

BRONŞEKTAZİLİ ÇOCUK HASTALARDA SANAL GERÇEKLİK TEMELLİ FARKLI EGZERSİZ EĞİTİMLERİNİN SOLUNUM FONKSİYONU, SOLUNUM VE PERİFERİK KAS KUVVETİ, FONKSİYONEL KAPASİTE VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bronşektazi, kronik inflamasyon ve enfeksiyonun bronş duvarlarında oluşturduğu hasara bağlı olarak bir veya birden fazla bronşta meydana gelen geri dönüşümsüz dilatasyon ve harabiyet ile karakterize kronik bir akciğer hastalığıdır. Özellikle düşük sosyoekonomik duruma sahip gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir prevalansa sahip olan bronşektazi; ağır formlarında ve geç evrelerinde mortalite için önemli bir risk faktörüdür. Bozulan gaz değişim mekanizması ve sekresyonun hava yollarında oluşturduğu kalıcı obstrüksiyon; solunum fonksiyonu, solunum ve periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitede kayıplar meydana getirmektedir. Ek olarak akciğer dışı bir semptom olarak denge, kronik solunum sistemi hastalıklarında incelenmesi gereken güncel bir araştırma konusudur. Hastalığın tedavi ve yönetimine yönelik hazırlanmış kılavuzlarda, hava yolu temizleme teknikleri ve egzersiz eğitiminin önemi vurgulanmaktadır.

Literatürde, hasta uyumu ve katılımın bir egzersiz programının etkinliğini belirlemede temel faktörler olduğu belirtilmekte ancak zayıf hasta uyumu ve düşük katılım oranı, bronşektazili hastalarda karşılaşılan yaygın sorunlar olarak bildirilmektedir. Kronik solunum sistemi hastalarında kullanımı giderek artan video oyun temelli sanal gerçeklik uygulamaları, alternatif ve yenilikçi bir fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımı olarak tanımlanmakta; hastaların motivasyon, ilgi, egzersize uyum ve aktif katılımını artırması sayesinde etkili ve yararlı bir yöntem olarak belirtilmektedir. Bilinen yararlarına rağmen bronşektazili hastalarda sanal gerçeklik temelli egzersiz eğitiminin etkilerini inceleyen sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu nedenle sanal gerçeklik temelli farklı egzersiz eğitimlerinin solunum fonksiyonu, solunum ve periferik kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve denge üzerine etkilerini araştırmak amacıyla bu çalışmayı planladık.

Çalışmamız kapsamında yaşları 8-18 yıl aralığında olan 39 bronşektazili çocuk hasta randomize şekilde kontrol grubu (Grup 1), “Wii Fit” egzersiz grubu (Grup 2) ve “Breathing Games” egzersiz grubu (Grup 3) olarak 3 gruba ayrıldı. Tüm hastalara solunum fonksiyon testi (SFT), solunum ve periferik kas gücü ölçümü, 6 dakika yürüme testi (6DYT) ve “Biodex Balance System®” (BBS) cihazı ile postural stabilite, stabilite limitleri ve dengenin duysal entegrasyonu testleri uygulandı. Her üç grupta yer alan tüm hastalara, 8 hafta boyunca, haftada 5 gün, günde 2 kez diyafragmatik solunum egzersizi, torakal ekspansiyon egzersizleri, insentif spirometre ve osilasyonlu

