

Farklı fonksiyonel sınıflardaki kalp yetersizliği hastalarında, solunum fonksiyonları, periferik ve solunum kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitenin karşılaştırılması

A comparison of pulmonary function, peripheral and respiratory muscle strength and functional capacity in the heart failure patients with different functional classes

Meral Boşnak Güçlü¹, Deniz İnal İnce¹, Hülya Arıkan¹, Sema Savcı¹, Erol Tülümen², Lale Tokgözoğlu²

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara

Hacettepe Üniversitesi ¹Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü ve ²Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, farklı fonksiyonel sınıftaki kalp yetersizliği hastalarının solunum fonksiyonları, solunum ve periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitelerinin karşılaştırılması amacıyla enine-kesitsel, gözlemsel olarak planlandı.

Yöntemler: Çalışmaya New York Kalp Derneği sınıflamasına (NYHA) göre Sınıf II ve III'te olan 34 kalp yetersizliği olgusu (68.59±9.84 yıl, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF)=%34.24±7.59) dahil edildi. Sınıf II ve III'teki olguların solunum fonksiyonları; spirometre, solunum kas kuvveti ağız basınç ölçüm cihazı; *quadriceps femoris* ve *biceps brachii* kas kuvveti el dinamometresi; fonksiyonel kapasite ise- altı dakika yürüme testi (6DYT) ile değerlendirilip ve değişkenler karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz için Student t, Ki-kare, Mann-Whitney U testleri, ve Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı.

Bulgular: Grupların solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05). Sınıf III'teki olguların 6DYT mesafesi (328.35±101.56 m; karşın 480.05±104.19 m), *quadriceps femoris* (218.83±63.62 N; karşın 290.69±115.53 N) ve *biceps brachii* (164.22±44.78 N; karşın 219.19±49.37 N) kas kuvveti, Sınıf II'deki olguların değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktü (tümü için p<0.05). NYHA sınıflama sistemi, ölçülen ve beklenen 6DYT mesafesi (r=-0.59, r=-0.65, sırasıyla), *biceps brachii* kas kuvveti (r=-0.46, r=-0.40, sırasıyla) ve % *quadriceps femoris* kas kuvveti (r=-0.43) ile istatistiksel olarak ilişkiliydi (p<0.05).

Sonuç: Kalp yetersizliği hastalarında, hastalık ilerledikçe fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvveti azalmaktadır. Solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonları değişmemektedir. Fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvvetindeki değişikliklerin saptanmasında NYHA sınıflama sistemi güvenilir bir yöntemdir. Fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvvetindeki değişiklikler NYHA sınıflama sistemi ile uyumludur.

(*Anadolu Kardiyol Derg* 2011; 2: 101-6)

Anahtar kelimeler: Kalp yetersizliği, fonksiyonel kapasite, kas kuvveti, solunum kasları, solunum fonksiyonları

ABSTRACT

Objective: This cross-sectional, observational study was planned to compare pulmonary function, respiratory and peripheral muscle strength, and functional capacity in different functional classes of heart failure patients.

Methods: Thirty-four heart failure patients, in New York Heart Association (NYHA) Class II and III (68.59±9.84 years, left ventricular ejection fraction (LVEF) =34.24±7.59%) were included. Class II and III patients' pulmonary function was assessed using spirometry, respiratory muscle strength using a mouth pressure device, functional capacity using six minute walk test (6MWT), *quadriceps femoris* and *biceps brachii* muscle strength were evaluated using a hand-held dynamometer, and variables were compared. Student t, Chi-square, Mann-Whitney U tests, and Spearman correlation coefficients were used for statistical analysis.

Results: There were no statistically significant differences in pulmonary function and respiratory muscle strength between the two groups (p>0.05). The 6MWT distance (328.35±101.56 m; vs. 480.05±104.19 m) *quadriceps femoris* (218.83±63.62 N; vs. 290.69±115.53 N) and *biceps brachii*

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Meral Boşnak Güçlü, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06500 Beşevler, Ankara, Türkiye Tel: +90 312 216 26 28 Faks: +90 312 216 26 36 E-posta: bosnakmeral@hotmail.com

Kabul Tarihi/Accepted Date: 30.09.2010 **Çevrimiçi Yayın Tarihi/Available Online Date:** 02.02.2011

©Telif Hakkı 2011 AVES Yayıncılık Ltd. Şti. - Makale metnine www.anakarder.com web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2011 by AVES Yayıncılık Ltd. - Available on-line at www.anakarder.com

doi:10.5152/akd.2011.027

(164.22±44.78 N; vs. 219.19±49.37 N) muscle strength of Class III patients were significantly lower than of Class II patients ($p<0.05$ for all). The NYHA classification system was significantly correlated with measured and predicted 6MWT distance ($r=-0.59$, $r=-0.65$, respectively), *biceps brachii* muscle strength ($r=-0.46$, $r=-0.40$, respectively), and % *quadriceps femoris* muscle strength ($r=-0.43$) ($p<0.05$).

