

**KARDİYOPULMONER FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI
2018**

1. **B**** K*****
V****** Serebral Palsi'li Çocuklarda Denge ve Solunum Kas Eğitiminin Fonksiyonel Kapasite, Denge, Solunum Fonksiyonları ve Solunum Kas Kuvvetine Etkileri
2. **M**** Z****** Kistik Fibrozisli Çocuklarda İspiratuar Kas Eğitiminin Postural Stabilite, Denge, Solunum Fonksiyonları ve Fonksiyonel Kapasite Üzerine Etkisi
3. **G**** B******* Adölesan İdiopatik Skolyozlu Hastalarda İspiratuar Kas Eğitiminin Solunum Kas Gücü, Solunum Fonksiyonları ve Fonksiyonel Kapasiteye Etkisi

SEREBRAL PALSİ'Lİ ÇOCUKLARDA DENGE VE SOLUNUM KAS EĞİTİMİNİN FONKSİYONEL KAPASİTE, DENGE, SOLUNUM FONKSİYONLARI VE SOLUNUM KAS KUVVETİNE ETKİLERİ

ÖZET

Serebral Palsi (SP), immatür beyin çeşitli nedenlerle etkilenmesi sonucu ortaya çıkan bozukluklardır ve beyindeki bu hasar, kas-iskelet-duyu sistemlerinde problemlere neden olur. Çalışmamızın amacı; SP'li çocuklarda denge eğitimi ile birlikte uygulanan solunum kas eğitiminin fonksiyonel kapasite, denge, solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetine etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi'ne göre seviye I ve II olan 30 hemiplejik serebral palsi tanılı olgu dahil edildi ve olgular randomizasyonla kontrol (n=15) ve çalışma (n=15) gruplarına ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm olgular 8 hafta süresince haftada 1 seans fizyoterapist gözetiminde, haftada 2 seans ev programı olacak şekilde haftada 3 seans fizyoterapi ve rehabilitasyon programına alındı. Kontrol grubunun fizyoterapi programı nörogelişimsel tedavi (NGT) temelli denge egzersizlerini içerirken, çalışma grubunun programı NGT-temelli denge egzersizlerine ek olarak inspiratuar kas eğitimi içerdi. Çalışma grubunun İKE haftada en az 5 gün olacak şekilde ayarlandı. Demografik bilgileri alındıktan sonra tüm olgulara, Altı Dakika Yürüme Testi (6DYT), solunum fonksiyon testi, solunum kas kuvveti ölçümü ve Biodex Balance System® ile postüral stabilite ve denge değerlendirmesi yapıldı ve 8 hafta tedavi sonrası tüm değerlendirmeler tekrarlandı. Çalışma sonucunda, her iki grubun da tedavi öncesi ve sonrası FVC, FEV1, FEV1/FVC değeri değişmezken ($p>0,05$), PEF, maksimum inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınç değerlerinde, 6DYT mesafesinde artış, denge fonksiyonlarında (gözler kapalı yapılan değerlendirmeler hariç) gelişme saptandı ($p<0,05$). Gruplar arası farkların karşılaştırmasında ise solunum fonksiyonu, 6DYT mesafesi ve denge skorları arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), maksimum inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınç değerlerinde çalışma grubu lehine anlamlı artış bulundu ($p<0,05$). Sonuç olarak, SP'li çocuklarda solunum kas eğitiminin solunum fonksiyonları, fonksiyonel kapasite ve denge üzerine etkisi görülmemekle birlikte, solunum kas kuvvetinde anlamlı artış sağlamıştır. SP'li çocuklarda solunum kas kuvvetine ve solunum kas eğitimine yönelik kısıtlı sayıda araştırma vardır. Solunum problemlerinin SP tablosuna eşlik edebildiği düşünüldüğünde, SP'li çocuklarda solunum kas kuvveti değerlendirmelerinin ve ihtiyacı olan çocukların belirlenerek fizyoterapi programlarına solunum kas eğitiminin eklenmesinin SP'li çocuğun rehabilitasyon yönetimine büyük katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Serebral palsi, solunum kas kuvveti, solunum kas eğitimi, solunum fonksiyonu, denge.

