



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Astımlı çocuklarda fiziksel egzersizin klinik ve fonksiyonel parametrelere etkisi

Effects of physical exercise on clinical and functional parameters in children with asthma

Dilek Doğruel¹, Derya Ufuk Altıntaş¹, Mustafa Yılmaz¹

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk İmmünoloji ve Allerji Hastalıkları Bilim Dalı, Adana, Turkey

Cukurova Medical Journal 2018;43(2):457-462

Abstract

Purpose: The aim of our study was to investigate the effect of regular exercise on asthma symptoms, score for asthma medication requirement, quality of life and pulmonary function tests in children with asthma.

Materials and Methods: Seventy three children (32 males and 41 females) with asthma were participated from 17 different schools. At the beginning of the study, pulmonary function test was performed to the subjects along with the questionnaire of their life quality, current medication and symptom scores. Mean age of the participants was 12±2,3 years (7-16). Among these 73 students, 27 had practiced in the swimming group, 26 in the street basketball group, 11 in the athleticism group and 9 in the badminton group before participating in the study. Student's t-test was used to compare the independent variables.

Results: Symptom scores were significantly decreased in patients who practiced in the street basketball group and badminton group. Quality of life was significantly increased in patients who practiced in the swimming group and athleticism group. There was a significant increase in forced expiratory volume in 1 second at the end of the study when compared from baseline measurements in swimming, badminton and street basketball groups.

Conclusion: We observed beneficial effects of exercise on quality of life and pulmonary function in children with asthma. Regular exercise should be encouraged as part of childhood asthma management.

Key words: Asthma, exercise, sports, quality of life

Öz

Amaç: Çalışmamızın amacı astımlı çocuklarda, düzenli egzersizin astım semptomları, astım tedavi ihtiyacı skoru, yaşam kalitesi ve solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya 17 farklı okuldan 73 (32 erkek, 41 kız) astımlı öğrenci seçildi. İki yüz otuz iki öğrenciye çalışmanın başlangıcında solunum fonksiyon testi yapıldı, yaşam kalite skoru, astım tedavi ihtiyacı ve semptom skoru tespit edildi. Ortalama yaş 12±2,3 (7-16 yaş) idi. Yetmiş üç öğrencinin 27'si yüzme, 26'sı sokak basketbolu, 11'i atletizm, 9'u ise badminton grubunda çalışmışlardı. Bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında Student's t-test kullanıldı.

Bulgular: Sokak basketbolu ve badminton grubundaki hastaların semptom skorunda anlamlı azalma saptandı. Yüzme ve atletizm grubunda olan hastaların yaşam kalite skorlarında artış belirlendi. Yüzme, sokak basketbolu ve badminton grubundaki hastaların birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı yükselme saptandı.

Sonuç: Solunum fonksiyonları ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri nedeni ile düzenli egzersiz, çocukluk çağı astım tedavisinin bir parçası olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Astım, egzersiz, spor, yaşam kalitesi

GİRİŞ

Astım, çocukluk çağında en sık görülen kronik hastalıktır ve giderek daha fazla sayıda çocuğu etkilemektedir¹. Öksürük ve nefes darlığı gibi bulgular nedeniyle astımlı çocukların yaşam kalitesi zaman zaman olumsuz şekilde etkilenmektedir. Bu nedenle bu çocuklar yaşlarına göre fiziksel aktivitelerini kısıtlayıcı bir yaşam sürdürmeye meyillidirler². Oysa düzenli egzersiz, günümüzde astımlı çocuğa uygulanan tedavi programının bir parçası olarak düşünülmelidir.