Conclusion: Functional capacity and peripheral muscle strength decrease as the illness progresses in heart failure. Pulmonary function and respiratory muscle strength are preserved. The NYHA classification system is a reliable method in the detection of changes in functional capacity and peripheral muscle strength. Changes in functional capacity and peripheral muscle strength are consistent with the NYHA classification system. (*Anadolu Kardiyol Derg 2011; 2: 101-6*)

Key words: Heart failure, functional capacity, muscle strength, respiratory muscles, pulmonary function

Giriş

Kalp yetersizliği, kardiyak fonksiyon bozukluğu sonucu oluşan kronik bir sendromdur (1). Son yıllarda nüfusun giderek yaşlanması ve uygulanan tedavilerin başarısı ile yaşam süresinin uzaması, kalp yetersizliğinin görülme sıklığını arttırmaktadır (2). Kalp yetersizliği, başta kalp olmak üzere, vücutta birçok organı ve organ sistemlerini etkileyen kronik ve ilerleyici bir hastalıktır (3). Uygun tedavi edilmediğinde, kardiyak fonksiyonlar ve klinik bulgular giderek kötüleşir (1). En sık görülen semptomlar nefes darlığı, yorgunluk ve egzersiz toleransındaki azalmadır (4). Egzersiz kapasitesinin azalması sağkalımı azaltan önemli etkenlerden biridir (5). Kalp yetersizliğinde restriktif ve obstrüktif tipte solunum fonksiyon testi anormallikleri görülmektedir (6). Hipoksi, oksidatif stres, beslenme bozuklukları, sistemik enflamasyon, ilaçlar ve kondisyon azlığı gibi problemler iskelet kasları ve solunum kaslarının zayıflamasına sebep olmaktadır (7). Diyafragma zayıflayan ilk solunum kasıdır (8). Periferik kas zayıflığı, egzersiz kapasitesinin azalmasına sebep olmaktadır (9). Kalp yetersizliğinin sebep olduğu fiziksel kısıtlamalar, yaşam kalitesini de etkilemekte; zamanla sosyal ve emosyonel problemler ortaya çıkmaktadır (10).

Kronik hastalıklarda semptomların derecelendirilmesi amacı ile fonksiyonel sınıflama sistemleri kullanılmaktadır. Kalp yetersizliği hastalarında en sık kullanılan sınıflama NYHA sınıflamasıdır (11). Bu sınıflama sistemi, kalp yetersizliği hastalarının fonksiyonel düzeyinin belirlenmesi için kullanılan göreceli bir yöntemdir. Semptomları günlük aktiviteler ile ilişkilendiren bu sistemin, farklı fonksiyonel sınıflardaki kalp yetersizliği hastalarında solunum fonksiyonları, solunum, periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitedeki değişiklikleri saptamada yeterli olup olmadığını, araştırılan çalışmaların eksikliği nedeni ile bu çalışma planlanmıştır.

Çalışmamızda, NYHA Sınıf II ve III'teki olguların solunum fonksiyon testi parametreleri, solunum kas kuvveti, periferik kas kuvveti ve 6 dakika yürüme testi (6DYT) mesafesi karşılaştırıldı.

Yöntemler

Çalışma dizaynı ve hastalar

Çalışmaya, kalp yetersizliği tanısı ile izlenen 34 hasta dâhil edildi ve çalışma enine-kesitsel gözlemsel olarak planlandı. Klinik olarak stabil, SVEF %40'ın altında olan, NYHA sınıflamasına göre Sınıf II ve III 'te olan ve kalp yetersizliği tanısı konulan hastalar çalışmaya alındı. New York Kalp Birliği sınıflamasında Sınıf II' deki hastaların fiziksel aktivitelerinde biraz engel vardır, bu olgularda istirahat sırasında herhangi bir kısıtlanma görülmez, fakat olgular günlük fiziksel aktiviteler sırasında yorgunluk

ve nefes darlığından yakınıdır. Sınıf III'teki hastaların fiziksel aktivitelerinde engel vardır, dinlenme sırasında rahatlırlar, fakat günlük aktivitelerden daha az aktivite yorgunluk ve nefes darlığına sebep olmaktadır. Sınıf III'teki hastaların günlük yaşam aktiviteleri sırasında görülen yorgunluk ve nefes darlığı Sınıf II' dekilere oranla daha çoktur. Diyastolik kalp yetersizliği olan, son altı ay içerisinde anjina pektoris veya elektrokardiyografi bulgusu gözlenen, miyokart enfarktüs ve son altı hafta içerisinde viral enfeksiyon geçiren, akciğer, nörolojik, ortopedik ve romatolojik hastalığı olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Hastaların ekokardiyografik değerlendirmesi kardiyolog tarafından; solunum fonksiyon testi, solunum ve periferik kas kuvvetinin ölçümü ve 6DYT fizyoterapist tarafından yapıldı. Çalışma için Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu'ndan izin alındı. Tüm hastaların yazılı bilgilendirilmiş onamları alındı.

