

Yüzme Sporunu Yapan 10-14 Yaş Grubundaki Çocukların Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması

The Comparison of the Children Group's Respiratory Parameters Between 10-14 Age Who Engaged in the Sport of Swimming

Fatih ÖZGÜL,^a
Murat ELİÖZ,^b
Aynur OTAĞ,^c
Tülin ATAN^d

^aBeden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Cumhuriyet Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Sivas

^bBeden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü,

^cAntrenörlük Eğitimi Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Samsun

^dFizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sivas

Geliş Tarihi/Received: 26.12.2014
Kabul Tarihi/Accepted: 21.05.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Aynur OTAĞ

Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sivas, TÜRKİYE/TURKEY
otagaynur@gmail.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, yüzme sporuyla uğraşan 10-14 yaş grubundaki çocukların diriller arası balonla nefes egzersizleri ile birlikte sekiz haftalık yüzme egzersizi öncesi ve sonrasında solunum parametrelerinin karşılaştırılması ve akciğer kapasitesi üzerine etkisinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya yüzme bilen 30 çocuk sporcu alındı. Çalışma periyodu öncesinde çocukların solunum değerleri Cosmed marka portatif Pony spirometre ile ölçüldü. Haftada üç gün ve 1,5 saat düzenli olarak yüzen çocukların sekiz haftalık çalışma dönemi sonrasında solunum ölçümleri tekrar yapıldı. Elde edilen Best-FVC, Best-FEV1, FVC, FEV1, PEF1/s, PIF1/s, FEV1/FVC%, FEF25-75 1/s, Vmax-25 1/s, Vmax-50 1/s, Vmax-75 1/s ve FET100% s verileri arasında karşılaştırma yapıldı. **Bulgular:** İlk ve son ölçüm değerleri karşılaştırıldığında, yüzücülerin Best-FVC, Best-FEV1, FVC, FEV1, PIF1/s, FEV1/FVC%, FEF25-75 1/s, Vmax-50 1/s, Vmax-75 1/s ve FET100% değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamazken, PEF ve Vmax-25 1/s değerlerinin sekiz haftalık yüzme egzersizi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yükseldiği saptandı (p<0,05). **Sonuç:** Diriller arası balonla nefes egzersizleri ile birlikte sekiz haftalık düzenli yüzme antrenmanının 10-14 yaş grubundaki çocukların solunum parametreleri üzerinde olumlu artış meydana getirdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Solunum parametreleri; çocuklar; yüzme

ABSTRACT Objective: The aim of this study is comparing the group's respiratory parameters which included 10-14 age children who drills between balloon breath with exercise involved in the sport of swimming according to the measurements at the beginning and the end of the 8 weeks swimming exercises and to investigate the effects on the lung capacity. **Material and Methods:** 30 child athletes who can swim were used for this study. Respiratory values were measured by portable pony spirometry Cosmed brand before the study period. Respiratory values of these children swimming 3 days in a week and 1,5 hours in a day were measured again after the 8 week study period. Obtained data as; Best-FVC, Best-FEV1, FVC, FEV1, PEF1/s, PIF1/s, FEV1/FVC%, FEF25-75 1/s, Vmax-25 1/s, Vmax-50 1/s, Vmax-75 1/s and FET100% s was compared. **Results:** When the first and last measured values of the swimmers compared; Best-FVC, Best-FEV1, FVC, FEV1, PIF1/s, FEV1/FVC%, FEF25-75 1/s, Vmax-50 1/s, Vmax-75 1/s and FET100% a statistically significant difference couldn't be found between the values. PEF and Vmax-25 1/s values were significantly higher than the first measurement values in statistical size (p<0.05). **Conclusion:** As a result, it was observed that regular drills between balloon breath with exercise at swimming trainings for 8 weeks on the 10-14 age group children provide a positively rising on the children's respiratory parameters.

