

ROBOTİK KALP CERRAHİSİ OLAN HASTALARDA SOLUNUM FİZYOTERAPİSİ VE İNSPİRATUAR KAS EĞİTİMİNİN SOLUNUM FONKSİYONLARI, SOLUNUM KAS KUVVETİ VE FONKSİYONEL KAPASİTE ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Teknolojinin ilerlemesi ile kardiyak cerrahi alanında çok önemli gelişmeler yaşanmıştır. Daha küçük insizyon yerlerinden girilerek yapılan robotik cerrahi yöntemleri ile hastalarda cerrahi kaynaklı travmanın azaltılması amaçlanmış ancak ameliyat sonrası pulmoner komplikasyon riski tamamen ortadan kaldırılamamıştır. Literatürde median sternotomi yöntemi ile opere edilen hastalarda cerrahi sonrası solunum fizyoterapisinin rutin olarak uygulanması gerekliliği konusunda fikir birliği mevcuttur. Ancak robotik cerrahi yöntemi ile opere edilmiş hastalarda cerrahi sonrası solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite değerleri üzerinde solunum fizyoterapisi ve inspiratuar kas eğitiminin etkinliği konusunda herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca literatürde robotik cerrahi geçiren hastalarda ameliyat sonrası ağrı konusunda çalışmalar bulunmakta iken dispne ve yorgunluk konusunda yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı robotik cerrahi geçiren hastalarda kapsamlı solunum fizyoterapisinin ve bu tedaviye ek olarak verilen inspiratuar kas eğitiminin solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, yorgunluk, dispne ve ağrı üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmamız 18 yaş ve üstünde olan Maslak Acıbadem Hastanesi'nde robotik kalp damar cerrahisi yöntemi ile ameliyat olmaya uygun, ameliyat olmayı kabul eden ve kriterlere uyan 16 hasta gönüllülük esasına göre dahil edildi. Olgular randomize şekilde solunum fizyoterapisi (SF) ve solunum fizyoterapisine ek inspiratuar kas eğitimi (SF-IMT) gruplarına ayrıldı. Tüm hastalara cerrahiden bir gün önce solunum fonksiyon testi (SFT), solunum kas kuvveti testi, altı dakika yürüme testi (6DYT), akciğer difüzyon kapasitesi testi (DLCO), yorgunluk şiddet ölçeği (YŞÖ), yorgunluk etki ölçeği (YEÖ), bazal dispne indeksi (BDİ), modifiye tıbbi araştırma konseyi anketi (MMRC) ve vizüel analog skala ile dispne ve ağrı (VAS) değerlendirmeleri yapıldı. SF grubuna cerrahi sonrası birinci günden itibaren dört hafta boyunca diyafragmatik solunum, segmental solunum, büyük dudak solunumu, insentif spirometri ve öksürük eğitimi ve erken mobilizasyonu içeren kapsamlı solunum fizyoterapisi uygulandı. SF-IMT grubuna SF grubuna uygulanan tedaviye ek olarak günde iki kez üç set 10 tekrar olacak şekilde Threshold IMT® cihazı ile maksimum inspiratuar basıncın (maximum inspiratory pressure-MIP) %40'ı şiddetinde IMT verildi. Ameliyat sonrası beşinci ve 14. gün sadece SFT ve solunum kas kuvveti ölçümleri tekrarlanırken, dört haftanın sonunda tüm değerlendirmeler tekrarlandı. İstatistiksel analizler RStudio™ (versiyon 1.2.5042) programıyla yapıldı. Tüm verilerin dağılım özelliklerinin belirlenebilmesi için Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Grup içi karşılaştırmalarda 'Paired Sample T-test', gruplar arası karşılaştırmalarda 'Independent Samples T-test' kullanıldı. Aynı parametrenin birden fazla ölçümünün gruplar arası ve grup içi analizi için "Repeated measures ANOVA" analizi yapıldı. Yorgunluk ve dispnenin bağımsız belirleyicilerinin tespit edilebilmesi ve solunum parametrelerinin yorgunluk ve dispne