Solunum fonksiyon testi

Taşınabilir spirometre (Spirobank MİR, Italy) kullanılarak solunum fonksiyon testi yapıldı. Test oturma pozisyonunda yapıldı, hastadan önce derin nefes alması ve ardından spirometre aleti içinden hızlı bir şekilde ve tükenene kadar nefes vermesi istendi. Nefes verme sırasında burun mandalı kullanıldı. Teknik olarak kabul edilebilir ve birbiri ile %95 oranında uyum gösteren üç manevradan en iyisi analiz için seçildi. Zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm (FEV₁), FEV₁/FVC ve tepe akım hızı (PEF) ölçüldü (12). Solunum fonksiyon testi parametreleri, yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyete göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (13).

Inspiratuvar ve ekspiratuvar kas kuvveti

Solunum kas kuvveti, taşınabilir elektronik ağız basınç ölçüm cihazı (Micro Medical MicroMPM, UK) kullanılarak, ATS/ERS kriterlerine göre ölçüldü. Maksimal inspiratuvar basınç (MİP) rezidüel volümde ve derin inspirasyon sırasında ölçüldü. Maksimal ekspiratuvar basınç (MEP) total akciğer kapasitesinde ve derin ekspirasyon sırasında ölçüldü. Testler oturma pozisyonunda, burun klipsi kullanılarak yapıldı. Ölçümler arasında 1 dakika beklendi. Ölçülen en iyi iki değer arasında %10'dan veya 10 cmH₂O'dan daha az fark olana kadar ölçüm tekrarlandı ve en iyi değer analiz için seçildi (14). Inspiratuvar ve ekspiratuvar kas kuvveti değerleri beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (15, 16).

Periferik kas kuvveti

Quadriceps femoris ve *biceps brachii* izometrik kas kuvveti, taşınabilir el dinamometresi (JTECH, Medical Commander Powertrack II, USA) ile ölçüldü. *Quadriceps femoris* kas kuvveti,

oturma pozisyonunda, diz ekstansiyonda iken ve *biceps brachii* kas kuvveti sırt üstü pozisyonunda, dirsek fleksiyonda iken ölçüldü. Ölçümler ardışık üçer kez tekrarlandı ve ortalaması kaydedildi. Kas kuvveti değerleri beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (17).

Fonksiyonel kapasite

6DYT ile değerlendirildi. Olgulardan 30 metrelik düz bir kordorda altı dakika süresince, kendi yürüme hızlarında olabildiğince hızlı yürümeleri istendi. Test sırasında hastayı cesaretlendirmek için her bir dakikada bir, standart ifadeler kullanıldı (18). Test yarım saat arayla iki defa tekrarlandı ve en iyi değer analiz için seçildi. 6DYT mesafesi, metre cinsinden kaydedildi ve beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi (19).

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için Windows tabanlı SPSS 15.0 istatistiksel analiz programı kullanıldı (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Ölçümle belirtilen değişkenler için ortalaması±standart sapma, medyan (min-maks), sayımla belirtilen değişkenler için yüzde değeri hesaplandı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Değişkenler normal dağılıma uyduğunda, iki grup arasında ölçümle belirlenen değerlerinin karşılaştırılmasında, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (eşleştirilmemiş Student t-testi) kullanıldı. Değişkenler normal dağılmadığında ise, Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sayımla belirlenen değişkenlerin analizi Ki-kare testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel analizde yanılma olasılığı p<0.05 olarak belirlendi. New York Kalp Birliği sınıflama sistemi ile değişkenler arasındaki ilişkinin analizi için Spearman korelasyon katsayısı analizi kullanıldı.

Bulgular

Çalışmamıza 28'i erkek, altısı kadın 34 (30 iskemik, 4 non-iskemik, 50-87 yıl) kalp yetersizliği hastası alındı. Sınıf II'de 21 hasta, Sınıf III'te ise, 13 hasta yer aldı. Olguların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Sınıf II ve III'teki hastaların yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, SVEF, sigara kullanma miktarı, kalp yetersizliği etiyolojileri ve kadın erkek oranları birbirine benzerdi (p>0.05). Her iki gruptaki hastaların kullandığı ilaçlar (anjyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü, diüretikler, digoksin, β-blokerleri) birbirine benzerdi (p>0.05).

