T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADÖLESAN YÜZÜCÜLERDE PERFORMANSIN BELİRLEYİCİLERİ

Fzt. Umut Ziya KOÇAK

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2014

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2012970032

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADÖLESAN YÜZÜCÜLERDE PERFORMANSIN BELİRLEYİCİLERİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fzt. Umut Ziya KOÇAK

Danışman Öğretim Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2012970032

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ortopedik Fizyoterapi Yüksek Lisans programı öğrencisi Umut Ziya KOÇAK **'ADÖLESAN YÜZÜCÜLERDE PERFORMANSIN BELİRLEYİCİLERİ'** konulu Yüksek Lisans tezini 11.11.2014 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN
BAŞKAN

Prof. Dr. Sema SAVCI
ÜYE

Prof. Dr. Ş. Erbil ÜNSAL
ÜYE

Prof. Dr. Bayram ÜNVER
ÜYE

Doç. Dr. Derya ÖZER KAYA
ÜYE

Doç. Dr. Serkan BAKIRHAN
YEDEK ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Selnur NARİN
YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER i
TABLOLAR DİZİNİ iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
TEŞEKKÜR v
ÖZET 1
ABSTRACT 2

1. GİRİŞ ve AMAÇ 3
1.1. Problemin tanımı ve önemi 3
1.2. Araştırmanın amacı 3
1.3. Araştırmanın hipotezleri 3

2. GENEL BİLGİLER 5
2.1. Yüzme sporu ve özellikleri 5
2.2. Yüzme performansı ve yüzme performansını etkileyen faktörler 8
2.3. Core stabilizasyon ve sportif performans 12
2.4. Postural stabilizasyon ve sportif performans 13

3. GEREÇ ve YÖNTEM 14
3.1. Araştırmanın tipi 14
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı 14
3.3. Araştırmanın evreni ve örneklemi/Çalışma grupları 14
3.4. Çalışma materyali 15
3.5. Araştırmanın değişkenleri 15
3.6. Veri toplama araçları 16
3.7. Araştırma planı ve takvimi 28
3.8. Verilerin değerlendirilmesi 29
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları 29
3.10. Etik Kurul Onayı 29

4. BULGULAR 30
5. TARTIŞMA 38

6. SONUÇ ve ÖNERİLER 48
7. KAYNAKLAR 50
8. EKLER 55

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. 2012 Londra Yaz Olimpiyatlarında yarışılan yüzme branşları 6
Tablo 2. Literatürde serbest stil yüzme performansı ile ilişkili bulunan parametreler 11
Tablo 3. Sporcuların demografik-spora özgü özellikleri 30
Tablo 4. Sporcuların antropometrik özellikleri 31
Tablo 5. Sporcuların Core stabilizasyon skorları 31
Tablo 6. Sporcuların postural stabilite skorları 32
Tablo 7. Sporcuların Otur-Uzan Test sonuçları... 32
Tablo 8. Sporcuların fonksiyonel kas kuvveti 33
Tablo 9. Sporcuların yüzme performansları 33
Tablo 10. Bağımsız değişkenlerin 25 m yüzme performansı ile ilişkileri 34
Tablo 11. Bağımsız değişkenlerin 200 m yüzme performansı ile ilişkileri 36
Tablo 12. Kısa mesafe yüzme performansının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi 37
Tablo 13. Orta mesafe yüzme performansının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi 37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Ekstremite Uzunluklarının Ölçümü 16
Şekil 2. Skinfold Ölçümü (Subscapular) 17
Şekil 3. Lateral Köprü Testi 18
Şekil 4. Sorensen Testi 19
Şekil 5. Gövde Fleksörleri Endurans Testi 19
Şekil 6. Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi 20
Şekil 7. Unilateral Denge Testi 21
Şekil 8. Kararlılık Sınırları Testi 22
Şekil 9. Otur-Uzan Testi 23
Şekil 10. Sağlık Topu Fırlatma 24
Şekil 11. İzometrik Bacak Kuvvetinin Değerlendirilmesi 25
Şekil 12. Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi 26
Şekil 13. Dikey Sıçrama 27

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezimin oluşturulmasında fikirlerime önem veren ve tez sürecimde desteğini esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN'e,

Akademik çalışmalarım boyunca bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren ve alanımda gelişmem için yardımlarını esirgemeyen hocam Prof. Dr. Sema SAVCI'ya,

Tüm samimiyeti ve değerli görüşleri ile önemli destekler sağlayan, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum hocam Prof. Dr. Ş. Erbil ÜNSAL'a,

Fizyoterapi eğitimim boyunca bana katkı sağlayan tüm hocalarıma ve başta her türlü ilk yardım desteği için Uzm. Fzt. Barış GÜRPINAR olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma,

Yanımda olmasa da desteğini her zaman hissettiğim öz ablam kadar yakın olan hocam Yrd. Doç. Dr. İlkşan DEMİRBÜKEN'e ve akademik kişiliğiyle örnek aldığım değerli arkadaşım Dr. Fzt. Seher ÖZYÜREK'e,