üzerindeki etki düzeyinin belirlenebilmesi için lineer regresyon analizi yapıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Her iki gruptaki hastaların ameliyat öncesi demografik özellikleri, solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite değerleri, akciğer difüzyon kapasitesi, dispne ve yorgunluk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$). SF grubunda cerrahi süresi ve kardiyopulmoner bypass süresi diğer gruba göre anlamlı yüksek bulundu (sırasıyla $p < 0,018$ ve $p < 0,003$). SF-IMT grubunda ameliyat öncesi ölçülen birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV₁), zorlu vital kapasite (FVC) ve tepe ekspiratuar akım hızı (PEF) % prediktif değerleri, MIP ve maksimum ekspiratuar basınç (mouth expiratory pressure-MEP) değerleri ile ameliyat sonrası beşinci gün ölçülen değerler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha düşük bulunmuş ($p < 0,05$) ancak beşinci gün ve 28. gün değerleri karşılaştırıldığında bu değerlerde anlamlı artış bulunmuştur ($p < 0,05$). SF grubunda ise ameliyat öncesi ölçülen FVC, FEV₁ ve PEF % prediktif değerleri ve MIP değeri ameliyat sonrası beşinci gün değerleri ile karşılaştırıldığında anlamlı düşük bulunmuş ($p < 0,05$) ancak beşinci gün ve 28. gün bu değerlerde ve ek olarak MEP değerinde anlamlı artış bulunmuştur ($p < 0,05$). SF grubunda fonksiyonel kapasiteyi gösteren 6DYM değerinde ve akciğer difüzyon kapasitesini gösteren DLCO değerinde ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 28. gün değerleri arasında anlamlı azalmanın görülmesi ($p < 0,05$), uygulanan solunum fizyoterapisine rağmen dört haftalık süre içerisinde ameliyat nedeniyle azalan 6DYM ve DLCO değerlerinin ameliyat öncesi seviyeye dönmediğini göstermiştir. SF+IMT grubunda ise sadece DLCO değerinin ameliyat öncesi seviyeye dönmediği, 6DYM değerinin ise döndüğü görülmüştür. SF-IMT ve SF gruplarında meydana gelen değişimler birbirleri ile kıyaslandığında, SF-IMT grubunun MIP, MEP ve 6DYM değerleri SF grubunun değerlerindeki artıştan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (sırasıyla $p < 0,001$, $p < 0,05$, $p < 0,001$). Bunların yanısıra her iki grupta da, yorgunluk ve dispne parametrelerinde ameliyat öncesi değerleri ile ameliyat ve fizyoterapi tedavi protokolü sonrası 28. gün değerleri benzer bulunmuştur ($p > 0,05$). Her iki grupta da ameliyat sonrası beşinci ve 28. gün ağrı değerleri karşılaştırıldığında anlamlı azalma görülmüştür ($p < 0,05$). Çalışmamızın sonucunda, robotik kalp ameliyatı olan hastalarda ameliyat sonrası birinci günden itibaren solunum egzersizleri, insentif spirometre, öksürük eğitimi ve erken mobilizasyonu içeren ve dört hafta süreyle uygulanan kapsamlı solunum fizyoterapisi sonunda SF ve SF-IMT grubunda ameliyat nedeniyle azalmış olan solunum kas kuvvetlerini (MIP ve MEP değerlerini) ve solunum fonksiyon değerlerini (FEV₁, FVC ve PEF % prediktif değerlerini) ameliyat öncesi seviyeye getirmiştir. Solunum fizyoterapisi+IMT uygulanan grupta ise, bu değerlere ek olarak fonksiyonel kapasite değeri de (6DYM) ameliyat öncesi seviyeye ulaşmıştır.

Anahtar kelimeler: Robotik kardiyak cerrahi, inspiratuar kas eğitimi, solunum fizyoterapisi, solunum fonksiyonları, fonksiyonel kapasite, solunum kas kuvveti

THE EFFECT OF RESPIRATORY PHYSIOTHERAPY AND INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON PULMONARY FUNCTIONS, RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH AND FUNCTIONAL CAPACITY ON PATIENTS WHO HAVE UNDERGONE ROBOTIC CARDIAC SURGERY