THE EFFECTS OF BALANCE AND RESPIRATORY MUSCLE TRAINING ON FUNCTIONAL CAPACITY, BALANCE, RESPIRATORY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

SUMMARY

Cerebral palsy (CP) is a disorder of the development of movement and posture, causing activity limitations, musculo-skeletal and sensory systems that occurred in the immature brain. The aim of the study was to investigate the effects of balance training and respiratory muscle training on functional capacity, balance, respiratory function and respiratory muscle strength in children with CP. The study included 30 cases with hemiplegic cerebral palsy who are in levels I and II according to Gross Motor Function Classification System, and were randomly assigned to a control (n=15) or a study (n=15) group. All the cases included in the study underwent a physiotherapy program 3 times a week for 8 weeks; 1 exercise session was performed under the supervision of a physiotherapist, other 2 sessions a week were performed at home. While the control group's physiotherapy program included balance exercises based on neurodevelopmental therapy (NGT), the study group's program included inspiratory muscle training (IMT) in addition to balance exercises based on NGT. The IMT which performed on the study group was performed at least 5 days a week. The Six Minute Walking Test (6MWT), pulmonary function test, respiratory muscle strength measurement and postural stability and balance (with Biodex Balance System®) were evaluated in all cases, and after 8 weeks of treatment all the evaluations were repeated. As a result of the study, PEF value, maximum inspiratory and expiratory pressure values, 6MWT distance, and equilibrium functions (except for eyes closed evaluations) ($p < 0.05$) improved in both groups, whereas FVC, FEV1 and FEV1/FVC was not changed before and after treatment ($p > 0.05$). There was no significant differences in the change scores of respiratory function, 6MWT distances, and balance scores between the groups ($p > 0.05$), whereas the maximum inspiratory and expiratory pressure values further increased in study group compared to control group ($p < 0.05$). In conclusion, respiratory muscle training in children with CP did not have any effect on respiratory function, functional capacity and balance, but significantly increased respiratory muscle strength. There are a limited number of studies regarding respiratory muscle strength and respiratory muscle training in children with CP. Considering the association between respiratory problems and CP, we think that respiratory muscle strength assessment in children with CP and the identification of children who need it, and adding IMT to physiotherapy programs will contribute greatly to the rehabilitative approach of children with CP.

Key words: Cerebral palsy, respiratory muscle strength, respiratory muscle training, respiratory function, balance.