Tez konuma karar vermemden itibaren tüm süreç boyunca yaptığı önemli katkıların yanı sıra, her zaman iyimser olmam için elinden geleni yapan, akademik hayatı sevmemde önemli rol oynayan, maddi ve manevi her türlü desteği hiçbir zaman esirgemeyen, çok sevdiğim meslektaşım ve kardeşim Uzm. Fzt. Deniz BAYRAKTAR'a,

Bugünlere gelmemde çok emek harcayan, evlatları ve kardeşleri olmaktan gurur duyduğum, kararlarımı her zaman destekleyen KOÇAK ve ALKAN ailelerine,

Son ve en önemli olarak bir Eylül akşamı hayatıma giren ve bir daha hiç çıkmasını istemediğim, hayattaki doğruları ve yanlışları görmemdeki en büyük etken, tüm kararlarımın en samimi destekçisi, tüm zor günlerimi de mutlu anlarımı da benimle paylaşan, şimdiye kadar olduğu gibi bundan sonraki başarılarımın da arkasında en büyük sır olarak kalacak olan en değerli varlığım ve çok sevdiğim eşim ve meslektaşım Fzt. Nilgün KOÇAK'a tüm içtenliğimle TEŞEKKÜR EDERİM.

ÖZET

ADÖLESAN YÜZÜCÜLERDE PERFORMANSIN BELİRLEYİCİLERİ

Fzt. Umut Ziya KOÇAK, umut_z_kocak@hotmail.com
Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

Amaç: Bu çalışmanın amacı adölesan yüzücülerde yüzme performansının belirleyicilerini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya en az bir yıldır yüzme sporu ile uğraşan 11-18 yaşları arasında 32 sporcu dahil edildi. Sporcuların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, beden ağırlığı, vücut kütle indeksi, spor yaşı), antropometrik ölçümleri (üst ve alt ekstremite uzunlukları, vücut yağ yüzdesi), esneklik (otur-uzan testi), fonksiyonel kas kuvveti (sağlık topu fırlatma, kavrama kuvveti, sırt-bacak-göğüs dinamometresi, dikey sıçrama testi), Core stabilizasyon (lateral köprü testi, Sorensen testi, gövde fleksörleri enduransı testi) ve postural stabilite (dengenin kliniğe uyarlanmış duyusal etkileşim testi, unilateral denge testi, kararlılık sınırları testi) değerlendirmeleri yapıldı. Yüzme performansı olarak kısa mesafe (25 m) ve orta mesafe (200 m) serbest still yüzme süreleri değerlendirildi.

Bulgular: Kısa mesafe yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, gözler açık sağ ayak üzerinde unilateral denge testi ve tüm fonksiyonel kas kuvveti testlerinin arasında korelasyon bulundu. Orta mesafe yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, spor yaşı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, gözler açık sağ ayak üzerinde unilateral denge testi ve tüm fonksiyonel kas kuvveti testleri arasında korelasyon belirlendi. Kısa mesafe yüzme performansını en iyi tahmin eden parametrenin dikey sıçrama testi, orta mesafe yüzme performansını en iyi tahmin eden parametrenin ise boy uzunluğu olduğu görüldü.

Sonuç: Yüzme performansı ile belirli antropometrik değerler ve performans parametreleri arasında ilişki olduğu görülmektedir. Yüzme sporuna başlayacak bireylerin seçiminde bu parametrelerin değerlendirilmesinin sporcu ve antrenöre yol göstereceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adölesan, yüzme, performans

ABSTRACT

DETERMINANTS of SWIMMING PERFORMANCE in ADOLESCENT SWIMMERS

Umut Ziya KOÇAK, PT. umut_z_kocak@hotmail.com
Dokuz Eylul University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, İzmir

Objective: The aim of this study is to search the determinants of the swimming performance in adolescent swimmers.

Method: Thirty-two adolescent athletes (ages 11-18) swimming at least for a year were included in the study. Demographic information (age, gender, height, weight, body mass index, sports age), anthropometric measurements (upper and lower extremity lengths, body fat percentages), flexibility (sit-and-reach test), functional muscle strength (medicine ball throwing, grip strength, back-leg-chest dynamometer, vertical jump test), core stabilization (lateral bridge test, Sorensen test, trunk flexors endurance test) and postural stability (clinical test of sensory interaction on balance, unilateral stance, limits of stability) assessments were performed. Short distance (25 meters) and middle distance (200 meters) free-style swimming times were evaluated for swimming performance.

Results: A correlation was found between short-distance swimming performance and height, weight, the lenght of upper and lower extremities, unilateral stance on the right foot with eyes open, and all functional muscle strength tests. A correlation was determined between middle-distance swimming performance and height, weight, the lenght of upper and lower extremities, unilateral stance on the right foot with eyes open, and all functional muscle strength tests. Vertical jumping test was the best paremeter for the short-distance swimming performance. Body height was the best parameter in determining the middle-distance swimming performance.