Key Words: Respiratory parameters; children; swimming

Türkiye Klinikleri J Sports Sci 2015;7(2):35-40

Cocukların psikolojik ve fiziksel açıdan sağlıklı olarak büyümeleri ancak spor ile mümkündür. Çocuklar spor aracılığıyla sosyal ilişkilerini düzenlerken, kendine güvenme, rekabet, güdülenme ve kontrol gibi özelliklerini de geliştirmektedir.¹ Hayat boyu spor alışkanlığının

kazandırılması ancak çocukluk çağında yapılacak egzersizler ile mümkündür. Bu yüzden çocukluk döneminde yapılacak egzersizlerin spor olgusunun yerleşmesinde büyük bir önemi vardır. Bireylerin hayat standartlarının genişletilmesinde ve sağlığın korunmasında egzersiz önemli bir rol oynamaktadır.² Hareketlilik küçük yaşlardan itibaren kazanılmalı, böylece ilerleyen yaşlarda hareketsizlik sebebiyle ortaya çıkabilecek sağlık problemleri de önlenmelidir.

Yapılan çalışmalarda, çocukluk çağında spor etkinliklerine başlanması gerektiğini doğrulayan birçok ipucu bulunmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde hareketsiz yaşam alışkanlığına bağlı rahatsızlıklar (obezite, kalp-damar hastalıkları vb.) dikkatlerin çocukluk dönemi spor faaliyetleri üzerine yoğunlaşmasına sebep olmuştur. Bu dönemdeki egzersizler ilerleyen yaşlardaki faaliyetleri şekillendireceğinden oldukça önemlidir. Bu egzersizlerin yanlış uygulamaya bağlı telafisi mümkün olmayan sonuçları olabilmektedir. Okul öncesi ve ilkokul çağındaki çocukların motor yetenekleri, genel fiziki parametreleri ve fiziksel gelişimlerini inceleyebilmek için değişik testlerin uygulanması gerekmektedir.³

Boy-kilo-beden kitle indeksi ölçümleri, fiziksel uygunluk ve motor uygunluk unsurlarının yanında, aerobik ve anaerobik kapasiteyi de ölçen testler kullanılmaktadır. Bu ölçümler sağlığın korunmasına ek olarak sportif performansın yükseltilmesi açısından da önemlidir.⁴ Aerobik egzersizlerden özellikle dayanıklılık egzersizlerinin 10 yaşına kadar bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir. Adolesan dönemde, yani büyüme ve gelişmenin hızla arttığı dönemde yapılan egzersizlerin daha da olumlu sonuçları olmaktadır.⁵ Ancak planlama yapılırken, çocukluğun hangi döneminin egzersiz performansı bakımından kritik bir öneme sahip olduğu kesin olarak bilinmemektedir.

Çocuklarda egzersizin solunum parametreleri üzerine olan etkileriyle ilgili çalışmalar değişik bakış açılarını da beraberinde getirebilmektedir. Bazı araştırmacılar, yoğun fiziksel antrenmanların solunum parametrelerini artırıcı yönde etki ettiğini öne sürerken; bazıları da bu gelişimin tamamen yaş grubunun özelliği olarak normal bü-

yümeye paralel geliştiğine önem vermektedir.⁶ Çocukluk döneminin fizyolojik fonksiyonları cinsiyet farklılığını açıklamada net bir rol oynamaz. Maksimal oksijen alımının ergenliğe kadar cinsiyet farklılıklarında oynadığı rol çok azdır. Kız ve erkek çocuklarda pulmoner ventilasyon değerleri tamamen aynıdır.⁷

Genellikle sağlıklı yaşam için yapılan yüzme sporu, profesyonel anlamda da uygulanan bir spor dalıdır. Yüzme, gelişim dönemindeki çocuklarımızın yapması gereken, hatta birçok ülkede öğrenilmesi zorunlu tutulan bir branştır. Genel olarak yapılan literatür taramalarından elde edilen sonuçlara göre; yüzme sporunun 12-15 haftalık orta şiddette yapılan antrenmanların sonucunda zorlu vital kapasite (FVC) yi ve buna bağlı olarak birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi (FEV1) ni ve maksimum istemli ventilasyon (MVV) değerini artırdığı kabul edilmektedir. Sporcu yüzme sırasında yatay pozisyonda olduğundan, akciğerlerinin üst kısmına da hava girmektedir. Bu sayede, diğer branşlara göre vital kapasite yüzücülerde daha fazla gelişmiştir.⁸