KİSTİK FİBROZİSLİ ÇOCUKLARDA İNspiratuar Kas Eğitiminin POSTURAL STABİLİTE, DENGE, SOLUNUM FONKSİYONLARI VE FONKSİYONEL KAPASİTE ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Kistik fibrozis (KF), salgı bezlerinin yoğun olarak bulunduğu, başta akciğerler olmak üzere pankreas, karaciğer, gastrointestinal sistem ve üreme sistemi gibi birçok organ ve sistemi etkileyebilen genetik bir hastalıktır. Akciğer kaynaklı problemler bu hastalarda en önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Tedavi kılavuzlarında havayolu temizliğini geliştirmeye yönelik fizyoterapi yaklaşımlarının bu hastaların rutin tedavisinde yer alması gerektiği belirtilmektedir. Ancak, çeşitli kardiyopulmoner hastalıklarda yaygın olarak kullanılan inspiratuar kas eğitiminin (IMT) KF'li hastalarda kullanımına dair literatür tartışmalıdır. Ayrıca, kronik akciğer hastalıklarında akciğer dışı bir semptom olarak postural stabilite ve dengenin etkilenimi üzerine yapılan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır ve respiratuar ve periferik kas güçsüzlüğü, istirahat solunum yükünün artması ve hiperinflasyon gibi nedenlerle hastalarda postural stabilitenin etkilenebileceği bildirilmektedir. Ancak, KF'li hastalarda postural stabilitenin etkilenimini ve ilişkili olan mekanizmaları araştıran çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu çalışma ile KF'li hastalarda postural stabilite ve denge ile ilişkili olan faktörleri analiz etmek ve kapsamlı bir göğüs fizyoterapisi programına ek olarak verilen IMT'nin postural stabilite, denge, solunum fonksiyonları ve fonksiyonel kapasite üzerindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında yaşları 8-18 yıl aralığında olan KF tanısı almış 32 çocuk hasta randomize şekilde deney ve kontrol gruplarına ayrıldı. Tüm hastalara vücut kompozisyonu analizi, solunum fonksiyon testi (SFT), respiratuar ve periferik kas gücü ölçümü, 6 dk yürüme testi (6DYT) ve Biodex Balance System® cihazı ile postural stabilite, stabilite limitleri ve dengenin duysal entegrasyonu testleri uygulandı. Kontrol grubuna 8 hafta boyunca, haftanın her günü, günde 2 kez uygulanmak üzere torakal ekspansiyon egzersizleri, insentif spirometre ve osilatuar pozitif basınçlı cihazlar ile egzersizler, postural drenaj, öksürüğü geliştirme teknikleri ve fiziksel aktivite önerilerini içeren kapsamlı bir göğüs fizyoterapi programı verildi. Deney grubuna ise kapsamlı göğüs fizyoterapi programına ek olarak günde 2 kez 15'er dk uygulanmak üzere Threshold IMT® cihazı ile maksimum inspiratuar basıncın (MIP) %30'u şiddette IMT verildi. Sekiz haftanın sonunda değerlendirmeler tekrarlandı. Veri analizi için SPSS v.20 programı kullanıldı. Solunum parametreleri arasından dengenin bağımsız belirleyicilerinin tespit edilebilmesi için 32 olgu üzerinde lineer regresyon analizi uygulandı. Verilerin dağılım özelliklerine göre de grup içi karşılaştırmalarda Paired Sample T-test ya da Wilcoxon testi; gruplar arası karşılaştırmalarda ise Independent Samples T-test ya da Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Regresyon analizi sonucunda maksimum ekspiratuar basınç (MEP) değerinin stabilite limitleri testinin ortalama skorunun bağımsız belirleyicisi olduğu saptandı. MEP değeri yüksek olanların stabilite limitleri testi ortalama skoru da yüksekti

($R=0,514$; $R^2=0,264$; $p=0,003$). Sekiz haftalık tedavi sonrasında ise her 2 grupta da zorlu vital kapasite, zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye, tepe ekspiratuar akım hızı, MIP, MEP, 6DYT mesafesi, M. Quadriceps kuvveti ve stabilite limitleri testinin ortalama skorunda anlamlı gelişmeler elde edildi ($p<0,01$). Deney grubunda, kontrol grubuna kıyasla MIP değerinde meydana gelen artış daha yüksekti ($p<0,001$); SFT, MEP değeri, fonksiyonel kapasite ve stabilite limitleri testi ortalama skorunda elde edilen gelişmeler açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p<0,05$). Çalışmamızın sonucunda, KF'li çocuklarda abdominal kas kuvvetini yansıtan 'MEP' değerinin 'dinamik denge'yi değerlendiren bir test olan 'Stabilite Limitleri' testi ortalama skorunun bağımsız belirleyicisi olduğu saptandı ve tedavi ile MEP değerinde meydana gelen gelişme, hastaların dinamik denge skorlarına da yansdı. Literatürde hem sağlıklı hem de kronik akciğer hastalıklarına sahip popülasyonlarda abdominal kas kuvvetinin dinamik dengeyi sağlayabilme yeteneği ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızın sonuçlarına göre KF'li çocuklar için de benzer bir ilişkinin mevcut olabileceği düşünülebilir. Literatür ve çalışmamızın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, IMT'nin belirgin solunum kas güçsüzlüğü olan KF'li hastalara selektif şekilde uygulanabileceği ancak tüm KF'li hastalarda rutin olarak uygulanmasını destekleyen yeterli kanıtın mevcut olmadığı sonucuna varıldı. Ayrıca, çalışmamızda kapsamlı bir göğüs fizyoterapi programı ile havayolu temizliğini geliştirmenin ötesinde solunum fonksiyonu, solunum kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite de gelişmeler sağlanmış olması, literatür ile uyumlu şekilde göğüs fizyoterapisinin KF'li hastaların rutin tedavisine dahil edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