pozitif ekspiratuar basınçlı cihazlar ile egzersizler, postural drenaj ve perküsyon uygulamaları, öksürüğü geliştirme teknikleri ve fiziksel aktivite önerilerini içeren ev temelli göğüs fizyoterapisi programı verildi. Grup 2’de yer alan hastalar ev temelli göğüs fizyoterapisi programına ek olarak; 8 hafta süresince, haftada 2 gün, fizyoterapist eşliğinde aerobik egzersizlerden oluşan “Wii Fit” egzersiz programına alındı. Grup 3’de yer alan hastalar ev temelli göğüs fizyoterapisi programına ek olarak; 8 hafta süresince, haftada 2 gün, fizyoterapist eşliğinde solunum egzersizlerden oluşan “Breathing Games” egzersiz programına alındı. Sekiz haftanın sonunda tüm değerlendirmeler tekrarlandı. Veri analizi için IBM SPSS v.26 programı kullanıldı. Verilerin normal dağılım özellikleri Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Grup içi verilerin karşılaştırılmasında normal dağılıma sahip verilerde Paired Sample T-test, normal dağılıma sahip olmayan verilerde ise Wilcoxon testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren gruplar arası veriler One Way Anova testi ile karşılaştırıldı ve anlamlı fark bulunan değişkenler için farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmede post hoc test olarak Tukey HSD testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen gruplar arası veriler ise Kruskal Wallis testi ile karşılaştırıldı. Nonparametrik testlerde anlamlı fark bulunan değişkenlerin hangi gruplar arasında olduğunu belirlemede üç grup için ikişer karşılaştırmalar şeklinde Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Sekiz haftalık eğitim sonrasında, Grup 1’de tüm SFT parametrelerinin hem ölçülen hem de % prediktif değerlerinde, maksimum inspiratuar ve ekspiratuar basınç (MIP ve MEP) değerlerinde ve 6DYT mesafesinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel anlamlı gelişme elde edildi ($p<0,05$). Grup 2’de ise tüm SFT parametrelerinin hem ölçülen hem de % prediktif değerlerinde, MIP ve MEP değerlerinde, sağ ve sol taraf M. Quadriceps ve M. Biceps kas kuvvetinde, dominant ve non-dominant taraf kavrama kuvvetinde, 6DYT mesafesinde ve BBS’de postural stabilite testinin, stabilite limitleri testinin ve dengenin duyuşal entegrasyonu testlerinin tüm değerlerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel anlamlı gelişme elde edildi ($p<0,05$). Grup 3’de ise tüm SFT parametrelerinin hem ölçülen hem de % prediktif değerlerinde, MIP ve MEP değerlerinde, 6DYT mesafesinde ve BBS’de postural stabilite testinin, stabilite limitleri testinin ve dengenin duyuşal entegrasyonu testlerinin tüm değerlerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel anlamlı gelişme elde edildi ($p<0,05$). Grup 1 ve Grup 2 arasında tedavi sonrası meydana gelen değişimler kıyaslandığında; Grup 2’de SFT’nin zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye (FEV_1), tepe ekspiratuar akım (PEF) ve zorlu ekspiratuar akım %25-75 (FEF_{25-75}) ölçümlerinin % prediktif değerlerinde, MEP değerinde, periferik kas kuvvetinin değerlendirildiği tüm parametrelerde, 6DYT mesafesinde ve BBS testlerinin tüm değerlerinde Grup 1’e kıyasla meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Grup 1 ve Grup 3 arasında tedavi sonrası meydana gelen değişimler kıyaslandığında; Grup 3’te FVC, FEV_1 , PEF ve FEF_{25-75} ölçümlerinin % prediktif değerlerinde, MIP ve MEP değerlerinde ve BBS’nin postural stabilite ve dengenin duyuşal entegrasyonu testlerinin tüm parametrelerinde, stabilite limitleri testinin ise “sola, sağa ve öne/sola” değerleri dışındaki tüm parametrelerde Grup 1’e kıyasla meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Grup 2 ve Grup 3 arasında tedavi sonrası meydana gelen değişimler kıyaslandığında; Grup 2’de periferik kas kuvvetinin değerlendirildiği tüm parametrelerde ve 6DYT mesafesinde Grup 3’e kıyasla meydana gelen değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Sonuç olarak, çalışmamız bronşektazili çocuk hastalarda sanal gerçeklik temelli egzersiz yaklaşımlarının geleneksel egzersiz yaklaşımlarıyla benzer kazanımlar sağladığını; özellikle çocuk hastalarda oyun temelli sanal gerçeklik uygulamalarının;

egzersizlerin hedef odaklı, yüksek motivasyon ve tam katılım ile eğlenceli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamasından dolayı tercih edilebilecek bir yaklaşım olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışmamızın sonuçlarına göre sanal gerçeklik temelli aerobik egzersiz eğitimi fonksiyonel kapasite ve periferik kas kuvvetinin; sanal gerçeklik temelli solunum egzersiz eğitimi ise solunum kas kuvvetinin gelişimine ek yarar sağlaması açısından tercih edilebilir bir yaklaşımdır.

Anahtar Kelimeler: Bronşektazi, göğüs fizyoterapisi, fizyoterapi ve rehabilitasyon, sanal gerçeklik, egzersiz eğitimi, solunum fonksiyonu, solunum kas kuvveti, periferik kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, denge

THE EFFECT OF DIFFERENT VIRTUAL REALITY-BASED EXERCISE TRAININGS ON PULMONARY FUNCTION, RESPIRATORY AND PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH, FUNCTIONAL CAPACITY AND BALANCE IN CHILDREN WITH BRONCHIECTASIS

SUMMARY

Bronchiectasis is a chronic lung disease that is characterized by irreversible dilatation and destruction of one or more bronchi due to the damage caused by chronic inflammation and infection in the bronchial walls. Bronchiectasis, which has a widespread prevalence especially in developing countries with low socioeconomic status; It is an important risk factor for mortality in its severe forms and late stages. Permanent obstruction of the airways by impaired gas exchange mechanism and secretion; It causes losses in respiratory function, respiratory and peripheral muscle strength and functional capacity. In addition, balance as an extrapulmonary symptom is a current research topic that needs to be investigated in chronic respiratory diseases. Guidelines for the treatment and management of the disease emphasize the importance of airway clearance techniques and exercise training.