Conclusion: There is a relationship between the swimming performance and some anthropometric measurements and performance parameters. It is expected that the evaluation of these parameters during the selection of individuals who are going to start swimming will lead athletes and trainers.

Key Words: Adolescent, swimming, performance

1. GİRİŞ ve AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Spor olarak yüzme, su içerisinde sporcunun belirli mesafeleri serbest, sırtüstü, kurbağalama, kelebek ve karışık tekniklerle en kısa zamanda katedebilme yeteneği olarak tanımlanır. Yüzme sporunda performans belirli mesafedeki bir uzaklığı yüzerek geçilen süre olarak tanımlanır ve performanstan beklenti en kısa sürenin elde edilmesidir. Yüzme sporunda performansı etkileyen faktörlerle ilgili şimdiye kadar birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda farklı antropometrik, kuvvete bağlı ve fonksiyonel özelliklerin yüzme performansı ile ilişkili olduğu bulunmuştur (1-5). Bu çalışmalarda ayrıca hangi parametrenin yüzme performansını en iyi tahmin edebileceği tartışılmıştır (2, 5, 6).

Bütün bilim dallarında olduğu gibi antrenman ve spor alanında da hergün yeni gelişmeler yaşanmaktadır. Core stabilizasyon ve postural stabilite kavramları spor alanına girmeye başladıkça farklı sporlarda bu kavramların önemi ve performansla olan ilişkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Karada yapılan sporlarda bu kavramların performans üzerine etkisi daha iyi bilinse de, yüzme gibi farklı bir ortamda yapılan sporlarda adı geçen kavramlar ile sportif performans arasındaki ilişki hakkında yeterli kanıtlar bulunmamaktadır (7-9).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma adölesan yüzücülerde yüzme performansını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde şimdiye kadar belirlenen parametrelerin yanısıra Core stabilizasyon ve postural stabilite parametrelerinin de etkisini araştırmak ve yüzme performansını en iyi tahmin edebilecek faktör/faktörleri belirlemek amacıyla kurgulanmıştır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

- H_0- Adölesan yüzücülerde sportif performans ile demografik ve antropometrik özellikler, Core stabilizasyon skorları, postural stabilite, esneklik ve fonksiyonel kas kuvveti arasında bir ilişki bulunmamaktadır.
- H_1- Adölesan yüzücülerde sportif performans ile demografik ve antropometrik özellikler, Core stabilizasyon skorları, postural stabilite, esneklik ve fonksiyonel kas kuvveti arasında bir ilişki bulunmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. YÜZME SPORU ve ÖZELLİKLERİ

2.1.1. Tarihçe

Hayatın başladığı intrauterin dönemden itibaren insan hayatıyla iç içe olan yüzme eylemi, en eski çağlardan beri insanların ilgisini çekmiştir. Antik kaynaklardan kutsal kitaplara kadar birçok metinde yüzme ile ilgili yazılara rastlamak mümkündür (10). Yüzme sporu 1896 yılında Atina Yaz Olimpiyatları'nda ilk kez olimpiyat oyunu olarak yarışılmıştır (11). 1896 Olimpiyatlarında yüzme sporu dört farklı dalda (100 m serbest yüzme, 500 m serbest yüzme, 1200 m serbest yüzme ve 100 m denizciler) sadece erkek sporcular için düzenlenmiştir (11).

1900 yılında Paris'te düzenlenen yaz olimpiyatlarında 200 m serbest, 1000 m serbest, 4000 m serbest, 200 m sırtüstü, 200 m takım halinde yüzme, 200 m engel parkurunda yüzme ve sualtı yüzme dallarında yarışlar yapılmıştır (11).

Kadın sporcuların ilk defa 1912'de Stockholm'de düzenlenen olimpiyat oyunlarında yüzme sporunda yarışmasına izin verilmiştir (11).

Yüzme sporunda yarışılan mesafeler ve stillere yıllar içinde yenileri eklenmiş ve çıkarılmıştır. Yüzme sporu Yaz Olimpiyatları içerisinde yer almaktadır. En son yapılan Yaz Olimpiyatı 2012 Londra Yaz Olimpiyatı'nda kadın ve erkek sporcuların yüzme sporunda yarıştığı branşlar Tablo 1'de verilmiştir (11).

Tablo 1. 2012 Londra Yaz Olimpiyatlarında Yarışılan Yüzme Branşları

Erkek Sporcuların Yarışları	**Kadın Sporcuların Yarışları**
100 m sırtüstü	100 m sırtüstü
100 m kurbağalama	100 m kurbağalama
100 m kelebek	100 m kelebek
100 m serbest	100 m serbest
150 m serbest	200 m sırtüstü
1500 m serbest	200 m kurbağalama
200 m sırtüstü	200 m kelebek
200 m kurbağalama	200 m serbest
200 m kelebek	200 m bireysel karışık
200 m serbest	400 m serbest
200 m bireysel karışık	400 m bireysel karışık
400 m serbest	4x100 m bayrak yarışı serbest
400 m bireysel karışık	4x100 m bayrak yarışı karışık
4x100 m bayrak yarışı serbest	4x200 m bayrak yarışı serbest
4x100 m bayrak yarışı karışık	50 m serbest
4x200 m bayrak yarışı serbest	800 m serbest
10 km maraton	10 km maraton

2.1.2. Yüzme Teknikleri

2.1.2.1. Serbest stil yüzme (Freestyle swimming)

Ardışık kol çekişleri ve bu sırada yapılan ayak vuruşlarından oluşmaktadır. Teknikte en ilerideki suyu yakalayıp kendini en ileriye atabilmek amaçlanmaktadır. Bu tarz yüzme sırasında vücut diziliminin uygun poziyonda tutulması ve nefes alma zamanlarının ayarlanması önem teşkil etmektedir (12).