EFFECTS OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON POSTURAL STABILITY, BALANCE, PULMONARY FUNCTION AND FUNCTIONAL CAPACITY IN CHILDREN WITH CYSTIC FIBROSIS

SUMMARY

Cystic fibrosis (CF) is a genetic disorder affecting multiple organs and systems including lungs, pancreas, liver, gastrointestinal system and reproductive system which rely extensively on exocrine secretion. Lung-related problems are the most important cause of morbidity and mortality in these patients. It is stated in the guidelines that physiotherapy approaches for improving airway clearance should be included in the routine treatment of CF patients. Although inspiratory muscle training (IMT) is effectively used in various cardiopulmonary diseases, the literature related to its use in CF patients is conflicted. The number of the studies investigating the involvement of postural stability and balance in chronic lung diseases is rising and it is reported that postural stability may be affected due to respiratory or peripheral muscle weakness, increased work of breathing or hyperinflation. But the literature is limited regarding the involvement of postural stability and its related mechanisms in CF patients. Aim of this study was to analyze the factors which may be related to postural stability and balance in CF patients and, to investigate the effects of IMT in addition to a comprehensive chest physiotherapy program on postural stability, balance, pulmonary function and functional capacity. Thirty two children aged between 8-18 who are diagnosed with CF were randomised into experimental or control group. Body composition analysis, 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® were applied to all patients. A comprehensive chest physiotherapy program including thoracic expansion exercises, incentive spirometer, oscillatory positive pressure device, postural drainage, techniques for improving the effectiveness of cough and physical activity counselling was given to the control group to be repeated twice a day, seven days a week for 8 weeks. In addition to the comprehensive chest physiotherapy program, IMT at an intensity of 30% of MIP with Threshold IMT® device was given to the experimental group to be repeated twice a day for 15 minutes. All assessments were repeated at the end of the eighth week. Data was analyzed using SPSS v.20. For analyzing the independent predictors of the balance among the respiratory parameters, linear regression analysis was conducted on thirty-two subjects. Paired Sample T-test or Wilcoxon Test was used for in-group comparisons and Independent Samples T-test or Mann Whitney U test was used for between-groups comparisons depending on the distribution properties of the data. The results were considered significant with P-values < 0,05. Regression analysis revealed that maximal expiratory pressure (MEP) value was an independent predictor for the overall score of limits of stability test. Subjects with higher MEP value had better overall score of limits of stability test ($R=0,514$; $R^2=0,264$; $p=0,003$). After eight weeks of treatment, forced vital capacity, forced expiratory

flow in 1 second, peak expiratory flow, MIP, MEP, 6MWT distance, M. Quadriceps strength and overall score of limits of stability test significantly improved in each group ($p < 0,01$). Increase in the MIP value was higher in the experimental group compared to the control group ($p < 0,001$). Improvements in PFT parameters, MEP, functional capacity and overall score of limits of stability test did not differ between groups ($p > 0,05$). In our study, MEP value, which reflects the abdominal muscle strength was found to be an independent predictor for overall score of limits of stability test which evaluates dynamic balance ability, and the improvements in MEP value gained through the treatment reflected positively on the dynamic balance ability of the patients. It is reported in the literature that abdominal muscle strength is closely related to dynamic balance in both healthy subjects and patients with chronic lung diseases. According to our results, it can be assumed that a similar relationship may also exist in children with CF. Considering the previous studies and our results, it is concluded that IMT may be applied selectively to CF patients with significant respiratory muscle weakness but there is insufficient evidence to support its routine implementation in all patients. Beyond the improvement in airway clearance, a comprehensive chest physiotherapy program also improved pulmonary function, respiratory muscle strength and functional capacity in our study; this emphasizes the importance of including chest physiotherapy in the routine treatment of CF patients.