Solunum fonksiyon testi

Sınıf II ve III'teki olguların solunum fonksiyon testi karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. Solunum fonksiyon testi sonuçlarına göre, NYHA Sınıf II'de FVC değeri beklenen değerlerin %80'in altında olan üç olgu (%14.29); FEV₁ değeri %80'in altında olan sekiz olgu (%38.09); FEV₁/FVC değeri %80'in altında olan 16 olgu (%76.19) ve PEF değeri %80'in altında olan 11 olgu (%52.38) olduğu saptandı. Sınıf III'te ise FVC değeri beklenen değerlerin %80'inin altında olan üç olgu (%23.08); FEV₁ değeri beklenen değerlerin

Tablo 1. Kalp yetersizliği hastalarının demografik özellikleri

Değişkenler	NYHA Sınıf II (n=21)	NYHA Sınıf III (n=13)	p
Yaş, yıl	67.48±11.17	70.38±7.29	0.37 ^a
Erkek/kadın, n (%)	18/3 (85.71/14.29)	10/3 (76.92/23.08)	0.65 ^b
İskemik/noniskemik, n (%)	20/1 (95.24/4.76)	10/3 (76.92/23.08)	0.27 ^b
SVEF, %	35.57±7.05	32.08±8.21	0.26 ^a
Boy, cm	166.90±8.74	163.40±10.50	0.49 ^a
Vücut ağırlığı, kg	73.33±13.78	68.29±8.11	0.24 ^a
Vücut kitle indeksi, kg/m ²	26.20±3.89	25.20±3.89	0.48 ^a
Sigara, paket x yıl	41.78±32.78	52.43±30.22	0.47 ^a
Hastalık süresi, yıl	3.79±3.0	3.54±2.14	0.79 ^a

Veriler ortalaması±standart sapma, oran/yüzde olarak sunuldu
^aeşleştirilmemiş Student t testi, ^bKi-kare testi
 SVEF - sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu

Tablo 2. NYHA Sınıf II ve III kalp yetersizliği hastalarının klinik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	NYHA Sınıf II (n=21)	NYHA Sınıf III (n=13)	p
FEV ₁ , L	2.38±0.87	1.90±0.75	0.11 ^a
FEV ₁ , %	86.90±19.39	75.77±16.34	0.09 ^a
FVC, L	3.22±1.15	2.73±0.94	0.21 ^a
FVC, %	92.19±19.35 91.00 (60.00-133.00)	85.30±14.68 88.00 (75.00-119.00)	0.28 ^b
FEV ₁ /FVC, %	73.21±6.98	68.31±10.48	0.25 ^a
PEF, L	5.96±2.09	5.21±1.95	0.30 ^a
PEF, %	79.57±21.75	73.46±18.42	0.41 ^a
MİP, cmH ₂ O	74.38±36.88	59.08±29.38	0.22 ^a
% MİP	77.11±27.89	63.96±23.54	0.17 ^a
MEP, cmH ₂ O	115.09±55.12	90.54±28.39	0.22 ^a
% MEP	57.61±22.16	52.69±12.28	0.48 ^a
<i>Quadriceps femoris</i> , N	290.69±115.53	218.83±63.62	0.05 ^a
<i>Biceps brachii</i> , N	219.19±49.37	164.22±44.78	0.01 ^a
6DYT mesafe, m	480.05±104.19	328.35±101.56	<0.001 ^a

Veriler ortalaması±standart sapma, medyan (min-maks) olarak sunuldu
^aeşleştirilmemiş Student t-testi, ^bMann-Whitney U testi
 6DYT - altı dakika yürüme testi, FEV₁ - birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü, FVC - zorlu vital kapasite, MEP - maksimum ekspiratuvar basınç, MİP - maksimum inspiratuvar basınç, PEF - tepe akım hızı

%80'in altında olan yedi olgu (%53.85); FEV₁/FVC değeri %80'in altında olan 11 olgu (%84.61) ve PEF değeri %80'in altında olan yedi olgu (%53.85) vardı. Sınıf III'teki olguların FVC, FEV₁, FEV₁/FVC ve PEF ölçülen değerleri ve yüzde değerleri Sınıf II'deki olgulardan daha düşük olmasına rağmen; iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0.05). Gruplardaki FVC, FEV₁, FEV₁/FVC ve PEF ölçülen değerleri ve beklenen değerleri %80'in altında olan hasta sayısı birbirine benzerdi (p>0.05).