2.1.2.2. Sırtüstü yüzme (Backstroke swimming)

Serbest stil yüzmenin sırtüstü şekilde yapılanı olarak düşünülebilir. Ayak vuruşları; bacaklar kapalı, dizler hafif bükülü, her iki ayak içeriye dönük, ayakların sırasıyla aşağı yukarı hareketleriyle yapılır. Tek kol suya girerken diger kol sudan çıkmaktadır. Ağız dışarıda kaldığından dolayı, başın hareket etmesine gerek yoktur (12).

2.1.2.3. Kurbağalama stil yüzme (Breaststroke swimming)

Bu tekniğin diğer tekniklerden farkı kolların tamamen sudan çıkmaması ve ayakların sürekli su içerisinde bulunmasıdır. Kollar ileri doğru uzatıldığında bacaklar vuruş yapar, kollar çekişe başladığında bacaklar kalçaya doğru çekilir (12).

2.1.2.4. Kelebek stil yüzme (Butterfly swimming)

Kelebek yüzme tekniği kurbağalama yüzme tekniğinin sınırları çizilirken ortaya çıkmıştır. Vücut pozisyonu yataya yakındır. Ayak vuruş hareketi yunus balıklarının yüzüş seklinden alınmış ve "dolfin" olarak isimlendirilmiştir. Dolfin hareketi, bacaklar kapalı, her iki ayak içeriye dönük bir şekilde aynı anda aşağı yukarı ayak vuruşundan oluşur. Harekete, bel, kalça ve bacaklar koordineli şekilde katılır. Kelebek tekniğinde kolların hareketi her iki kolun aynı anda suyun dışından ileri doğru atılıp, suyun içerisinden S harfine benzer şekilde geriye doğru çekilişinden oluşur (12).

2.1.2.5. Karışık stil yüzme (Medley swimming)

Karışık stil yüzme 4 farklı yüzme tekniğinin bir yarış içerisinde kombinasyonudur. Müsabaka sırasında kelebek, sırtüstü, kurbağalama ve serbest stil (sırtüstü, kurbağalama ve kelebek hariç) sıralamasıyla yarışılır. Tüm yarış tek kişi tarafından yüzülebileceği gibi, 4 farklı kişi tarafından bayrak yarışı şeklinde de yüzülebilir (12).

2.2. YÜZME PERFORMANSI ve YÜZME PERFORMANSINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Yüzme sporunda performans belirli mesafedeki bir uzaklığı yüzerek geçilen süre olarak tanımlanır ve performanstan beklenti en kısa sürenin elde edilmesidir. Yüzmede performansın; teknik (kulaç tekniği, koordinasyon, başlangıç ve dönüşler), fiziksel kondisyon (aerobik kondisyon, anaerobik kondisyon, kuvvet) ve psikolojik kondisyon (stres kontrolü, motivasyon) gibi faktörlerden etkilendiği savunulmaktadır (13). Vücut kompozisyonu ve antropometrik özelliklerin yüzme performansı üzerine etkisi uzun yıllar öncesinden araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Birçok çalışmada yüzücülerin performanslarına etki ettiği düşünülen antropometrik özellikler ve kuvvet ölçümleri arasındaki ilişkiyi açıklama açısından modeller oluşturmaya çalışılmıştır.

Pugh ve ark. 1960 yılında İngiliz kanalını geçmeyi başarabilen kişileri incelemişler ve bu kişilerin düşük yağ yüzdesine sahip olduğunu bildirmişlerdir (14).

Faulkner 1966'da kısa mesafe yüzücülerin uzun mesafe yüzücülere göre daha az vücut yağına sahip olduklarından bahsetmiştir (15).

Sharp ve ark. 1982 yılında üst ekstremite kas kuvveti ve gücü ile kısa mesafe yüzme performans zamanı arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (16).

Stager ve ark. 1984'te 12-17 yaş aralığında kadın yüzücüleri incelemişler daha hızlı yüzen yüzücülerin yağsız vücut kütlelerinin daha fazla olduğunu göstermişlerdir (17).