Birçok çalışmada yüzme sporunun spirometrik etkileri tartışılmıştır. Ancak, ulaşabildiğimiz kaynaklarda çocuklarda diriller arası balonla nefes çalışmaları ile birlikte olan yayın bulamadık.⁷⁻¹⁰

Bu çalışmanın amacı, 10-14 yaş kategorisindeki yüzme sporuyla uğraşan 30 (14'ü kız, 16'sı erkek) çocuğun, diriller arası balonla nefes egzersizleri ile birlikte sekiz haftalık düzenli yüzme egzersizi öncesi ve sonrasında solunum parametrelerinin karşılaştırılmasıdır. Nefes egzersizleri ile birlikte olan yüzme antrenmanının çocuklarda akciğer kapasitesi üzerinde olumlu yönde etkiler oluşturması ve bu yönü ile literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.¹⁰

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya, 10-14 yaş grubunda, yüzme bilen 14 kız ve 16 erkek toplam 30 çocuk dâhil edildi. Çocuklar, gönüllülük esasına bağlı olarak yüzme temel eğitimi almış olan ve yaklaşık bir yıldır spor yapanlar arasından seçildi. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan çocuklara, aynı zamanda velilerine çalışma peri-

yodu ve riskleri hakkında bilgi verilerek, yazılı izinleri ve imzalı bilgilendirilmiş onay formları alındı. Çalışma için etik kurul onayı gerekmediğinden etik kurula başvurulmadı.

Çalışma öncesinde çocukların antropometrik (boy, kilo) ölçümleri yapıldı. Boy uzunluğu ölçümlerinde, hassaslık derecesi 0,001 m olan Holtain marka antropometrik set kullanıldı. Katılımcıların boy ölçümleri ayaklar bitişik ve dik duruşta alınarak cm cinsinden kaydedildi. Vücut ağırlığı ölçümlerinde ise hassaslık derecesi 0,1 kg olan dijital bir tartı kullanıldı (Tablo 1).

Solunum parametrelerinin ölçümü için katılımcılara, kullanılan Cosmed marka portatif Pony spirometre tanıtıldı. Cihazın kalibrasyonu yapılarak, katılımcılar sandalyede oturtuldu. Spirometrenin ağızlığına dudaklarla iyice sarılması ve hava kaçıışı olmaması için burnun mandalla sıkıştırılması sağlandı. İlk ölçümler her bir katılımcı için beş dakika arayla üç kez tekrar edildi. En iyi derecenin çıktısı alınarak kaydedildi. Cosmed spirometresinin verdiği çıktıya göre Best-FVC, Best FEV1, FVC, FEV1, PEF1/s, PIF1/s, FEV1/FVC%, FEF 25-75 1/s, Vmax-25 1/s, Vmax-50 1/s, Vmax-75 1/s ve FET100% değerleri alınarak kaydedildi. Katılımcılara zorlamalı vital kapasite ölçümleri yapıldı. FVC derin inspirasyondan sonra zorlu, hızlı ve derin ekspirasyonla atıl an maksimum hava volümüdür. FEV1, zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde atılan volümdür. Tepe (pik) akım hızı (PEF 1/s) dakikada litre ya da saniye cinsinden ölçülür, başlatılan maksimum zorlu ekspirasyon sırasında elde edilen maksimal akımdır (hız). Tepe (pik) akım hızı (PIF 1/s) dakikada litre ya da saniye cinsinden ölçülür, başlatılan maksimum zorlu inspirasyonda elde edilen maksimal akımdır (hız). (FEV1/FVC%) FEV1'in FVC'ye oranıdır. Zorlu ekspiratuar akım (FEF), zorlu bir ekspirasyonun ortasında akciğerden çıkan hava akımıdır (hız). Genel aralıkları FVC'nin 25-75 yüzdesidir.¹¹