İnspiratuvar ve ekspiratuvar kas kuvveti

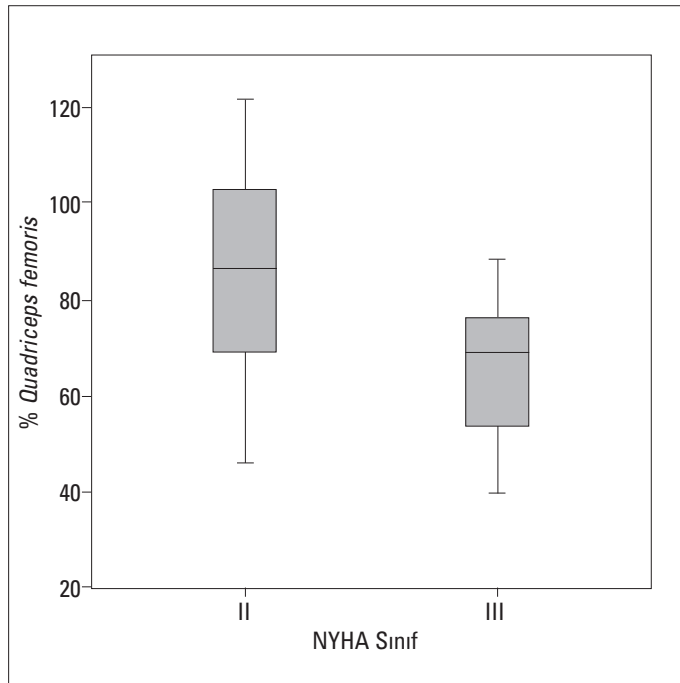
Sınıf II ve III'teki olguların solunum kas kuvveti karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. Sınıf II'de MİP'i %80'in altında olan 10 olgu (%47.62) ve MEP değeri %80'in altında olan 19 olgu (%90.48) vardı. Sınıf III'te ise MİP değeri %80'in altında olan dokuz olgu (%69.23), MEP değeri %80'in altında olan 13 olgu (%100) vardı. Sınıf II'de % MİP'i %80'in altında olan 11 olgu (%53.38) ve %MEP değeri %80'in altında olan 18 olgu (%85.71) vardı. Sınıf III'te ise %MİP değeri %80'in altında olan dokuz olgu (%69.23), %MEP değeri %80'in altında olan 13 olgu (%100) vardı. Sınıf III' teki olguların MİP, %MİP ve MEP ve %MEP değerleri, Sınıf II' deki olgulardan daha düşük olmasına rağmen, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Gruplardaki, MİP ve MEP ölçülen ve beklenen değerleri %80'in altında olan hasta sayısı birbirine benzerdi ($p>0.05$).

Periferik kas kuvveti

Sınıf II ve III'teki olguların periferik kas kuvveti karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. Sınıf III'teki olguların % *quadriceps femoris* kas kuvveti (65.26 ± 16.01) Sınıf II'deki olgulardan (82.67 ± 26.16) anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.01$) (Şekil 1). Sınıf III' teki olguların % *biceps brachii* kas kuvveti (78.60 ± 20.50) Sınıf II'deki olgulardan (97.77 ± 17.97), anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0.02$) (Şekil 2).

Fonksiyonel kapasite

Sınıf II ve III'teki olguların ölçülen 6DYT mesafesi karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. Sınıf III'teki olguların %6DYT mesafesi (61.69 ± 17.78), Sınıf II'deki olgulardan (87.66 ± 14.11) anlamlı olarak daha kısaydı ($p<0.001$) (Şekil 3).



Şekil 1. NYHA Sınıf II ve III'teki olguların % *quadriceps femoris* kas kuvvetinin karşılaştırılması

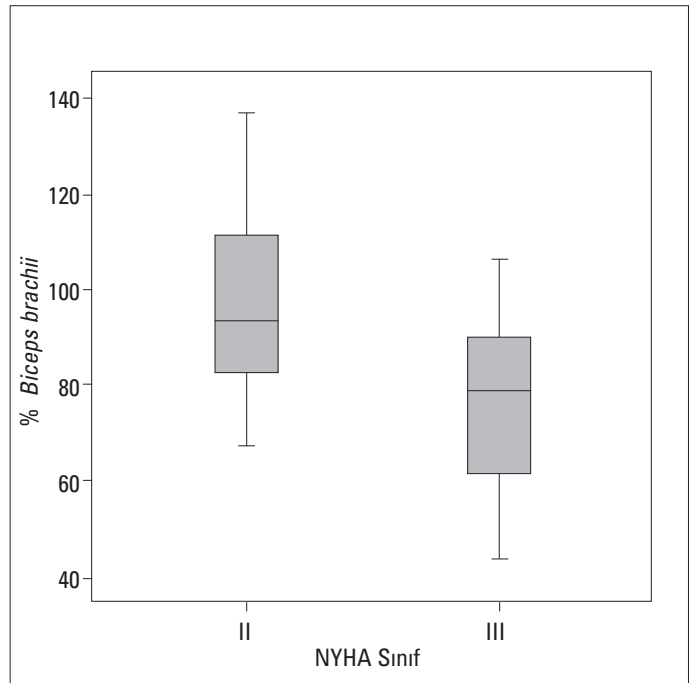
Spearman korelasyon analizi

Değişkenler ile NYHA sınıflama sistemi arasındaki ilişki Tablo 3'te verildi. Analiz sonuçlarına göre; NYHA, ölçülen ve beklenen 6DYT mesafesi ($r=-0.59$, $r=-0.65$, sırasıyla), *biceps brachii* kas kuvveti ($r=-0.46$, $r=-0.40$, sırasıyla) ve % *quadriceps femoris* kas kuvveti ($r=-0.43$) ile istatistiksel olarak ilişkiliydi ($p<0.05$).