Mazza ve ark. 1991 Dünya şampiyonasında yarışan en iyi 12 yüzücünün antropometrik özelliklerini incelemişler ve daha iyi yüzme performansı sergileyen erkek yüzücülerin daha uzun boylu ve ekstremitelerinin daha uzun olduğunu belirlemişlerdir. Kadın sporcularda ise daha uzun bacak boyuna sahip, biiliocristal ve el bileği genişlikleri daha büyük olan sporcuların daha iyi performans sergilediklerini bildirmişlerdir (18).

Siders ve ark. 1993 yılında yayınladıkları üniversiteli kısa mesafe yüzücüleriyle yaptıkları çalışmalarında boy uzunluğunun, yağsız vücut kütlesinin ve düşük vücut yağının

kadınlarda yüzme performansı ile ilişkili olduğunu, fakat erkeklerde böyle bir ilişki olmadığından bahsetmişlerdir (1).

Duche ve ark. 1993 yılında prepubertal erkek yüzücülerle yaptıkları çalışmalarında kısa mesafe yüzme performansı (50 m) ile boy, biiliak genişlik ve üst ekstremite uzunluğunun, orta mesafe yüzme performansı (400 m) ile ise boy ve üst ekstremite uzunluğunu arasında ilişki olduğundan bahsetmişlerdir (19).

Strazala ve ark. 2005 yılında yayınladıkları çalışmalarında 100 m yüzme performansı ile anaerobik güç, boy uzunluğu ve yağsız vücut kütlesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (20).

Geladas ve ark. 2005 yılında yayınlanan çalışmalarında 12-14 yaşları arasındaki yüzücüleri incelemişler ve erkek sporcularda boy uzunluğu, vücut ağırlığı, üst ekstremite uzunluğu, el uzunluğu, ayak uzunluğu, göğüs çevresi, biakromial genişlik, biiliak genişlik, yatay sıçrama ve kavrama kuvvetinin 100 m yüzme performansı ile ilişkili olduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca bu etkenleri bir model ile açıklamaya çalışmış ve erkeklerde üst ekstremite uzunluğu, yatay sıçrama ve kavrama kuvvetinin 100 m yüzme performansının %60'ını açıklayabileceğini bildirmişlerdir. Kadın sporcularda ise boy uzunluğu, üst ekstremite uzunluğu, el uzunluğu, omuz esnekliği ve yatay sıçramanın 100 metre yüzme performansı ile ilişkili olduğunu açıklamışlar ve bu değişkenlerden boy uzunluğu, el uzunluğu ve yatay sıçramanın 100 m yüzme performansını %17 oranında açıklayabileceğini göstermişlerdir (2).

Jurimae ve ark. 2007 yılında ergenlik öncesi ve sonrası çocuklarda 400 m yüzme performansı ile boy, vücut ağırlığı, vücut-kütle indeksi, yağsız vücut kütlesi, kemik kütlesi, total kemik yoğunluğu, omurga kemik yoğunluğu, kulaç uzunluğu ve ergenlik durumu arasında ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir (21).

Zampagni ve ark. 2008 yılında kısa mesafe yüzme performansı üzerine (50 m ve 100 m) yaş, boy ve kavrama kuvvetinin; orta (200 m ve 400 m) ve uzun (800 m) mesafe yüzme performansı üzerine ise sadece yaş ve boy uzunluğunun etkisi olduğunu bildirmişlerdir (3).

Kısa ve orta mesafe yüzücülerinden elde edilen sonuçların aksine Knechtle ve ark. 2010 yılında erkek açık deniz yüzücülerinde (26.4 km) antropometrik özellikler ile yüzme performansı arasında bir ilişki bulamamışlardır (22).

Latt ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptıkları çalışmalarında 100 m yüzme performansı ile boy, kemik kütlesi, omurga kemik mineral yoğunluğu, kulaç uzunluğu, yüzme hızı, kulaç oranı, kulaç indeksi, kandaki laktat birikimi ve enerji harcanımı arasında ilişki olduğundan bahsedilmiş ve bu faktörler arasından kulaç indeksi, kulaç uzunluğu ve kanda laktat birikme oranının 100 metre yüzme performansını en iyi tahmin edebilecek değerler olduğu belirtilmiştir (4).

Saavedra ve ark. 2010 yılında 11-14 yaşlarındaki yüzücülerle yaptıkları çalışmalarında yüzme performansını en iyi tahmin eden parametrelerin yaş, otururken ölçülen boy uzunluğu, yüzme indeksi, aerobik endurans ve hıza bağlı endurans olduğunu savunmuşlardır (6).

Vitor ve Böhme 2010 yılında 12-14 yaşları arasındaki yüzücülerle yaptıkları çalışmalarında 100 m yüzme performansı ile anaerobik güç, her kulaçta katedilen mesafe (100 m yüzme hızı/saniyedeki kulaç sayısı), yüzme indeksi (yüzme hızı x her kulaçta katedilen mesafe), vücut ağırlığı, biakromial genişlik, yaş, boy uzunluğu ve kritik yüzme hızı (200 m ve 800 m yüzme hızı) arasında ilişki bulunduğunu; bunlar arasında anaerobik güç, yüzme indeksi ve kritik yüzme hızının 100 m yüzme performansını %88 oranında açıklayabileceğini bildirmişlerdir (5).