Hastalığı kontrol altında olan astımlı hastalarda izole egzersize bağlı bronkospazm görülmesi oldukça nadir bir durumdur³. Literatürde astımlı çocukların egzersiz performansının astım olmayan çocuklar ile aynı olduğuna dair çalışmalar bildirilmektedir⁴. Düzenli egzersiz programlarının, astımda kurtarıcı ilaç ve acil başvurularında azalma ve hastaların yaşam kalitesindeki artış ile ilişkili olduğu düşünülmektedir^{5,6}. Astımlı hastaların egzersiz kapasitesinde artış birçok çalışmada bildirilmesine rağmen egzersiz programlarının akciğer fonksiyon testleri üzerindeki etkisi tartışmalıdır⁷. Bununla birlikte persistan alerjik astımlı çocuklarda fiziksel egzersiz programlarının havayolu inflamasyonunda artışa neden olmadığı gibi alerjen spesifik IgE düzeyinde düşüşe neden olduğu gösterilmiştir^{8,9}. Düzenli egzersizin IL4 üreten lenfosit sayısında azalma ve IL2 üretiminde azalmaya bağlı lenfositlerin dış uyarılara cevabında düşüşe yol açtığı düşünülmektedir¹⁰.

Çalışmamızın amacı, astımlı çocuklarda düzenli egzersizin astım semptomları, astım tedavi ihtiyacı skoru, yaşam kaliteleri ve solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

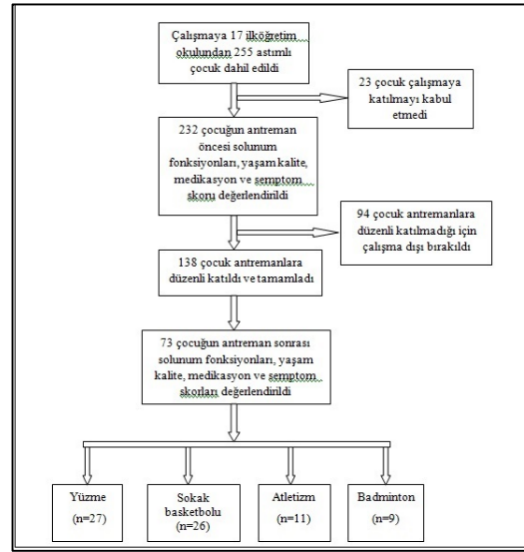
GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma grubu ve protokolü

Bu çalışmaya 17 ilköğretim okulundan, Çukurova Üniversitesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji Bilim Dalı tarafından Global Initiative For Asthma rehberine göre hafif ve orta şiddette astım tanısı konulan, yaşları 7-16 arası değişen 255 astımlı çocuk dahil edildi¹¹. Hastaların yaşı, cinsiyeti, duyarlı oldukları alerjenler, kullandıkları inhaler tedavi ve başvurularındaki solunum fonksiyon testleri kaydedildi. İki yüz otuz iki hastanın çalışmanın başlangıcında semptom skoru, astım tedavi ihtiyacı

skoru ve yaşam kalite skoru tespit edildi. 138 hasta ilk değerlendirmelere ve 3 ay süresince yüzme, sokak basketbolu, atletizm ve badminton branşlarında antrenmanlara düzenli katıldı ve tamamladı. Ancak 73 hastanın 3 aylık antrenmanların sonunda semptom skoru, astım tedavi ihtiyacı ve yaşam kalite skoru tekrar değerlendirildi, solunum fonksiyon testi uygulandı (Şekil 1). Çocuklara 12 hafta süreyle, haftada 2 gün, günde 1 saatlik kişisel antrenmanlar yapıldı. Her antrenman periyodunun başlangıcında yaklaşık 10 dakikalık bir ısınma dönemi ve antrenmanın ana bölümünün sonunda da 5-10 dakikalık soğuma dönemi bulunuyordu.

Çalışmanın yürütülmesi için Adana İl Milli Eğitim ve Sağlık Müdürlüğü'nden, sonuçların yayınlanması için Çukurova Üniversitesi etik kurulundan onay alındı (2017-66/52). Çalışmaya alınan her çocuk için yasal velilerinden bilgilendirilmiş olur formu alındı.



Şekil 1. Çalışma alınan hastaların dağılımı

Astım semptom ve tedavi ihtiyacı skorlaması

Tüm hastalara çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere astım semptomlarını kaydedeceği bir form verildi. Skorlama sistemi kullanılarak günlük semptomlar (öksürük, hışıltı, nefes darlığı) skorlandı. Bu skorlamada semptomsuz durum 0, hafif semptomlar 1, orta derecede semptomlar 2 ve ağır semptomlar 3 olarak puanlandırıldı¹².