Tartışma

Bu çalışmada, günlük fiziksel aktiviteler sırasında yorgunluk ve nefes darlığından yakınan NYHA Sınıf III'teki kalp yetersizliği hastalarının, periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitesinin, yakınmaları daha az olan Sınıf II'deki hastalardan daha düşük olduğu ve bu azalmanın NYHA sınıflama sistemi ile uyumlu olduğu saptandı.

Kalp yetersizliği hastalarında nefes darlığı, yorgunluk ve egzersiz kapasitesinin azaldığı sıklıkla görülür (4) ve egzersiz kapasitesinin azalması sağkalımı azaltır (5). Russel ve ark. (20) çalışmalarında, 1758 kalp yetersizliği hastasına semptomla sınırlı egzersiz testi yapmışlardır ve NYHA Sınıf III'teki hastaların egzersiz kapasitesinin Sınıf II'dekilere oranla daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda, NYHA Sınıf III'teki olguların 6DYT ile değerlendirilen fonksiyonel kapasitesi Sınıf II'deki olgulardan daha düşüktü. New York Kalp Birliği fonksiyonel sınıflama sistemi, hastaların fonksiyonel kapasitesini sınıflamada kullanılan subjektif bir yöntemdir. Sınıf I ile IV arasındaki hastaların özelliklerinin ayırt edilmesi daha kolay olmakla birlikte; Sınıf II ile III' teki hastaların ayırt edilmesi her zaman kolay değildir. Russel ve ark.nın (20) geniş örneklemli çalışmalarında ve çalışmamızın sonuçlarına göre NYHA Sınıf III'teki hastaların fonksiyonel kapa-

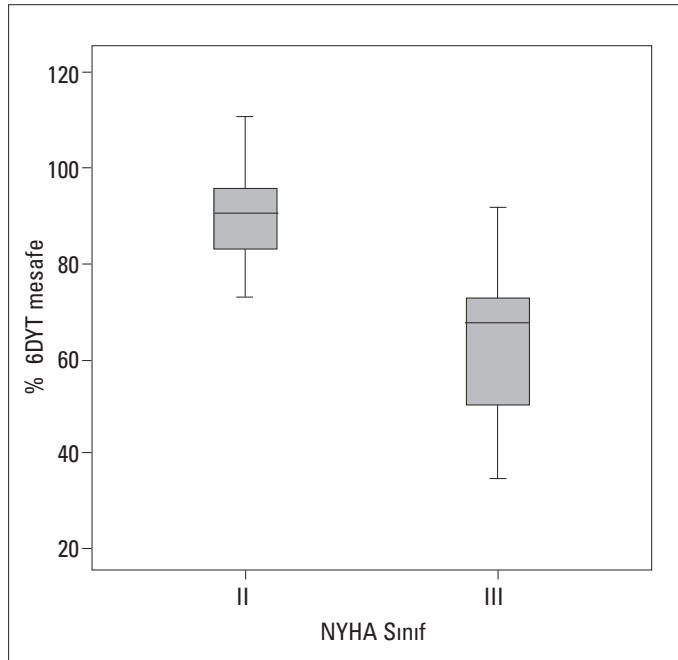


Şekil 2. NYHA Sınıf II ve III'teki olguların % *biceps brachii* kas kuvvetinin karşılaştırılması

Tablo 3. NYHA fonksiyonel sınıflama sisteminin solunum fonksiyonları, solunum ve periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite ile ilişkisi

Değişkenler	NYHA sınıfı	
	r	p
FEV ₁ , L	-0.28	0.11
FEV ₁ , %	-0.29	0.09
FVC, L	-0.20	0.25
FVC, %	-0.20	0.26
FEV ₁ /FVC, %	-0.29	0.09
PEF, L	-0.19	0.29
PEF, %	-0.18	0.32
MİP, cmH ₂ O	-0.19	0.28
% MİP	-0.23	0.19
MEP, cmH ₂ O	-0.21	0.23
% MEP	-0.12	0.49
<i>Quadriceps femoris</i> , N	-0.33	0.10
% <i>Quadriceps femoris</i>	-0.434	0.03
<i>Biceps brachii</i> , N	-0.46	0.01
% <i>Biceps brachii</i>	-0.40	0.03
6DYT mesafe, m	-0.59	<0.001
% 6DYT mesafe	-0.65	<0.001

Spearman korelasyon katsayısı
6DYT - altı dakika yürüme testi, FEV₁ - birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü, FVC- zorlu vital kapasite, MEP - maksimum ekspiratuvar basınç, MİP- maksimum inspi- ratuvar basınç, PEF - tepe akım hızı



Şekil 3. NYHA Sınıf II ve III'teki olguların % 6DYT mesafesinin karşılaştırılması

sitesi Sınıf II'dekilerden daha azdır. New York Kalp Birliği sınıflama sistemi hem kardiyopulmoner egzersiz testi ile değerlendirilen

len egzersiz kapasitesi, hem de 6DYT ile değerlendirilen fonksiyonel kapasite bulguları ile uyumludur.