Son yıllarda sportif performansla ilişkili olduğu ve sportif performansa etki ettiği düşünülen Core stabilizasyon ve postural stabilizasyon kavramları karada yapılan sporlarla ilgili yayınlarda yerini almaya başlamıştır. Yüzme performansı ile bu parametrelerin ilişkisi ve yüzme performası üzerine bu parametrelerin etkisinin araştırıldığı az sayıda çalışmaya literatürde rastlanılmıştır.

Ulaşılabilinen literatür ışığında yüzme performansı ile ilişkili bulunan parametreler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Literatürde Serbest Stil Yüzme Performansı ile İlişkili Bulunan Parametreler

Parametre	**Kısa mesafe**	**Orta Mesafe**	**Uzun Mesafe**
Yaş	Zampagni 2008 Vitor 2010	Zampagni 2008	Zampagni 2008
Ergenlik Durumu		Juriame 2007	
Boy uzunluğu	Siders 1993 Duche 1993 Strazala 2005 Geladas 2005 Zampagni 2008 Latt 2010 Vitor 2010	Duche 1993 Juriame 2007 Zampagni 2008	Zampagni 2008
Vücut Ağırlığı	Geladas 2005 Zampagni 2008 Vitor 2010	Juriame 2007 Zampagni 2008	
Vücut-Kütle İndeksi		Juriame 2007	
Yağsız Vücut Kütlesi/Yağ Yüzdesi	Siders 1993 Strazala 2005	Juriame 2007	
Kol Uzunluğu/Kulaç Uzunluğu	Duche 1993 Zampagni 2008 Latt 2010	Duche 1993 Juriame 2007 Zampagni 2008	Zampagni 2008
Ön kol Uzunluğu	Geladas 2005 Zampagni 2008	Zampagni 2008	
El Uzunluğu	Geladas 2005		
Ayak Uzunluğu	Geladas 2005		
Önkol Hacmi	Zampagni 2008	Zampagni 2008	
Göğüs Çevresi	Geladas 2005		
Biiliak Genişlik	Duche 1993 Geladas 2005		
Biakromial Genişlik	Geladas 2005 Vitor 2010		
Omuz Esnekliği	Geladas 2005		
Kavrama Kuvveti	Zampagni 2008	Zampagni 2008	Zampagni 2008
Yatay Sıçrama	Geladas 2005		
Üst Ekstremite Gücü	Sharp 1982 Hawley 1992	Hawley 1992	
Alt Ekstremite Gücü	Hawley 1992		
Kemik Kütlesi	Latt 2010	Juriame 2007	
Total/Omurga Kemik Mineral Yoğunluğu	Latt 2010	Juriame 2007	

2.3. CORE STABİLİZASYON ve SPORTİF PERFORMANS

Son yıllarda fizyoterapistlerce yaygın olarak kullanılan Core stabilizasyon kavramından 1990'ların ikinci yarısında bahsedilmeye başlanmıştır. Core önde abdominaller, arkada paraspinaller ve glutealler, tavanda diyafram ve tabanda pelvik taban kasları ile kalça çevresi kaslarının oluşturduğu bir kutu olarak tarif edilmektedir (23). Core stabilizasyonun devam ettirilmesine kemik ve yumuşak dokular gibi statik elemanlar tarafından bir miktar katkı sağlansa da, asıl katkı sağlayan unsur kaslar yani dinamik elemanlardır. Bu kasların yokluğunda üst gövdenin ağırlığından daha az olan 90 Newton'luk kompresyon kuvvetiyle bile omurganın mekanik olarak unstabil hale gelebileceği belirtilmiştir (23). Buna göre iyi bir spinal stabilizasyon için tüm derin ve yüzeyel Core kaslarının koordineli kontraksiyonuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Core stabilizasyon, sporcular açısından bel sağlığını korumaktan, atletik performansın geliştirilmesine kadar birçok noktada önem teşkil etmektedir. Şu anki literatür azalmış core stabilizasyonun yaralanmalara hazırlayıcı olduğunu bildirmektedir (24). Core, fonksiyonel kinetik halkanın merkezi gibi görev yapmaktadır ve tüm ekstremite hareketlerinden önce aktivite olmaktadır. Sporcuların Core kaslarınca verilen refleks yanıtlarının sporcu olmayanlara göre daha hızlı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca sporcularda ekstremite kuvvetleri ile Core stabilizasyon kuvveti arasında ilişki olduğu bildirilmiştir.

Hentbol oyuncularında Core stabilizasyon arttıkça fırlatma hızının arttığı (7), futbolcularda atletik performans ile Core stabilizasyon arasında bir ilişki bulunduğu gösterilmiştir (8). Bugüne kadar Core Stabilizasyonun atletik performans ile ilişkisi çoğunlukla karada yapılan sporlarda araştırılmıştır (9). Yüzme gibi su içerisinde daha az stabilizasyon gerektirdiği düşünülen sporlarda Core stabilizasyonun etkisini araştıran sadece bir çalışmaya literatürde rastlanmıştır. Bu çalışmada altı hafta uygulanan Swiss Ball eğitiminin yüzme performansı ve kuru saha performansı üzerine etkileri incelenmiş ve Core stabilizasyon eğitimin yüzme performansını geliştirmediği bulunmuştur (25).