Hastaların kullandıkları ilaçlar günlük formuna

kaydedildi (1: β -2 agonistler, 2: inhale steroidler, 3: bir tablet kortikosteroid) ve astım tedavi ihtiyacı skoru hesaplandı¹³.

Astımlı Çocuklarda Yaşam Kalitesi Ölçeği

Astım Yaşam Kalitesi Ölçeği (PAQLQ), astımlı çocukların (7- 17 yaşa uygun) yaşadığı fiziksel, ruhsal ve sosyal bozuklukları ölçmek için geliştirilmiş, hastalığa ve yaşa özgü bir yaşam kalite ölçeğidir¹⁴. Çalışmamızda bu anketin, “Çocuklar İçin Astım Yaşam Kalitesi Ölçeği” adıyla Türkçeye çevrilmiş ve validiye edilmiş şekli kullanıldı¹⁵. Bu ölçek, çok sayıda ve farklı özelliklerde astımlı çocuğun kendileri için önemli olduğunu söyledikleri başlıkları içermektedir.

Ölçek 23 soru ve 3 domainden (alan) oluşmuştur. Bu alanlar; 1. alan: Belirtiler Skoru (1-3, 19. ve 22. sorular); 2. Alan: Faaliyet Kısıtlamaları Skoru (4,6,8,10,12,14,16,18,20,23. sorular) ve 3. Alan: Duygusal İşlev Skoru (5,7,9,11,13,15,17,21. sorular)

Solunum fonksiyon testi

Hastaların spirometrik testleri, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Alerji ve İmmünoloji solunum laboratuvarında spirometre cihazı ile aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Solunum fonksiyon testi cihazıyla ölçümler oturur pozisyonda, burun mandalla kapatılarak yapıldı.

Her ölçüm üç kez tekrarlanarak, elde edilen üç trase içerisinde en iyi zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü (FEV1) ve FEV1/FVC değerlerinin alındığı traselerden FEV1, FVC, zirve ekspiratuar akım (PEF), maksimum ekspiratuar akım (MEF) 25-75 değerleri kaydedildi. Hastanın yaşına ve cinsiyetine göre beklenen değerlerinin %80’i ve daha fazla olması durumunda ölçümler normal olarak değerlendirildi.

İstatistiksel analiz

Araştırma verileri SPSS 17.0 bilgisayar paket programına girilmiş ve analiz edildi. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümler ise ortalama ve standart sapma olarak özetlendi.

Egzersiz öncesi ve sonrası semptom skorları, tedavi ihtiyacı skorları, yaşam kalite skorları ve solunum fonksiyonlarının karşılaştırılmasında Student’s t-test kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

BULGULAR

Hastaların demografik özellikleri

Çalışmaya dahil edilen hastaların 32’si (%43,8) erkek, 41’i kız (%56,2) ve yaş ortalaması $12 \pm 2,3$ (7-16 yaş) idi. Hastaların %54,8’i (n=40) hafif intermittan, %38,4’ü (n=28) hafif persistan, %6,8’i (n=5) ise orta persistan astım tanısı ile takip edilmekteydi. %67,1’inin (n=49) bilinen alerjen duyarlılığı bulunmamaktaydı, %63’ü (n=46) ise astım nedeni ile herhangi bir kontrol edici ilaç kullanmıyordu. Yetmiş üç hastanın 27’si yüzme, 26’sı sokak basketbolu, 11’i atletizm, 9’u ise badminton grubunda çalışmışlardı (Şekil 1). Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri Tablo 1’de belirtildi.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Demografik veriler	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	32 (43.8)
Kız	41 (56.2)
Astım tipi	
İntermittan	40 (54.8)
Hafif persistan	28 (38.4)
Orta persistan	5 (6.8)
Alerjen duyarlılığı	
Yok	49 (67.1)
Ev tozu karışımı	13 (17.8)
Polen karışımı	5 (6.8)
Ev tozu+polen karışımı	4 (5.5)
Ev tozu+polen+alternaria karışımı	1 (1.4)
Yumurta	1 (1.4)
Kontrol edici ilaç kullanımı	
Yok	46 (63)
Montelukast	4 (5.5)
İnhale steroid	6 (8.2)
Montelukast+İnhale steroid	9 (12.3)
İnhale steroid+Uzun etkili β mimetik	8 (11)
Eşlik eden alerjik rinit	42 (57.5)
Egzersiz ile nefes darlığı öyküsü	44 (60.3)

