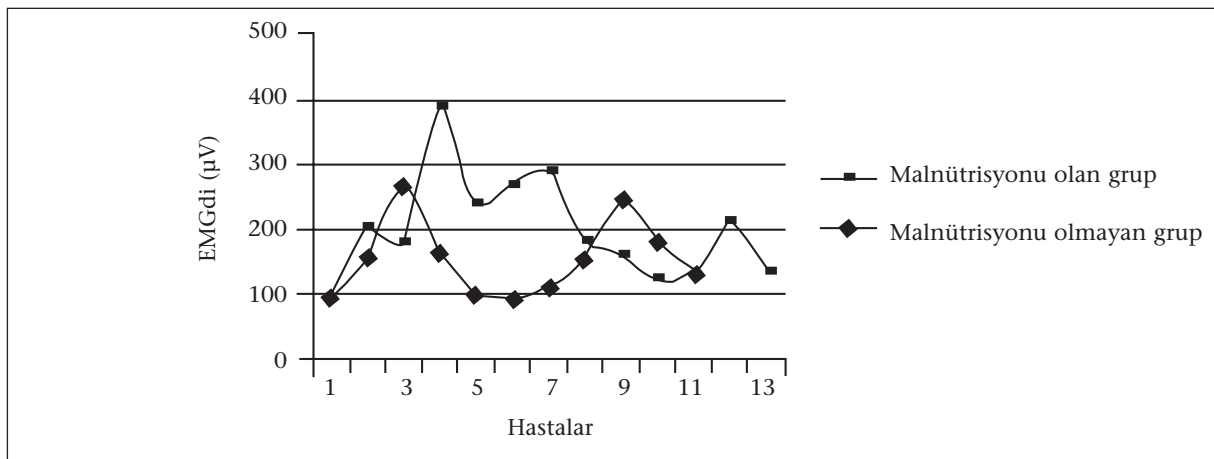
Diyafragma kontraktilitesinin değerlendirilmesinde; maksimum inspiratuvar basınç (MİP), yüzeyel EMG gibi noninvaziv yöntemlerin yanı sıra frenik sinir stimülasyonu ve iğne elektrotlarla invaziv olarak uygulanan yöntemler de kullanılmaktadır (9,11,12). Çalışmamızda amfizemli olgularda diyafragmanın maksimum kontraksiyon gücü yüzeyel EMG ile değerlendirildi. Çalışma grubu ile

kontrol grubu EMG'di yönünden karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Amfizemli hastalarda diyafragma kontraktilitesinin ölçülmesinde iğne elektrotların invaziv bir yöntem olması ve kas içindeki kayıtlama alanının yüzeyel elektrotlara göre sınırlı oluşu bu yöntemin kullanımını kısıtlamaktadır (13). Diğer bir yöntem de özefageal elektrotlar kullanılarak yapılan ölçümlerdir. Yüzeyel elektrotlarla yapılan ölçümlerde göğüs ve karın duvarı hareketleri ile çevredeki kasların elektriksel etkileşimi artefaktlara neden olabilmektedir (14). Bu durumun özefageal elektrotlarla gözlenmediği bildirilmiştir. Carey'in çalışmasında, yüzeyel ve özefageal elektrotlar birlikte kullanılmış ve her iki yöntemin de EMG'di aktivitesini doğru olarak yansıttığı gösterilmiştir (15).

KOAH'lı hastalarda, diyafragma elektriksel aktivitesinin değerlendirilmesinde yüzeyel EMG'di kullanan çalışmalarda dayanıklılık/zaman (endurance/time) ölçümleri yapılmıştır (10,15,16). Bizim çalışmamızda ise yüzeyel EMG'di yöntemi ile diyafragma kontraktilitesi (strenght) değerlendirilmiştir.

Yüzeyel EMG'di, MİP'in belirlenmesinin aksine hasta kooperasyonu gerektirmemektedir (14). Bu nedenlerle, yüzeyel EMG'di yönteminin diyafragma kontraktilitesinin değerlendirilmesinde güvenle kullanılabileceği düşünülmektedir.

Sonuçlarımız amfizemli hastaların diyafragma kasında atrofinin yanında hipertrofik değişikliklerin de olduğunu gösteren çalışmalarla uyumludur (17). Birbirlerine zıt yönde etki eden, uzunluk gerilim ilişkisinin bozulması ve hipertrofik değişikliklerin birlikteliği, bizim çalışmamızdaki elektromiyografik bulguları desteklemektedir. Çalışma grubundaki olguların yüzeyel EMG'di değerleri ile SFT'leri, AKG incelemeleri ve dispne algılama derecelerinin



Şekil 4. Malnütrisyonu olan ve malnütrisyonu olmayan gruplar arasındaki EMGdi değerlerinin karşılaştırılması.

belirlenmesinde kullanılan ATS dispne skor ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Malnütrisyonunda akciğer parankiminde yapısal değişikliklere bağlı volüm kaybı ve bağ dokusunda azalma sonucu amfizematöz değişiklikler gelişebilmektedir (18). Bunların yanı sıra solunum kas fonksiyonlarında da bozulma olmaktadır. Uzun süreli nütrisyonel yetersizlikte diyafragmadaki Tip 1 liflerde belirgin değişiklik olmazken, Tip 2 liflerde %76'lara varan oranlarda azalma olmaktadır. Diyafragma ve diğer solunum kaslarında malnütrisyonla bağlı bu değişiklikler sonucunda fonksiyonel bozukluklar ortaya çıkmaktadır (19).