2.4. POSTURAL STABİLİZASYON ve SPORTİF PERFORMANS

Yer çekimi alanında postürü kontrol edebilme yeteneği postural kontrol olarak tanımlanır. Postural kontrol vestibüler, görsel ve somatosensöriyel sistemlerin ortak çalışması sonucu denge sistemi tarafından kontrol edilir. Bu üç duyusal sistemden (vestibüler, görsel, somatosensoriyel) gelen uyarıların merkezi sinir sistemi tarafından bütünleştirilerek değerlendirilmesi ve kas-iskelet sisteminde uygun cevapların oluşturulması sonucu postüral kontrol ve denge sağlanır ve devam ettirilir (26).

Yapılan son çalışmalarda postural stabilitenin yapılan spora bağlı olarak farklılık gösterebileceği bildirilmiştir. Itamar ve arkadaşlarının 2013 yılında yaptıkları çalışmalarında judocular ve yüzücüler karşılaştırılmış ve judocuların postural stabilizasyonlarının gözler kapalı pozisyonlarda yüzücülerden iyi olduğu gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada yumuşak zemin üzerinde (köpük) yüzücülerin postural stabilitesinin judoculardan daha iyi olduğu bulunmuştur (27).

2010 yılında Paterno ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre ikinci kez anterior cruciate ligament yaralanması geçirilmesinin tahmininde postural stabilite skorları güçlü bir parametre olarak gösterilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre postüral stabilite skorları yüksek olan sporcuların tekrar yaralanma riskleri daha az olarak bildirilmiştir (28).

Postural stabilitenin spordaki önemi günden güne daha iyi anlaşılmaktadır. Güncel literatür ışığında yüzme sporunun doğası gereği postural stabiliteye çok fazla ihtiyaç duymayacağı düşünülmektedir. Fakat bu düşünceyi kanıtlayan bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Ayrıca yüzme sporunda postural stabilite ile performans arasında bir ilişki bulunup bulunmadığı hakkında da kanıtlar bulunmamaktadır.

Yukarıda bahsedilen sebeplerden dolayı yüzme sporunda performansın belirleyicileri olarak Core stabilizasyon ve postural stabilizasyonun rolünün anlaşılması ve daha önce belirlenen parametrelerden hangisi/hangilerinin yüzme performansını en iyi tahmin edebileceğinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma kesitsel, analitik türde bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Şubat 2014 – Haziran 2014 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu ve Rota Koleji Yüzme Havuzu'nda gerçekleştirildi.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni İzmir ilinde profesyonel yüzme sporu yapan adelösanlardı. Örneklem olarak Rota Koleji Spor Kulübü ve Işıkkent Yüzme Klubü bünyesinde yüzme branşında aktif lisansı olan sporcular alındı. Evren içerisinden örnek büyüklüğü %95 güven aralığı ve %80 güç ile 20 sporcu olarak belirlendi. Fakat belirlenden daha fazla sayıda sporcuya ulaşılarak çalışma toplamda 32 sporcu ile tamamlandı.

Çalışmaya alınma kriterleri

- Uzman pediatrist tarafından ergenlik çağına geçtiği belirlenen,
- En az 1 yıldır düzenli olarak yüzme sporunda mücadele eden,
- Çalışmaya katılmayı kabul eden sporcular.

Çalışmaya alınmama kriterleri

- Akut ağrısı olan,
- Herhangi bir muskuloskeletal ve/veya nörolojik problemi olan,
- Son 3 hafta içerisinde günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayacak şekilde ağrı hikayesi bulunan,
- 3 aydan kısa süreli alt veya üst ekstremite yaralanmasına sahip olan,
- Bel ile ilgili geçirilmiş operasyon veya spondilozis, spondiloliztezis tanısı almış olan,
- Ailesi izin vermeyen,
- Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen sporcular çalışmaya alınmadı.

3.4. Çalışma materyali

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs.) kullanılmamış olup alınma kriterlerine uygun olan sporcuların değerlendirmeleri Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda hali hazırda bulunan aletler ile yapılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişkenler

- Demografik Bilgiler
    - Yaş
    - Cinsiyet
    - Boy Uzunluğu
    - Beden Ağırlığı
    - Beden Kütle Indeksi (BKİ)
    - Spor Yaşı
- Antropometrik Ölçümler
    - Üst ve Alt Ekstremite Uzunlukları
    - Vücut Yağ Yüzdesi
- Core Stabilizasyon Değerlendirmesi
    - Lateral Köprü Testi
    - Sorensen Testi
    - Gövde Fleksörleri Endurans Testi
- Postüral Stabilite
    - Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi
    - Unilateral Denge Testi
    - Kararlılık Sınırları Testi
- Esneklik
    - Otur-Uzan Testi
- Fonksiyonel Kas Kuvveti
    - Sağlık Topu Fırlatma
    - Dikey Sıçrama
    - İzometrik Bacak Kuvveti
    - Kavrama Kuvveti