Hastaların astım semptom ve tedavi ihtiyacı skorları

Çalışmanın başında ve sonunda branşlara göre değerlendirilen astım semptom ve tedavi ihtiyacı skorları Tablo 2’de gösterildi. Sokak basketbolu grubundaki hastaların çalışmanın başında semptom skoru $2,23 \pm 2,00$ iken çalışmanın sonunda $1,76 \pm 1,75$ olarak tespit edildi ve fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0,001$). Badminton grubundaki hastaların

çalışmanın başında semptom skoru $1,33\pm 1,02$, çalışmanın sonunda ise $0,14\pm 0,37$ (med:0,00) idi ve istatistiksel olarak anlamlı düşme saptandı ($p=0,017$).Astım tedavi ihtiyacı skorunda ise dört branşta istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olmadı.

Hastaların yaşam kalite skorları

Yüzme grubunda olan hastaların yaşam kalite skorları çalışmanın başında $50,25\pm 32,72$ iken 3 aylık antrenman sonunda $64,40\pm 31,69$ idi ve istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme mevcuttu ($p=0,005$). Atletizm grubunda olan hastaların çalışmanın başında yaşam kalite skorları $42,54\pm 26,57$ iken,

çalışmanın sonunda $64,09\pm 33,12$ idi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,028$).Çalışma başlangıcında sokak basketbolu grubundaki çocukların FEV1 $91,30\pm 13,09$, badminton grubundakilerin $90,88\pm 10,15$ idi. Çalışmanın sonunda ise sokak basketbolu grubundaki çocukların FEV1 $99,23\pm 15,19$ iken badminton grubundakilerin FEV1 $98,88\pm 10,27$ olarak saptandı. Her iki grubun FEV1 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı yükselme olduğu görüldü (sırasıyla, $p=0,017$ ve $p=0,010$). Atletizm grubundaki çocuklarda ise çalışma öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı (Tablo 3).

Tablo 2. Spor oyunları başlangıcında ve sonunda astım yaşam kalitesi, medikasyon ve semptom skorlarının karşılaştırılması

(ortalama \pm SD)	Spor oyunları başlangıcında	Spor oyunları sonunda	<i>p</i>
Yüzme			
Yaşam kalitesi skoru	50.25 ± 32.72	64.40 ± 31.69	0.005
Tedavi ihtiyacı skoru	1.40 ± 1.52 (med:1.00)	1.11 ± 1.36 (med:0.00)	0.175
Semptom skoru	1.25 ± 1.19	1.04 ± 1.05 (med: 1.00)	0.327
Sokak basketbolu			
Yaşam kalitesi skoru	62.57 ± 34.28	71.88 ± 30.09	0.066
Tedavi ihtiyacı skoru	0.76 ± 1.30 (med:0.00)	0.95 ± 1.20 (med:0.00)	0.202
Semptom skoru	2.23 ± 2.00	1.76 ± 1.75	0.001
Atletizm			
Yaşam kalitesi skoru	42.54 ± 26.57	64.09 ± 33.12	0.028
Tedavi ihtiyacı skoru	1.00 ± 1.18 (med:1.00)	0.72 ± 1.19 (med:0.00)	0.082
Semptom skoru	1.45 ± 1.36	0.81 ± 0.98 (med: 1.00)	0.111
Badminton			
Yaşam kalitesi skoru	45.11 ± 24.40	54.00 ± 28.68	0.556
Tedavi ihtiyacı skoru	0.77 ± 1.09 (med:0.00)	0.14 ± 0.37 (med:0.00)	0.231
Semptom skoru	1.33 ± 1.02	0.14 ± 0.37 (med:0.00)	0.017