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA İNŞİRATUAR KAS EĞİTİMİNİN SOLUNUM KAS GÜCÜ, SOLUNUM FONKSİYONLARI VE FONKSİYONEL KAPASİTEYE ETKİSİ

ÖZET

Skolyoz ayakta çekilen ön arka radyografide omurganın 10^0 'den büyük lateral eğriliği olarak tanımlanır. Bununla birlikte, gerçekte, coronal düzlemde bir eğrilik, sagittal düzlemdeki eğrilerde değişiklik ve transvers düzlemde rotasyon içeren 3 boyutlu bir yapısal deformitedir. Skolyoz deformitesi genellikle ilerleyicidir ve hastalarda kronik ağrı, yaşam kalitesi, aktivite katılımında azalma ve kozmetik problemler oluşturabilir.

Üç boyutlu bu deformite ayrıca çeşitli solunumsal fonksiyon bozukluklarına da neden olmaktadır. Bu nedenle skolyoz, solunum fonksiyonlarında azalma, fonksiyonel kapasitede yetersizlik ve solunum kas kuvvetinde düşüklük gibi bulguları beraberinde getirir. Skolyozda, eğriliğin açısı 40^0 - 50^0 yi aştığında görülen olumsuz sonuçları genellikle ömür boyu devam eder.

Adölesan İdiopatik Skolyoz (AİS), "sağlıklı çocuklarda puberte dönemi çevresinde ortaya çıkan, lateral fleksiyon ve rotasyon komponentleri bulunan, omurganın yapısal bir eğriliği" olarak tanımlanır. AİS, genel popülasyonda %2'lik bir insidansı olan en yaygın skolyoz tipidir. AİS skolyoz olgularının %80'ini oluşturur. AİS'un ilerleme riski; doğal seyri, iskelet maturitesi, cinsiyet ve eğri büyüklüğü gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Kızlarda eğrilerin ilerleme olasılığı daha yüksektir ve tedaviye ihtiyaç duymaları daha olasıdır. Eğrinin büyüklüğü iskelet büyümesi ile artar; bu nedenle, henüz iskeletsel olarak olgunlaşmamış bir hasta, eğrinin progresyonu açısından daha büyük risk altındadır.

Skolyoz ve değişen pulmoner fonksiyonlar arasındaki ilişki literatürde uzun süredir bilinmekte ve araştırılmaktadır. AİS'da görülen solunum fonksiyonlarındaki ve fonksiyonel kapasitedeki bozukluğun; spinal eğriliğe, rotasyona, sagittal planda torasik kifoz ve lordoz da görülen değişikliklere ve göğüs kafesi deformasyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. Tedavi edilmeyen AİS ve bunun yarattığı sırt ağrısı ve pulmoner limitasyonlar gibi olası durumlar kişinin fonksiyonel kapasite ve özgüvenini etkilemektedir. Bu konuda yapılmış çalışmalar oldukça azdır.

Literatüre bakıldığında; skolyozun konservatif tedavi parametrelerinin önemli bir bölümünü egzersiz eğitimi ile solunum fonksiyonlarının ve fonksiyonel kapasitenin artırılmasına yönelik uygulamalar oluşturmaktadır. Skolyozun solunum fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilemesi ve restriktif akciğer hastalığı riski oluşturması nedeni ile solunumsal problemlerin belirlenmesi ve hastaların solunum rehabilitasyonu açısından değerlendirilip tedavi programına solunum egzersizlerinin de eklenmesi skolyozu olan hastaların tedavisi için büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan, solunum rehabilitasyonunun skolyoza özel parametrelerinin geliştirilmesi için çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmamızda hafif ve orta dereceli skolyozu olan çocuklarda solunum kası eğitimi vererek solunum kas gücünü, solunum fonksiyonlarını ve fonksiyonel kapasitelerini arttırmayı hedefledik.