TABLO 1: Katılımcıların demografik özellikleri.

n=30	Yaş	Boy	Kilo	Spor yaşı
Kız (14)	11,78±1,18	146,14±4,18	42,82±1,92	10,78±1,18
Erkek (16)	12±1,26	153,50±5,7	49,56±3,96	11±1,26

EGZERSİZ PROTOKOLÜ

Katılımcılara sekiz haftalık çalışma periyodunda, haftada 3 gün ve 1,5 saatlik düzenli yüzme egzersizleri uygulandı. Maksimal kalp atım hızı (220-yaş) formülüne göre bulunarak, egzersizin şiddeti maksimal kalp atım hızınının %60'ı olarak belirlendi.¹² Katılımcılara sekiz haftalık düzenli yüzme egzersizinin birinci haftasında uygulanan farklı mesafe dirilleri arasında (4x5), 4 seri ve 5 tekrar nefes (baloncuk veya balon) çalışmaları uygulandı. İkinci haftadan itibaren ve her hafta tekrar sayısı 5 artırıldı. Antrenmanlar esnasında diriller arasında nefes çalışmalarının unutulmadan tekrarlanmasına özen gösterilerek, yapılan hatalı nefes çalışmaları yineleni. Katılımcılar sekizinci haftayı 4 seri ve 40 nefes çalışmasıyla tamamladı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 16.0 programı kullanılmıştır. Katılımcıların antrenmandan önce ve sonraki ölçüm verilerinin değerlendirilmesinde Paired Samples T testi kullanılmış ve anlamlılık p<0,05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Yüzücülerin Best-FVC değerleri incelendiğinde, birinci ve ikinci ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p>0,05). Best-FEV1 değerleri incelendiğinde, yine ilk ve son ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (p>0,05). Aynı şekilde, yüzücülerin FVC, FEV1, PIF değerlerine bakıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunamadı (p>0,05). PEF değerleri incelendiğinde, birinci ölçümde 2,80±0,99 olan ortalama değeri son ölçümde 3,30±1,11 şeklinde istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek bulundu (p<0,05). FEV1 FVC oranı, FEF 25-75 ve FET100% değerlerine bakıldığında, ortalamalar arasında anlamlı farklılıklar bulunamadı (p>0,05). Vmax-25 1/s değerleri incelendiğinde ise yüzücülerin birinci ölçüm sonucu 2,72±1,01 iken, ikinci ölçümde 3,16±1,06 ortalama değeri ile istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0,05) (Tablo 2).

TABLO 2: Katılımcıların spirometre ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

n=30	Antrenmandan önce		Antrenmandan sonra	
	Ortalama-S.S	Ortalama-S.S	p	t
Best-FVC	1,85±0,42	1,88±0,41	0,67	0,43
Best-FEV1	1,78±0,38	1,80±0,40	0,74	0,32
FVC	1,84±0,42	1,88±0,41	0,59	0,53
FEV1	1,74±0,41	1,82±0,41	0,37	0,90
PEF	2,80±0,99	3,30±1,11	0,02 *	2,44
PIF	2,28±0,98	2,38±0,98	0,72	0,36
FEV1/FVC %	94,19±10,13	97,33±4,81	0,19	1,33
FEF25-75 1/s	2,25±0,70	2,48±0,68	0,12	1,56
Vmax-25 1/s	2,72±1,01	3,16±1,06	0,03*	2,28
Vmax-50 1/s	2,32±0,68	2,60±0,73	0,08	1,80
Vmax-75 1/s	1,65±0,47	1,82±0,50	0,15	1,44
FET100 %	1,22±0,32	1,12±0,22	0,19	1,35

*p<0,05.