TARTIŞMA

Spor ve egzersizin astımlı hastalar üzerinde hem fizyolojik hem de psikolojik açıdan olumlu etkileri bulunmaktadır. Düzenli spor yapan astımlı çocukların akciğer kapasiteleri artmaktadır. Çalışmamızda 3 ay süren düzenli egzersiz sonrasında hastaların semptom skorlarında düşme ile birlikte yaşam kalite skorları ve solunum fonksiyonlarında yükselme saptandı.

Hastalığı kontrol altında olan astımlı hastalarda izole egzersiz ile tetiklenen bronkospazm nadir bir durumdur³. Güncel kılavuzlarda kısıtlanma olmaksızın yapılan fiziksel aktivitenin astım kontrolünün en önemli göstergelerinden biri olduğu bildirilmektedir¹⁶. Egzersiz ve sportif faaliyetler,

fiziksel olarak bir iyilik hali ile birlikte hastaların yaşam kalitesini de arttırmaktadır¹⁷. Astımlı hastaların solunum kasları ve akciğer fonksiyonlarında belirgin olarak düzelme görülmekte ve bu nedenle de astım tedavi planının bir parçası olarak egzersiz önerilmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada hafif-orta astımı olan çocuklarda iki aylık bir sürede düzenli egzersizle çocukların yaşam kalitesinin ve egzersiz kapasitelerinde yükselme olduğu gösterilmiştir¹⁸. Astımlı çocuklarda spor ve egzersiz ile astım semptomları, hastaneye yatışları, okul kaybı ve ilaç kullanım ihtiyacının azaldığı da bildirilmiştir¹⁹. Bu çalışmalarda optimal egzersiz sıklığı haftada 3-5 gün 20-30 dakika süre olarak önerilmektedir¹⁸. Egzersiz programlarının, astımlı hastalardaki hava yolu inflamasyonu ve buna bağlı solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerinin

inflatuar mediatörlerin düzeyinde azalmaya bağlı olduğu düşünülmektedir²⁰. Astımlı çocuklar için önerilen sporlar olarak başta yüzme ve su sporları gelmektedir²¹.

Yüzme, vücuttaki birçok kasın gelişmesini ve kuvvetlenmesini sağlar, ama en çok da göğüs kafesi çevresindeki solunum kaslarının gücünü arttırmaktadır. Güçlenmiş solunum kasları ile astım krizleri daha kolay atlatılabilir. Ayrıca, yüzme havuzlarındaki nemli ortamın egzersize bağlı bronkokonstriksiyona karşı koruyucu olduğu düşünülmektedir²². Ulusal yüzme programının

etkinliğini değerlendirmek amacıyla Avustralya'da yapılan bir çalışmada, astımlı hastaların büyük kısmında ilaç kullanımının azaldığı ve ebeveynleri tarafından çocukların yaşam kalitesinde artış olduğu bildirildiği saptanmıştır²³.

Altı haftalık bir yüzme programı sonrasında astımlı çocuklarda egzersizle FEV1'deki düşüşün azaldığı ve bronkokonstriksiyon gelişmediği gösterilmiştir²⁴. Bizim çalışmamızda yüzme dalında antrenman yapanların solunum fonksiyon testlerinde FEV1 ve PEF düzeyleri ve yaşam kalite skorlarında belirgin düzelmeye olduğu görüldü.