Kalp yetersizliği hastalarında iskelet kas zayıflığı görülmektedir (21). Harrington ve ark. (22) kalp yetersizliği hastalarında *quadriceps femoris* kasının zayıfladığını göstermişlerdir. Opasich ve ark. (23) alt ekstremitede hem fleksör ve ekstansör kasların zayıfladığını ancak NYHA Sınıf II ve III'teki kalp yetersizliği hastalarının *quadriceps femoris* ve *hamstring* kas kuvvetlerinin benzer olduğunu bulmuşlardır. Izawa ve ark. (24) NYHA Sınıf II'de bulunan 49 hastanın alt ve üst ekstremitte kas kuvvetinin Sınıf III'te bulunan 14 hastanın kas kuvvetinden farklı olmadığını, Sınıf I'deki hastaların kas kuvvetinin Sınıf III'ten daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda, kalp yetersizliği hastalarının hem alt, hem de üst ekstremitte kas kuvvetinin azaldığı, NYHA' da fonksiyonel sınıf kötüleştikçe, periferik kas kuvvetinin de azaldığı gösterildi. New York Kalp Birliği sınıflama sistemi fonksiyonel kapasite, periferik kas kuvveti ile ilişkili, solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonları ile ilişkili değildi. Bu sonuçlar, NYHA sınıflama sisteminin periferik kas kuvvetindeki değişiklikleri tespit etmede yeterli olduğu sonucunu destekler.

Literatürde, az sayıda çalışmada NYHA Sınıf III ve IV'teki kalp yetersizliği hastaları ile Sınıf II'deki hastaların FEV₁/FVC değerleri arasında bir fark olmadığı gösterilmiştir (25, 26). Benzer şekilde, çalışmamızda Sınıf III kalp yetersizliği hastalarının solunum fonksiyon test değerleri ile Sınıf II'deki hastaların değerlerinin benzer olduğu belirlendi.

Kalp yetersizliği hastalarında solunum kas kuvveti azalır (27, 28). Solunum kas kuvvetinin azalması, hastalığın seyrinin kötü olduğunu gösterir (29). Opasich ve ark. (23) farklı fonksiyonel sınıfta bulunan kalp yetersizliği hastalarının solunum kas kuvvetinin benzer olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda, Sınıf II ve III'teki kalp yetersizliği hastalarının solunum kas kuvveti değerlerinin birbirine benzer şekilde azaldığı belirlendi. Bu sonuçlara göre; NYHA fonksiyonel sınıflama sistemi, kalp yetersizliği hastalarında solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetindeki değişiklikleri saptamada yeterli olmayabileceği veya solunum kas kuvvetinin fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvvetine göre daha iyi korunduğu düşünülebilir. Kalp yetersizliğinde, solunum kas kuvvetindeki değişiklikler uzun süre takip edilmelidir, solunum kas kuvvetini ve etkileyen faktörlerin ne şekilde etkilediği ve etkileme oranları ayrıntılı araştırılmalıdır.

Çalışmanın kısıtlılıkları

Çalışmamızda Sınıf III'teki hasta sayısı Sınıf II'dekinden azdı, bu çalışmamızın bir limitasyonu olarak görülebilir. Çalışmamıza klinik olarak stabil olgular alındığından, kalp yetersizliğinin daha ileri bir aşaması olan NYHA Sınıf III olgulardan daha az olanı çalışmaya dahil edilebildi. Kalp yetersizliği hastaları nefes darlığı ve yorgunluk bulgularıyla hastaneye başvurumaktadırlar. Bu bulgular NYHA Sınıf II'den itibaren görülmekte, bu sebeple NYHA Sınıf I'deki kalp yetersizliği hastaları hastaneye başvurmamaktadır. Ayrıca NYHA Sınıf IV'teki hastaların değerlendirilmesindeki güçlükler nedeni ile çalışmamıza, NYHA Sınıf II ve III'teki olgular

dahil edildi. Daha fazla olgunun katılımı ile düzenlenecek ileriki çalışmalarda NYHA Sınıf I ve IV'teki hastaların da özelliklerinin karşılaştırılması, tüm fonksiyonel sınıfların birlikte değerlendirilmesi açısından yön gösterici olacaktır.

Sonuç

New York Kalp Derneği Sınıf II ve Sınıf III kalp yetersizliği hastalarının solunum fonksiyonları, kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitesini karşılaştıran çalışmamızın sonucunda, kalp yetersizliği ilerledikçe fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvvetinin azaldığı, solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonlarının değişmediği belirlendi. Fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvvetindeki azalma NYHA sınıflama sistemi ile uyumludur. Kalp yetersizliğinde saptanan bütün bu yetersizlikler göz önüne alınarak, rehabilitasyon programları solunum ve periferik kasların kuvvetlendirilmesi ve egzersiz eğitimini içermelidir. Sınıf III'teki hastaların fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvveti daha fazla etkilendiği için, ilerleyen yetersizlik bulgularının özenli takibi ile birlikte, uygun egzersiz eğitimi programlarının uygulanması gerekmektedir.