TARTIŞMA

Yüzme sporuyla uğraşan aynı yaş grubundaki çocukların sekiz haftalık çalışma periyodu süresince yapılan nefes çalışmalarının akciğer kapasitesine etkisinin olup olmadığının araştırıldığı bu çalışmada; yüzücülerin FVC değerlerinin değişmediği görülmüştür. Atan ve ark.nın yıldızlar kategorisindeki farklı branşlarla uğraşan sporcuların solunum fonksiyonlarını karşılaştırdığı çalışmalarında da, yüzücülerin diğer branşlara göre en iyi FVC değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir.¹³

Çalışmamızda FEV1 değerlerinin son ölçümde anlamlı ölçüde artmadığı saptanmıştır. Wells ve ark., çalışmalarında 12-15 yaş aralığındaki 34 yüzücünün yarısına inspiratör ve ekspiratör kas antrenmanı uygulamış ve bu antrenmanı yapan 17 yüzücünün 1. sn zorlamalı ekspirasyon hacmi FEV1 değerlerinin bu antrenmanı yapmayan gruba göre arttığını saptamışlardır.¹⁴ Kubiak ve Janczaruk, yaşları 12-14 yıl olan 310 elit yüzücü ile yaptıkları altı ay süreli çalışma sonucunda vital kapasite (VC), FVC, FEV1 parametrelerinin ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır.¹⁵

Çalışmamızda FVC, FEV1, PIF ve FEV1/FVC oranı değerlerinin sekiz haftalık antrenman dönemi sonrasında değişmediği görülmüştür. Gökhan ve ark.nın, sekiz haftalık yüzme egzersizinin eriş-

kin ve sedanter erkeklerde solunum fonksiyonları üzerine etkisinin araştırdıkları çalışmada, FEV1 ve FVC parametrelerinde egzersiz öncesine oranla artış olduğu saptanmıştır.¹⁶ Doherty ve ark., 159 yüzücü, 130 atlet ve 170 sedanter üzerinde yaptıkları çalışmada; VC, FVC, FEV1 parametrelerinin karşılaştırılmış, yüzücü ve atlet gruplarında değerlerin kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.¹⁷ Gupta ve Sawane, 100 kişi üzerinde yüzme ve yoga egzersizlerinin akciğer fonksiyonları üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; FVC ve FEF25-75 parametrelerinde yüzme egzersizlerinin yogaya oranla daha iyi gelişme gösterdiğini belirtmişlerdir.¹⁸ Kesavachandran ve ark., farklı yüzme stillerine sahip çocuk yüzücülerde akciğer volümlerinin araştırılması amacıyla, yaşları 8-12 yıl arasında değişen yüzücüler üzerinde yaptıkları üç ay süreli çalışmalarında VC, FVC, FEV1 parametreleri ön test ve son test sonuçlarını istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır.¹⁹ Wells ve ark. ise bizim çalışmamıza paralel olarak 12-15 yaş 17 elit yüzücü, 17 performans yüzücüsü ve 17 kişilik kontrol grubundan alınan VC, FVC, FEV1 parametreleri ön test ve son test değerleri sonucunda elit ve performans grubundaki artışı istatistiksel olarak anlamlı, kontrol grubunda ise anlamsız bulmuşlardır.¹⁴ Çalışmamızda FVC, FEV1, PIF ve FEV1/FVC değerlerinde anlamlı artış olmaması bizim çalışmamızın süresi ve şiddeti ile ilgili olabilir.

Çalışmamızın PEF değerlerinin birinci ölçüme göre, istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. PEF birinci ölçüm ortalamaları; 2,80±0,99 iken, son ölçüm değerleri 3,30±1,11 olarak saptanmıştır. Bu yükselme, antrenman periyodunda kullandığımız nefes çalışmalarının PEF'e olumlu etkilerinin olduğunu gösterebilir. Yüzücüler yarış ve antrenmanların büyük bir kısmını su içinde geçirdiklerinden, diğer branşlara göre değişik fizyolojik özelliklere sahiptirler. Yüzerken nefes ağızdan alınıp, burundan ve ağızdan su içine verilir. Günlük hayatta genelde nefes burundan alınıp ağızdan bırakılır, o yüzden yüzme eğitiminde nefesöğretimi önemlidir.²⁰ Bizim çalışmamız da nefes egzersizleri ile birlikte yapıldığı için bu sonucu destekler niteliktedir. Sırtüstü stil hariç, diğer üç stilde