Tablo 3. Spor oyunları başlangıcında ve sonunda solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

	Spor oyunları başlangıcında (ortalama ± standart deviasyon)	Spor oyunları sonunda (ortalama ± standart deviasyon)	<i>p</i>
Yüzme			
FEV1	94.88±14.16	100.37±18.18	0.028
FVC	85.25±10.25	92.00±20.08	0.082
PEF	86.74±17.53	96.85±20.30	0.001
MEF25-75	105.59±32.02	109.96±28.97	0.386
Sokak basketbolu			
FEV1	91.30±13.09	99.23±15.19	0.017
FVC	82.00±12.80	85.38±13.04	0.275
PEF	88.61±12.56	94.30±14.83	0.062
MEF25-75	106.08±17.23	115.15±25.99	0.052
Atletizm			
FEV1	87.30±12.02	93.27±11.88	0.377
FVC	90.02±11.81	80.63±10.39	0.775
PEF	87.00±19.91	84.27±21.27	0.784
MEF25-75	96.45±16.51	97.81±27.85	0.879
Badminton			
FEV1	90.88±10.15	98.88±10.27	0.010
FVC	81.44±7.76	85.66±9.39	0.207
PEF	84.33±10.72	87.33±5.70	0.481
MEF 25-75	102.11±16.26	103.18±12.56	0.742

FEV1: birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü, FVC: zorlu vital kapasite, PEF: zirve ekspiratuar akım, MEF: maksimum ekspiratuar akım

Yüzmenin yanında tenis, bisiklet, atletizm, ve jimnastik gibi sporlar da astımlılar için önerilmektedir. Ayrıca temiz ve tozsuz ortamlarda yapılan basketbol ve voleybol gibi sporların da astımlı çocuklara çok yararı olmaktadır¹⁸. Bizim çalışmamızda da sokak basketbolu, badminton ve atletizm grubundaki çocuklarda çalışma sonunda semptom skorlarında belirgin düzelmeye olduğu görülmüştür. Ek olarak sokak basketbolu ve badminton grubundaki çocukların çalışma sonunda solunum fonksiyon testlerindeki FEV1 değerlerinde çalışma öncesine göre belirgin düzelmeye olduğu görüldü.

Çalışmamızın birtakım kısıtlılıkları bulunmaktadır.

Farklı okullardan çalışmaya dahil edilen öğrenciler arasında yaş, cins ve hastalığın ağırlığı açısından homojenite olmayışı, kontrol grubunun yokluğu, atletizm ve badminton spor dallarındaki birey sayılarının basketbol ve yüzme gruplarından az olması ve çeşitli okullarda uygulanan egzersiz programlarının birbirinden farklı olabileceği sonuçlarımızı yorumlarken göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca okul dışında da bireylerin egzersiz faaliyetlerinde bulunabilmesi yorumlarımızı kısıtlamaktadır.

Astım sporu engelleyen bir durum yaratmamaktadır. Sadece ağır astımlı bir grup spordan olumsuz etkilenmektedir. Oysa bu olguların bile uygun tedavi

yaklaşımlarından sonra gerekirse medikal tedavi ile birlikte spor yapmaları ilaç ihtiyaçlarını azaltabilir ve yaşam kalitelerini arttırabilir. Dünyada çok sayıda astımlı oldukları halde şampiyon olmuş sporcu vardır. Astım spor yapmak için bir engel değildir. Özellikle yüzme her astımlı hastanın çok kolay yapabileceği ve akciğer kapasitelerini geliştirebileceği bir spordur. Diğer spor dalları da astımlı hastalar tarafından rahatlıkla yapılabilir.

Sonuç olarak yaşam kalitesi ve akciğer fonksiyonları üzerindeki faydalı etkileri nedeni ile spor ve egzersiz, çocukluk çağı astım tedavisinin bir parçası olarak ele alınmalıdır. Astımlı çocukların tedavisini üstlenen hekimler her vizitte egzersiz miktarını sorgulamalı, hastaları her türlü sporu yapabilecek fiziksel kapasitede tutarak hastalığın kontrol altına alınmasını sağlamalıdır.