In the literature, it is stated that patient compliance and participation are the main factors in determining the effectiveness of an exercise program, but poor patient compliance and low participation rate are reported as common problems encountered in patients with bronchiectasis. Video game-based virtual reality applications, which are increasingly used in chronic respiratory system patients, are defined as an alternative and innovative physiotherapy and rehabilitation approach; It is stated as an effective and useful method as it increases the motivation, interest, exercise compliance and active participation of patients. Despite its known benefits, there are limited studies examining the effects of virtual reality-based exercise training in patients with bronchiectasis. For this reason, we planned this study to investigate the effects of different virtual reality-based exercise trainings on respiratory function, respiratory and peripheral muscle strength, functional capacity and balance.

Thirty-nine pediatric patients with bronchiectasis aged 8-18 years were randomly divided into 3 groups as the control group (Group 1), the "Wii Fit" exercise group (Group 2) and the "Breathing Games" exercise group (Group 3). Pulmonary function test (PFT), respiratory and peripheral muscle strength assessments, 6-min walk test (6MWT) and, postural stability, limits of stability and sensory integration of balance tests in Biodex Balance System[®] (BBS) were applied to all patients. A home-based chest physiotherapy program including diaphragmatic breathing exercise, thoracic expansion exercises, incentive spirometer, oscillatory positive pressure device, postural drainage and percussion, techniques for improving the effectiveness of cough and physical activity counselling was given to the all patients in all three groups to be repeated twice a day, five days a week for 8 weeks. In addition to the home-based chest

physiotherapy program; the patients in Group 2 were included in the “Wii Fit” exercise program consisting of aerobic exercises supervised by a physiotherapist, 2 days a week for 8 weeks. In addition to the home-based chest physiotherapy program; the patients in Group 3 were included in the “Breathing Games” exercise program consisting of breathing exercises supervised by a physiotherapist, 2 days a week for 8 weeks. All assessments were repeated at the end of the eighth week. IBM SPSS v.26 program was used for data analysis. The normality of the data were analyzed using the Shapiro-Wilk test. The Paired Sample T-test was used for data which were normally distributed and the Wilcoxon test was used for data which were not normally distributed. The One Way Anova test was used to compare data between groups which were normally distributed, and Tukey HSD test was used as a post hoc test to determine between which groups the difference was for variables with significant difference. The Kruskal Wallis test was used to compare data between groups which were not normally distributed. The Mann Whitney U test was used as two comparisons for three groups to determine between which groups the variables found to be significantly different in nonparametric tests. The significance level for all statistical tests was set at $p < 0.05$.

After eight weeks of training, statistically significant improvement was obtained in Group 1 in both measured and percent predictive values of all PFT parameters, maximum inspiratory and expiratory pressure (MIP and MEP) values, and 6MWT distance compared to pre-treatment values ($p < 0.05$). In Group 2, a statistically significant improvement was obtained in the values of both measured and percent predictive values of all PFT parameters, MIP and MEP values, right and left M. Quadriceps and M. Biceps muscle strength, dominant and non-dominant side grip strength, 6MWT distance and values of all the postural stability test and the stability limits test and the sensory integration test of BBS parameters compared to pre-treatment values ($p < 0.05$). In Group 3, a statistically significant improvement was obtained in the values of both actual and % predictive values of all PFT parameters, MIP and MEP values, 6MWT distance and values of all the postural stability test and the stability limits test and the sensory integration test of BBS parameters compared to pre-treatment values ($p < 0.05$). When the post-treatment changes between Group 1 and Group 2 were compared; in % predictive values of forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV_1), peak expiratory flow (PEF), and forced expiratory flow 25-75% (FEF_{25-75}) parameters of PFT, MEP value, all parameters of peripheral muscle strength, 6MWT distance and all parameters of BBS tests, the changes in Group 2 compared to Group 1 was statistically significant ($p < 0.05$). When the post-treatment changes between Group 1 and Group 3 were compared; in % predictive values of FVC, FEV_1 , PEF and FEF_{25-75} parameters of PFT, MIP and MEP values, all parameters of postural stability test and sensory integration test, and all parameters of stability limits test except “left”, “right” and “forward/left” values of BBS tests, the changes in Group 3 compared to Group 1 was statistically significant ($p < 0.05$). When the post-treatment changes between Group 2 and Group 3 were compared; in all parameters of peripheral muscle strength and 6MWT distance, the changes in Group 2 compared to Group 3 was statistically significant ($p < 0.05$).

In conclusion, our study showed that virtual reality-based exercise approaches provide similar improvements with traditional exercise approaches in pediatric patients with bronchiectasis. Game-based virtual reality applications, especially in pediatric patients; it was showed that it is an approach that can be preferred because it ensures that the exercises are carried out in a goal-oriented, high motivation and entertaining way with full participation. In addition, according to the results of our study; virtual reality-based aerobic exercise training is a preferable approach for providing additional

benefit to the development of functional capacity and peripheral muscle strength and also virtual reality-based breathing exercise training is a preferable approach for providing additional benefit to the development of respiratory muscle strength.

Keywords: Bronchiectasis, chest physiotherapy, physiotherapy and rehabilitation, virtual reality, exercise training, pulmonary function, respiratory muscle strength, peripheral muscle strength, functional capacity, balance