Çalışmaya Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na başvuran ve ortopedik cerrah tarafından AİS teşhisi ile Bezmialem Vakıf Üniveristesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümüne yönlendirilen hastalar dahil edildi. Çalışmaya 34 hasta alındı ve randomize edilerek kontrol ve eğitim gruplarına ayrıldılar. Tüm hastalara ilk ziyaretlerinde içerisinde demografik ve klinik özelliklerin yer aldığı değerlendirme formu dolduruldu. Eğitim ve kontrol grubundaki tüm olgulara solunum fonksiyon testi (SFT), solunum kas gücü (MİP: maksimal inspiratuar basınç, MEP: maksimal ekspiratuar basınç) ölçümü ve 6-dakika yürüme testi (6DYT) uygulanarak 6-dakika yürüme mesafesi (6DYM) hesaplandı ve kaydedildi. Hastaların demografik bilgilerinin yanı sıra skolyozla ilişkili olarak ortopedik cerrah tarafından belirlenen 'Risser' sınıflaması, 'Cobb' açısı değerlendirmesi ve fizyoterapist tarafından skoliometre ile değerlendirilen gövde rotasyon açısı (ATR: angle of trunk rotation) hasta değerlendirme formuna kaydedildi.

İlk değerlendirme sonrası tüm hastalara (eğitim ve kontrol grubu) fizyoterapist tarafından derin diyafragmatik solunum egzersizleri, skolyozun konkav taraflarında bulunan zayıf bölgelere uygulanan dirence karşı lokal ekspansiyon egzersizlerinden oluşan solunum egzersizleri, spinal stabilizasyon egzersizleri, interskapular kasları kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan ev temelli egzersiz programı verildi.

Eğitim grubundaki hastalara ise aynı ev temelli egzersiz programının yanı sıra inspiratuar kas eğitimi (İKE) verildi. İspiratuar kas eğitimi, 'Threshold IMT' cihazı ile MİP değerinin %30'unda, haftada 7 gün, günde 2 kez 15'er dakika olmak üzere 8 hafta boyunca uygulandı. Eğitim grubundaki hastalar haftada bir gün kontrole alınarak MİP değerleri yeniden değerlendirildi ve ölçülen MİP'in %30'u yeni eğitim iş yükü olarak belirlendi. Hem kontrol hem de eğitim grubunda, haftalık kontrolleri sırasında ev temelli egzersiz programları fizyoterapist eşliğinde uygulanarak tekrar edildi ağız içi basıncı ölçümleri yapıldı. 8 hafta süren eğitim döneminin sonunda hastalar tekrar değerlendirildi.

Tedavi sonunda yapılan değerlendirmelerde hem kontrol hem de eğitim grubunda solunum fonksiyon testi parametrelerinden 1. Saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1) (% prediktif), pik ekspiratuar akım (PEF) (% prediktif) değerlerinde, solunum kas gücü parametreleri olan MİP ve MEP değerlerinde 6DYM'nde ($p<0,05$). Eğitim grubunda buna ilaveten zorlu vital kapasite (FVC) (% prediktif) değerinde de anlamlı gelişme kaydedildi ($p<0,05$). Çalışmamızda her iki gruba da verilen ev temelli egzersiz eğitiminin AİS'lu olgularımızın tümünün solunum kas gücü, solunum fonksiyonları ve fonksiyonel kapasitelerinin gelişimi açısından oldukça yararlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu kazanımların yanı sıra hasta grubumuzda 8 haftalık egzersiz eğitimi sonunda skolyozun rotasyon komponentinin belirteci olan ATR açısında da istatistiksel olarak anlamlı azalma kaydedilmiştir ($p<0,05$). Bunun yine uyguladığımız egzersiz programının, spinal stabilizasyon ve 3 boyutlu solunum egzersizleri içermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Sekiz haftalık eğitim döneminin sonunda elde ettiğimiz bulgulara bakılacak olursa FVC (% prediktif), MİP, MEP ve 6DYM değerlerinde, eğitim grubundaki artışlar kontrol grubundaki artışlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha yüksek bulundu ($p<0,05$). Bu durumda hipotezimizde de belirttiğimiz gibi İKE'nin, solunum fonksiyon testi parametrelerinden özellikle akciğer hacminin göstergesi olan FVC