KAYNAKLAR

- Sapan N, Canitez Y, Öneş Ü. Astımlı çocuğun tedavisinde astım kamplarının yeri. *Güncel Pediatri*. 2003;1:96-100.
- Taylor WR, Newacheck PW. Impact of childhood asthma upon health. *Pediatrics*. 1992;90:657-62.
- van Gent R, van der Ent CK, van Essen-Zandvliet, Rovers MM, Kimpfen JL, de Meer G et al. No differences in physical activity in(un)diagnosed asthma and healthy controls. *Pediatr Pulmonol*. 2007;42:1018-23.
- Cambach W, Chadwick-Straver RV, Wagenaar RC, van Keim-pema ARJ, Kemper HC. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Respir J*. 1997;10:104-13.
- Cochrane LM, Clark CJ. Benefits and problems of a physical training program for asthmatic patients. *Thorax*. 1990;45:345-51.
- Satta A. Exercise training in asthma. *J Sports Med Phys Fitness*. 2000;40:277-83.
- Del Giacco SR, Firinu D, Bjermer L, Carlsen KH. Exercise and asthma: an overview. *Eur Clin Respir J*. 2015;2:27984.
- Moreira A, Delgado I, Haahtela T, Fonseca J, Moreira P, Lopes C et al. Physical training does not increase allergic inflammation in asthmatic children. *Eur Respir J*. 2008;32:1570-5.
- Del Giacco SR, Scorcu M, Argiolas F, Firinu D, Del Giacco GS. Exercise training, lymphocyte subsets and their cytokines production: experience of an Italian professional football team and their impact on allergy. *Biomed Res Int*. 2014;2014:429248.
- 2014 GINA Report, Global strategy for asthma management and prevention. Available from: <http://www.ginasthma.org/GINA-Report-Global-Strategy-for-Asthma-Management-and-Prevention>.
- Liu LL, Galleher MM, Davis RL, Rutter CM, Lewis TC, Marcuse EK. Use of a respiratory clinical score among different providers. *Pediatr Pulmonol*. 2004;37:243-8.
- Bariş S, Ozen A, Çagan H, Kıyıkım A, Tulunay A, Karakoç Aydın E et al. The effect of vitamin d supplementation on subcutaneous allergen immunotherapy in house dust mite sensitive asthmatic children. *Turk J Immunol*. 2015;3:54-63.
- Juniper EF, Guyatt GH, Feeny DH, Ferrie PJ, Griffith LE, Townsend M. Measuring quality of life in children with asthma. *Qual Life Res*. 1996;5:35-46.
- Yüksel H, Yılmaz Ö. Çocukluk çağı astımı ve yaşam kalitesi. *T Klin J Pediatr*. 2009;5:87-90.
- İnci D, Guggenheim R, Altıntaş DU, Wildhaber JH, Moeller A. Reported exercise-related respiratory symptoms and exercise-induced bronchoconstriction in asthmatic children. *J Clin Med Res*. 2017;9:410-5.
- Belányi K, Gyene I, Bak Z, Mezei G. Comparing the young asthmatics running fitness. *Orv Hetil*. 2007;148:357-61.
- Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoç G, Altıntaş DU. Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *J Rehabil Med* 2006;38:130-5.
- Welsh L, Kemp JG, Roberts RG. Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. *Sports Med*. 2005;35:127-41.
- Gunay O, Onur E, Yılmaz O, Dundar PE, Tikiz C, Var A et al. Effects of physical exercise on lung injury and oxidant stress in children with asthma. *Allergol Immunopathol*. 2012;40:20-24.
- American Academy of Pediatrics: Section on Allergy and Immunology Section on Diseases of the Chest. Exercise and the Asthmatic child. *Pediatrics*. 1989;84:392-3
- Weisgerber MC, Guill M, Weisgerber JM, Butler H. Benefits of swimming in asthma: effect of a session of swimming lessons on symptoms and PFTs with review of the literature. *J Asthma*. 2003;40:453-64.
- Kardağ B. Asthma and sports. *Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci*. 2009;5:55-60.
- Wardell CP, Isbister C. A Swimming program for children with asthma. Does it improve their quality of life? *Med J Aust*. 2000;173:647-8.
- Matsumoto I, Araki H, Tsuda K, Odajima H, Nishima S, Higaki Y et al. Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma. *Thorax*. 1999;54:196-201.