Çıkar çatışması: Bildirilmemiştir.

Kaynaklar

- Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJ, Ponikowski P, Poole-Wilson PA, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur J Heart Fail* 2008; 10: 933-89.
- Thom T, Haase N, Rosamond W, Howard VJ, Rumsfeld J, Manolio T, et al. Heart disease and stroke statistics-2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 2006; 113: e85-151.
- Cahalin LP. Heart failure. *Phys Ther* 1996; 76: 516-33.
- Kitzman DW, Little WC, Brubaker PH, Anderson RT, Hundley WG, Marburger CT, et al. Pathophysiological characterization of isolated diastolic heart failure in comparison to systolic heart failure. *JAMA* 2002; 288: 2144-50.
- Jones RC, Francis GS, Lauer MS. Predictors of mortality in patients with heart failure and preserved systolic function in the Digitalis Investigation Group trial. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 1025-9.
- Dimopoulou I, Tsintzas OK, Daganou M, Cokkinos DV, Tzelepis GE. Contribution of lung function to exercise capacity in patients with heart failure. *Respiration* 1999; 66: 144-9.
- Gosker HR, Wouters EF, van der Vusse GJ, Schols AM. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure: underlying mechanisms and therapy perspectives. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1033-47.
- Carmo MM, Bárbara C, Ferreira T, Branco J, Ferreira S, Rendas AB. Diaphragmatic function in patients with chronic left ventricular failure. *Pathophysiology* 2001; 8: 55-60.
- Magnusson G, Isberg B, Karlberg KE, Sylvén C. Skeletal muscle strength and endurance in chronic congestive heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1994; 73: 307-9.
- Leidy NK, Rentz AM, Zyczynski TM. Evaluating Health-related quality-of-life outcomes in patients with congestive heart failure. A review of recent randomized controlled trials. *Pharmacoeconomics* 1999; 15: 19-46.
- Remme WJ, Swedberg K. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure, European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2001; 22: 1527-60.
- Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 1202-18.
- Neder JA, Andreoni S, Castelo-Filho A, Nery LE. Reference values for lung function tests. I. Static volumes. *Braz J Med Biol Res* 1999; 32: 703-17.
- ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 518-624.
- Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99: 696-702.
- Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. Cardiovascular Health Study Research Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 430-8.
- Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 26-32.
- ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
- Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999; 14: 270-4.
- Russell SD, Saval MA, Robbins JL, Ellestad MH, Gottlieb SS, Handberg EM, et al. New York Heart Association functional class predicts exercise parameters in the current era. *Am Heart J* 2009; 158 (4 Suppl): S24-30.
- Hülsman M, Quittan M, Berger R, Crevenna R, Springer C, Nuhr M, et al. Muscle strength as a predictor of long-term survival in severe congestive heart failure. *Eur J Heart Fail* 2004; 6: 101-7.
- Harrington D, Anker SD, Chua TP, Webb-Peploe KM, Ponikowski PP, Poole-Wilson PA, et al. Skeletal muscle function and its relation to exercise tolerance in chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1758-64.
- Opasich C, Ambrosino N, Felicetti G, Aguilani R, Pasini E, Bergitto D, et al. Heart failure-related myopathy. Clinical and pathophysiological insights. *Eur Heart J* 1999; 20: 1191-200.
- Izawa KP, Watanabe S, Yokoyama H, Hiraki K, Morio Y, Oka K, et al. Muscle strength in relation to disease severity in patients with congestive heart failure. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86: 893-900.
- Nishimura Y, Maeda H, Tanaka K, Nakamura H, Hashimoto Y, Yokoyama M. Respiratory muscle strength and hemodynamic in chronic heart failure. *Chest* 1994; 105: 355-9.
- Ambrosino N, Opasich C, Crotti P, Cobelli F, Tavazzi L, Rampulla C. Breathing pattern, ventilatory drive and respiratory muscle strength in patients with chronic heart failure. *Eur Respir J* 1994; 7: 17-22.
- Forgiarini LA Jr, Rubleski A, Douglas G, Tieppo J, Vercelino R, Dal Bosco A, et al. Evaluation of respiratory muscle strength and pulmonary function in heart failure patients. *Arq Bras Cardiol* 2007; 89: 36-41.
- Walsh JT, Andrews R, Johnson P, Phillips L, Cowley AJ, Kinnear WJ. Inspiratory muscle endurance in patients with chronic heart failure. *Heart* 1996; 76: 332-6.
- Meyer FJ, Borst MM, Zugck C, Kirshke A, Schellberg D, Kübler W, et al. Respiratory muscle dysfunction in congestive heart failure: clinical correlation and prognostic significance. *Circulation* 2001; 103: 2153-8.