üzerine olumlu yönde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bunun yanı sıra İKE'nin, AİS'u olan çocuklarda sağlıklı yaşlılarına göre düşük bulunan solunum kas gücü ve fonksiyonel kapasite üzerine de geliştirici etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamız sonucunda, diyafragmatik solunum egzersizleri ve skolyozun konkav bölgelerine lokal ekspansiyon egzersizlerini içeren solunum egzersizleri, spinal stabilizasyon egzersizleri, interskapular kuvvetlendirme egzersizleri ve germe egzersizlerinden oluşan egzersiz programının AİS'lu hasta grubunun tümünde; solunum kas gücünün gelişimi, solunum fonksiyonlarının iyileşmesi, fonksiyonel kapasitenin gelişimi ve skolyozun neden olduğu gövde rotasyonunun azalması yönünde etkin olduğunu görmüş bulunmaktayız.

Bunun yanı sıra çalışmamızın verileri doğrultusunda İKE'nin; solunum fonksiyon bozukluğundan bağımsız olarak, hastalığın muhtemel doğal seyrinden kaynaklanacak şekilde, solunum kas gücünde ve fonksiyonel kapasitelerinde yetersizlik gösteren hafif ve orta dereceli AİS olgularında, bu kayıpların ortadan kaldırılmasında ve anlamlı kardiyorespiratuar kazanımlar elde edilmesinde oldukça etkin olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular ışığında kapsamlı bir egzersiz programı ve buna ilaveten önerilen İKE'nin AİS'un kardiyopulmoner fizyoterapi ve rehabilitasyonu açısından oldukça etkili bir yöntem olduğunu kullanımının yaygınlaştırılmasının bu hasta grubu için yararlı olacağını bildirmek isteriz.

THE EFFECT OF THE INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH, RESPIRATORY FUNCTION AND FUNCTIONAL CAPACITY IN ADOLESCENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS

SUMMARY

Scoliosis is defined as a lateral flexion of the spine greater than 10° in the anteroposterior radiograph. However, in reality, a 3-dimensional structural deformity involving a curvature in the coronal plane, a change in the curves in the sagittal plane, and a rotation in the transverse plane. Scoliosis deformity is usually progressive and can cause chronic pain, cosmetic problems, decreased quality of life, and activity participation in patients.

This three dimensional deformity also causes various respiratory dysfunctions. In this context, scoliosis brings about findings such as decreased respiratory function, inadequate functional capacity and low respiratory muscle strength. The adverse consequences of scoliosis when the angle of the curve exceeds 40° - 50° usually last for life.

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is defined as "a structural curvature of the spinal cord with lateral flexion and rotation components that occur around the puberty period in healthy children". AIS is the most common type of scoliosis with a 2% incidence in the general population. AIS accounts for 80% of scoliosis cases. Risk of progress of AIS; natural history, skeletal maturity, sex, and curve size. In girls, the curvature is more likely to progress and more likely to need treatment.

The size of the curvature increases with the skeletal growth; therefore, a patient who is not yet skeletally immature is at greater risk for progression of the disease. The relationship between scoliosis and altered pulmonary functions has long been known and studied in the literature. Impairment of pulmonary function and functional capacity seen on the AIS are thought depends on spinal curvature, rotation, thoracic kyphosis and lordosis, and chest deformation. Possible disabilities for untreated AIS, such as back pain and pulmonary limitations affect the functional capacity and self-esteem of the person. There are very few studies in this area.

From a literary perspective; a significant proportion of the conservative treatment parameter of scoliosis is exercises training for increasing respiratory functions and functional capacity. Assessing respiratory function, determining the risk of restrictive lung disease, identifying respiratory problems of patients with scoliosis, and adding respiratory exercises to their treatment program have great importance for the rehabilitation of patients with scoliosis. In this context, studies are needed to develop the scoliosis specific parameters of respiratory rehabilitation.