ekspirasyon su içinde yapılmakta ve bu esnada oldukça yüksek sayılabilecek bir basıncın (50-100 mm/H₂O) yenilmesi gerekmektedir. Bu durumda inspirasyon genellikle kısa olmaktadır. İnspirasyon, yüzme stillerinin tekniğine uygun olarak değışik-sürelerde olmaktadır.²¹ Çalışmamızda zorlu inspi-rasyon değerlerinde artış gözlenememesi de bu duruma paralellik göstermektedir. Bjurström ve Schoene çalışmalarında, 18-20 yaş elit yüzücülerden oluşan deney ve kontrol gruplarının VC değerlerini karşılaştırdıklarında, yüzücülerdeki VC'nin anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda Vmax-25 1/s ortalamaları antrenman periyodu öncesinde 2,72±1,01 iken sekiz haftalık antrenman periyodu sonrasında 3,16±1,06 değerine ulaşarak anlamlı ölçüde bir gelişim göstermiştir. Vmax-50 1/s ve Vmax-75 1/s ortalamalarında istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı artış gözlenememiştir. Bunun nedeni, katılımcıların sekiz haftalık bir çalışma periyodunda değerlendirilmeleri olabilir. Literatürden elde edilen sonuçlara göre, yüzme sporunun 12-15 haftalık orta düzeyde antrenmanlar sonucunda bile FVC'yi ve buna bağlı olarak FEV1'i ve MVV değerlerini artırdığı kabul edilmektedir.⁹ Mehrotra ve ark.nın, farklı spor dallarını akciğer fonksiyon parametreleri açısından değerlendirdikleri araştırmalarında; FVC, FEV1 ve PEF parametrelerindeki maksimum yükselmeyi yüzme sporu yapanların gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir.²² Narayan ve Shrestha, beş farklı spor dalını karşılaştırdıkları araştırmala-

rında; yüzücülerin ve haltercilerin en yüksek FVC ve FEV1 değerlerine sahip olduklarını belirtmişlerdir.²³ Lavin ve ark., akciğer fonksiyonları üzerinde yüzme egzersizleri ve karasal egzersiz indekslerinde nefes frekansını sınırlama etkilerini incelemek için türünün ilk örneği olan araştırmalarında, yüzme egzersizlerinin FEV1 ve FVC oranlamasında anlamlı artış meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda nefes frekanslarını limitleme ile yapılan yüzme egzersizlerinin akciğer kapasitesinin yanı sıra yüzme performansını da artırdığını belirtmişlerdir.²⁴