Çalışma grubumuzdaki olgular BKİ'lerine göre iki gruba ayrılarak EMG'di aktiviteleri karşılaştırıldığında malnütrisyonu olan ve olmayan olguların EMG'di değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bu çalışmada BKİ, hastanede yatan hastaların değerlendirilmesindeki uygulama kolaylığı nedeniyle tercih edilmiştir. Malnütrisyonun tespitinde BKİ dışında, antropometrik ölçümler, vücut kompozisyon ölçümleri, serum proteinleri, kreatinin-boy indeksi, nitrojen balansı, iskelet kası fonksiyonlarının tespiti ve immünkompetan testler de kullanılmaktadır. Ancak hiçbir yöntem malnütrisyonun tespitinde %100 sensitiv bulunmamıştır (8). Bu çalışmada malnütrisyonu olan grubun BKİ ortalaması (16.81 ± 1.55) orta derecede malnütrisyonu göstermektedir. Diyafragma kas kontraktilesinin malnütrisyonu olmayan gruptan farklılık göstermesi olguların ileri derecede malnütrisyonlu olmalarına bağlandı.

Çalışmamızın sonuçları amfizemli hastalarda diyafragma kontraktilesinin elektromiyografik olarak değişmediğini; malnütrisyonun da elektromiyografik olarak diyafragma kontraktilesini etkilemediğini göstermektedir. Ancak yüzeysel EMG'di etkinliğinin değerlendirilmesi için diğer yöntemlerin de kullanıldığı karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. American Thoracic Society. Definitions, epidemiology, pathophysiology, diagnosis and staging of COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:78-83.
2. Senior RM, Shapiro SD. Chronic obstructive pulmonary disease: Epidemiology, pathophysiology and pathogenesis. In: Fishman AP, Elias JA, Fishman JA et al, eds. *Fishman's pulmonary disease and disorders*. Vol 1. 3rd ed. New York: McGraw Hill, 1998;659-82.
3. Bartolome RC. Pathophysiology of chronic obstructive pulmonary disease. In: Cherniack NS, Altose MD, Homma I, eds. *Rehabilitation of the patient with respiratory disease*. New York: McGraw Hill, 1999;105-13.
4. Ferro-Luzzi A, Sette S, Franklin M. Simplified approach of assessing adult energy deficiency. *Eur J Clin Nutr* 1992;46:1-7.
5. Siafakas NM. ERS consensus statement: Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir Rev* 1996;6:276-81.
6. Ries AL. Pulmonary rehabilitation. Joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. *Chest* 1997;112:1363-96.
7. Snider GL. Pulmonary disease in alpha 1 antitrypsin deficiency. *Ann Intern Med* 1989;111:957-9.
8. Cordova FC, Kelsen SG. Nutritional support in the patient with chronic obstructive pulmonary disease. In: Cherniack NS, Altose MD, Homma I, eds. *Rehabilitation of the patient with respiratory disease*. New York: McGraw Hill, 1999;401-15.
9. Gomez JC, Otero DDC, Riera HS, Ruiz FO. Inspiratory muscle training in patients with COPD. *Chest* 2001;120:748-56.
10. Despas PJ, Macklem PT, Pardy RL, Rivington RN. The effects of inspiratory muscle training on exercise performance in chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis* 1981;123:426-33.
11. Lisboa C, Villafranca C, Levia A et al. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation. Effect on exercise performance. *Eur Respir J* 1997;10:537-42.
12. Begin P, Grassino A. Inspiratory muscle dysfunction and hypercapnia in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:905-12.
13. Ertekin C. Özel kaslara yönelik EMG. In: Ertekin C, ed. *Klinik nörofizyoloji*. İzmir: EEG-EMG Yayınları, 1998;202-14.
14. Shin JO. Basic components of EMG instruments. In: Shin JO, ed. *Clinical EMG nerve conduction studies*. 2nd ed. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1993;26-38.
15. Carrey Z, Gottfried SB, Levy RD. Ventilatory muscle support in respiratory failure with nasal positive pressure ventilation. *Chest* 1990;97:150-8.
16. Nava S, Ambrosino N, Rubini F et al. Effect of nasal pressure support ventilation and external PEEP on diaphragmatic activity in patients with severe stable COPD. *Chest* 1993;103:143-50.
17. Sahgal V, Tetik S. Respiratory muscles-structural considerations. In: Cherniack NS, Altose MD, Homma I, eds. *Rehabilitation of the patient with respiratory disease*. New York: McGraw Hill, 1999;33-51.
18. Snider GL, Faling LJ, Rennard SI. Chronic bronchitis and emphysema. In: Murray JF, Nadel JA, eds. *Textbook of respiratory medicine*. Philadelphia: WB Saunders, 1994;1331-88.
19. Rochester DF, Aora NS, Braun NMT. Maximum contractile force of human diaphragm muscle, determined in vivo. *Trans Am Clin Climatol Assoc* 1981;82:200-8.

Yazışma Adresi

Dr. Pınar ERGÜN

Karapınar Mahallesi 46. Sokak

Özdoğu Kent Sitesi

Dikmen/ANKARA