In our study, we aimed to increase respiratory muscle strength, respiratory functions and functional capacities by providing respiratory training to children with mild to moderate scoliosis.

The study included patients who applied to the Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology of the Bezmialem Vakif University. Patients were directed by the orthopedic surgeon to the Department of Physiotherapy and Rehabilitation of the Faculty of Health Sciences at Bezmialem Vakif University with the diagnosis of AIS. Thirty-four patients were included in the study and randomized into control and training groups.

During the first visit of all patients, an evaluation form was filled in which included demographic and clinical features. A 6-min walk distance (6MWD) was calculated for all cases in the training and control groups by applying the 6-min walk test (6MWT). Beside this, pulmonary function test (PFT), respiratory muscle strength (MIP: maximal inspiratory pressure, MEP: maximal expiratory pressure) was assessed and the results is recorded. Angle of trunk rotation (ATR) has evaluated by the same physiotherapist with a scoliometer and were recorded in the patient evaluation form, as well as the demographic information of the patients, as Risser classification, Cobb angle evaluation determined by the orthopedic surgeon.

After the initial evaluation, all patients (training and control group) were given a home-based exercise program by the physiotherapist, consisting of deep diaphragmatic respiratory exercises, resistive respiratory exercises to weak zones on the concave sides of the scoliosis, spinal stabilization exercises, strengthening of interscapular muscles and stretching exercises. In the training group, the same home based exercise program as well as inspiratory muscle training (IMT) were given. Inspiratory muscle training was performed with Threshold IMT for 8 weeks, 30% of MIP value, 7 days a week, 15 minutes per set and twice a day. Patients in the training group were taken into control once a week to reevaluate the MIP values and 30% of the measured MIP was identified as the new training workload. In both control and training groups, during weekly controls, home based exercise program has repeated with physiotherapist accompanied by intraoral pressure measurements. At the end of the 8-week training period, the patients were reevaluated.

The evaluations at the end of treatment showed statistically significant improvements in respiratory function test parameters including FEV1 (% predictive) and PEF (% predictive) and MIP, MEP values of respiratory muscle strength parameters in both control and training groups ($p < 0.05$). The training group also showed a significant improvement in the value of forced vital capacity (FVC) (% predicted) ($p < 0.05$). We think that home based exercise training, given in both groups with AIS in our study are very useful in terms of development of respiratory muscle power, respiratory functions and functional capacities. In addition to these gains, there was a statistically significant decrease in the ATR of the both patient group after 8 weeks of exercise training ($p < 0,05$). We think that the exercise program we have applied was based on spinal stabilization and 3D breathing exercises, has been very beneficial on trunk rotation.

When we look at the results obtained at the end of the 8-week training period, the increases in FVC (% predictive), MIP, MEP and 6MWD were found to be statistically higher than the increases in the control group ($p < 0,05$). In this case, as we have already mentioned in our hypothesis, we can say that IMT has a positive effect especially on FVC, which is a sign of lung volumes, in pulmonary function test parameters. In addition, we think that IMT has a developmental effect on respiratory muscle strength and functional capacity, which is lower in children with AIS than healthy age groups.

As a result of our study, the exercise program, consisted of spinal stabilization exercises, interscapular strengthening exercises, stretching exercises and respiratory exercises including diaphragmatic deep breathing exercises and resistive local expansion exercises to the concave regions of the scoliosis were performed throughout the patient group with AIS, is effective by the development of respiratory muscle power, the improvement of respiratory functions, the development of functional capacity and the reduction of trunk rotation caused by scoliosis.

In addition to this, according to data of our study, IMT is quite effective at removing the deficits and achieving significant cardiorespiratory gains in mild to moderate AIS cases with inadequate respiratory muscle strength and functional capacities, apart from respiratory dysfunction arising from the likely natural course of the disease.

In the light of findings obtained from our study, we would like to inform that a comprehensive exercise program in addition with IMT is a very effective method for cardiopulmonary physiotherapy and rehabilitation of AIS and it is useful for this patient group to disseminate its usage.