SONUÇ

Yapmış olduğumuz araştırma, literatürdeki bilgilerle paralellik göstermektedir. Gerek performans gerekse sağlık açısından nefes çalışmaları ile birlikte olan yüzme egzersizleri olumlu yönde fizyolojik etki göstermektedir. Yüzme temel eğitiminde nefes egzersizlerine sıklıkla yer verilmesinin solunum parametreleri üzerine olumlu etkisi olacağı düşünülebilir. Aynı zamanda nefes egzersizleri ile birlikte olan yüzme antrenmanının solunum sisteminin verimi üzerindeki olumlu etkisi de zorlu inspi-rasyon ve ekspirasyon değerlerini yükseltmesi olabilir. Çalışmamız, ileride yapılacak çalışmalarda spor yapan ve yapmayan çocuklarla tekrarlanabilir. Diğer yandan, gelişme çağındaki çocuklarda solunumsal değişimlerin antrenmanla olmayabileceği ve hormonal bazı değişimler de göz önünde tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Sevim Y. [Knowledge of training]. Antrenman Bilgisi. 1. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2002. p.193-4.
- Özgür T, Özgür Y, Kolayış H, Celik MY. The effect of two different training programs on pulmonary functions of adolescent female volleyball players. IJBCS 2012;1(1):1-9.
- Brooke-Wavell K, Stensel DJ. Exercise and children's bone health. J Fam Health Care 2008;18(6):205-8.
- Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Pühse U, et al. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN 15360785]. BMC Public Health 2006;6(6):147.
- Rowland WT, Vanderburg P, Cunningham L. Body size and growth of maximal aerobic power in children. A longitudinal (analyzes). Pediatr Exerc Sci 1997;9(3):262-74.
- Baltacı AK, Moğulkoç R, Keleştimur H, Konar V, Kutlu S. [Some respiratory parameters and VO₂ max of different sports type effects on boy children]. Firat Med J 1997;1(3):150-4.
- Ergen E. [Children who exercise lung volume changes]. Spor Hekimliği Dergisi 1983;18(3): 131-41.
- Bjurström RL, Schoene RB. Control of ventilation in elite synchronized swimmers. J Appl Physiol 1987;63(3):1019-24.
- Tanaka H, Bassett DR Jr, Howley ET, Thompson DL, Ashraf M, Rawson FL. Swimming training lowers the resting blood pressure in individuals with hypertension. J Hypertens 1997;15(6):651-7.
- Çakır Atabek H. [Investigation of some pulmonary functions and bio-motoric properties in 15-17 aged group of students engaged in different sports]. Inonu University Journal of Physical Education and Sport Sciences 2015;2(1):1-16.

11. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26(2):319-38.
12. Karvonen J, Vuorimaa T. Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application. *Sports Med* 1988;5(5):303-11.
13. Atan T, Akyol P, Çebi M. [Comparison of respiratory functions of athletes engaged in different individual sports branches]. *Dicle Medical Journal* 2013;40(2):192-8.
14. Wells GD, Pyley M, Thomas S, Goodman L, Duffin J. Effects of concurrent inspiratory and expiratory muscle training on respiratory and exercise performance in swimmers. *Eur J Appl Physiol* 2005;94(5-6):527-40.
15. Kubiak-Janczaruk E. [Spirometric evaluation of the respiratory system in adolescent swimmers]. *Ann Acad Med Stetin* 2005;51(2):105-13.
16. Gökhan İ, Kürkçü R, Devocioğlu S, Aysan H. [The effect of swimming on pulmonary functions, blood pressure and body composition]. *Journal of Clinical and Experimental Investigations JCEI* 2011;2(1):35-41.
17. Doherty M, Dimitriou L. Comparison of lung volume in Greek swimmers, land based athletes, and sedentary controls using allometric scaling. *Br J Sports Med* 2007;31(4):337-41.
18. Gupta SS, Sawane MV. A comparative study of the effects of yoga and swimming on pulmonary functions in sedentary subjects. *Int J Yoga* 2012;5(2):128-33.
19. Kesavachandran C, Nair HR, Shashidhar S. Lung volumes in swimmers performing different styles of swimming. *Indian J Med Sci* 2001;55(12):669-76.
20. Alpar R. Yüzme ve Su topu Antrenmanlarının Temelleri. 2. Baskı. Ankara: GSGM Yayınları; 1994. p.244.
21. Dawson B, Vladich T, Blanksby BA. Effects of 4 weeks of creatine supplementation in junior swimmers on freestyle sprint and swim bench performance. *J Strength Cond Res* 2002;16(4):485-90.
22. Mehrotra PK, Varma N, Tiwari S, Kumar P. Pulmonary functions in Indian sportsmen playing different sports. *Indian J Physiol Pharmacol* 1998;42(3):412-6.
23. Narayan BM, Shrestha L. Effects of type sports on pulmonary function tests, a comparative study in Nepalese settings. *Journal of Nobel Medical College* 2013;2(1):18-21.
24. Lavin KM, Guenette JA, Smoliga JM, Zavorsky GS. Controlled-frequency breath swimming improves swimming performance and running economy. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25(1):16-24.