SUMMARY

Important developments have been experienced in the field of cardiac surgery with the advancement of new technologies. It was aimed to reduce surgical-induced trauma in patients with robotic surgical methods performed by entering through smaller incision sites, but the risk of postoperative pulmonary complications could not be completely eliminated. In the literature, there is a consensus on the necessity of routine postoperative respiratory physiotherapy on patients who are operated by median sternotomy method. Although there are many studies on this field, there is no consensus on which technique is superior. However, there is no study about the effectiveness of respiratory physiotherapy and inspiratory muscle training on postoperative respiratory functions, respiratory muscle strength and functional capacity on patients who are operated with robotic surgery methods. Additional to this, although there are studies in the literature about postoperative pain in patients who have undergone robotic surgery, studies about dyspnea and fatigue are very limited. The aim of this study is to investigate the effects of comprehensive respiratory physiotherapy and additional inspiratory muscle training on respiratory functions, respiratory muscle strength and functional capacity in patients undergoing robotic surgery, and to analyze factors associated with fatigue, dyspnea and pain. In our study, 16 patients who were 18 years old and above, were eligible for surgery with robotic cardiac surgery method, accepted to undergo surgery and met the criteria, were included on a voluntary basis. The cases were randomly assigned to respiratory physiotherapy (SF) and inspiratory muscle training in addition to respiratory physiotherapy (SF-IMT) groups. Pulmonary function test (PFT), respiratory muscle strength test, 6-minute walking test (6MWT), lung diffusion capacity test (DLCO) were performed and fatigue severity scale (FSS), fatigue impact scale (FIS), basal dyspnea index (BDI) were questioned in all patients one day before surgery. Dyspnea and pain were additionally evaluated by using modified medical research council questionnaire (MMRC) and visual analog scale (VAS). After surgery, the SF group received a comprehensive respiratory physiotherapy program including diaphragmatic breathing, segmental breathing, pursed lip breathing, incentive spirometry and cough education, and the patients were administered an early mobilization protocol. In addition to the comprehensive respiratory physiotherapy program the SF-IMT group was given inspiratory muscle training (IMT) at 40% of the maximum inspiratory pressure (MIP) with the Threshold IMT® device in three sets of 10 repetitions twice a day. All evaluations were repeated at the end of four weeks, only PFT and respiratory muscle strength measurements were repeated on the fifth and 14th days postoperatively. Statistical analysis was done with the program RStudio™ (version 1.2.5042). All data were analyzed using Shapiro-Wilk test to determine distribution characteristics. In group comparisons "Paired Sample T-test" was used. In

comparisons between groups "Independent Samples T-test" was used. "Repeated measures ANOVA" analysis was performed for intergroup and intragroup analysis of multiple measurements of the same parameter. Linear regression analysis was performed to determine the independent determinants of fatigue and dyspnea and to determine the effect level of respiratory parameters on fatigue and dyspnea. The significant level was accepted as $p < 0.05$ for all analyzes. There was no statistically significant difference between preoperative demographic characteristics, respiratory functions, respiratory muscle strength, functional capacity, lung diffusion capacity, dyspnea and fatigue values of the patients in both groups. Surgery time and cardiopulmonary bypass time are found significantly higher in SF group than SF-IMT group (respectively $p < 0,018$ ve $p < 0,003$). In the SF-IMT group, when the forced expiratory volume in the first second (FEV₁), forced vital capacity (FVC), peak expiratory flow (PEF) predictive % values and MIP and maximum expiratory pressure (MEP) values measured before and on the fifth day were compared, statistically significant decrease was found ($p < 0.05$), but when the fifth day and 28th day values were compared, a significant increase was found in these values ($p < 0.05$). In the SF group, postoperative fifth day FVC, FEV1 and PEF predictive % values and MIP values were found significantly lower when compared with the preoperative values, but when the fifth day and 28th day values were compared ($p < 0.05$), significant increase was found in these values ($p < 0.05$), additionally significant increase was found in MEP value ($p < 0.05$). In the SF group, there is a significant decrease between the preoperative and postoperative 28th day values of 6MWD and DLCO values ($p < 0.05$), the decrease in 6MWD and DLCO values due to surgery did not return the preoperative levels despite comprehensive respiratory physiotherapy. In the SF + IMT group, it was observed that only the DLCO value did not return to the preoperative level, but the 6MWD value returned. When the changes in SF-IMT and SF groups were compared with each other, the increase in MIP, MEP and 6DYM values of the SF-IMT group were found to be significantly higher than the increase in the SF-group values (respectively $p < 0,001$, $p < 0,05$, $p < 0,001$). In addition, preoperative values in fatigue and dyspnea parameters and 28th day values after surgery and physiotherapy treatment protocol were found to be similar in both groups ($p > 0,05$). When the postoperative fifth and 28th day pain values were compared in both groups, a significant decrease was observed ($p < 0,05$). As a result of our study, it has been found that comprehensive respiratory physiotherapy, which includes breathing exercises, incentive spirometry, cough training and early mobilization and applied for four weeks after the first day of surgery in patients with robotic heart surgery, has contributed to improve respiratory muscle strength and respiratory function values which decreased due to surgery in the SF and SF-IMT groups. In the SF-IMT group in which IMT was applied in addition to comprehensive respiratory physiotherapy, also the functional capacity value reached the preoperative level.

Keywords: Robotic cardiac surgery, inspiratory muscle training, respiratory physiotherapy, pulmonary functions, functional capacity, respiratory muscle strength