Bağımlı değişkenler

- Performans Değerlendirilmesi
    - 25 Metre Serbest Stil Yüzme Süresi
    - 200 Metre Serbest Stil Yüzme Süresi

3.6. Veri toplama araçları

Adelösan yüzücülerde performansın belirleyicilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen değerlendirmeler Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yapıldı. Katılımcılar ve aileleri çalışmanın amacı ve uygulanacak değerlendirme yöntemleri hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilerek her katılımcıdan ve ailesinden 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' (Ek-1 ve Ek-2) alındı. Katılımcıların demografik bilgileri (yaş, boy, kilo, spor yaşı) gibi bilgileri değerlendirme formuna kaydedildi. Değerlendirme formu Ek-3'te verilmiştir.

Değerlendirilen değişkenler ve veri toplama araçları aşağıda yer almaktadır.

Antropometrik Ölçümler

- ***Ekstremite Uzunluklarının Ölçümü***

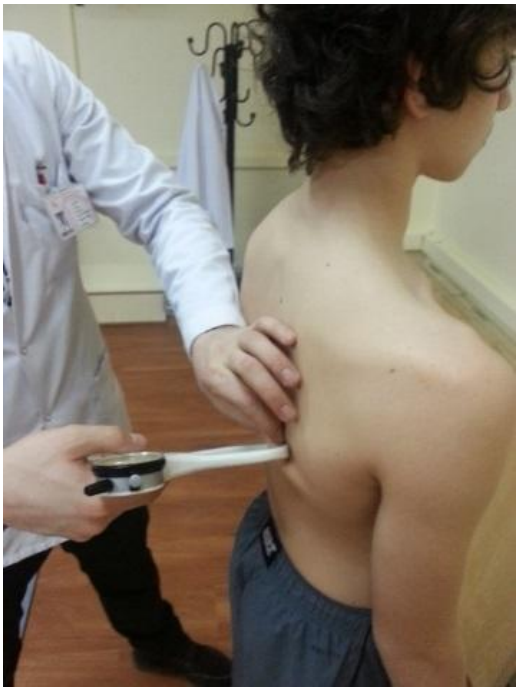
Üst ekstremite ve alt ekstremite uzunlukları cm cinsinden belirlendi. Ölçümler üst ekstremite için acromion-üçüncü parmak ucuna, alt ekstremite için Spina İliaca Anterior Superior-Medial Malleol arasına olan mesafeler belirlenerek yapıldı (29) (Şekil 1).



Şekil 1: Ekstremite uzunluklarının ölçümü

- ***Vücut Yağ Yüzdesinin Hesaplanması***

Sporcuların vücut bileşimi değerlerini tespit edebilmek için her sporcu üzerinde yedi bölgeden (Triceps, Pektoral, Axillar, Subscapular, Abdominal, Suprailiac ve Quadriceps) skinfold ile ölçüm alındı (Şekil 2). Deri kıvrım kalınlığı 3 kez alınarak ortalaması hesaplandı (29). Bulunan değerler yedi bölge formülüne göre, http://www.exrx.net/Calculators/BodyComp.html internet sitesi üzerinde bulunan hesaplayıcıda hesaplanarak vücut yağ yoğunluğu ve toplam vücut yağ yüzdesi (%) değerleri hesaplandı (30).



Şekil 2: *Skinfold Ölçümü* (subscapular)

Core Stabilizasyonun değerlendirilmesi

Gövde kaslarının statik enduransının değerlendirilmesi amacıyla önerilen ve bugüne kadar birçok çalışmada kullanılan lateral köprü testi (31), Sorensen Testi (32) ve gövde fleksörleri endurans testi (31) kullanıldı. Ölçümler dijital kronometre kullanılarak sn. cinsinden kaydedildi. Her bir ölçüm iki kez yapılarak en iyi ölçüm değeri istatistiksel analizde kullanıldı.

- ***Lateral Köprü Testi***

Lateral 'Core' kaslarının statik enduransının değerlendirilmesi için kullanıldı. Test sırasında, olgulardan dominant taraflarına yan dönerek, vücudunu önkolu ve ayak parmakları üzerinde kaldırması ve bu pozisyonda tutması istendi (Şekil 3). Pozisyonun bozulmasına kadar geçen süre sn cinsinden kaydedildi (31). Lateral köprü testinde sağ ve sol taraf arsında fark bulunmadığı daha önceki çalışmalarda gösterildiği için sadece dominant taraftan ölçüm yapıldı.



Şekil 3: Lateral Köprü Testi

- ***Sorensen Testi***

Bu test ile gövde ekstansörlerinin statik enduransı değerlendirildi. Olgular yüz üstü pozisyonda, pelvis, kalçalar ve dizler yatakta olacak şekilde pozisyonlandı. Olgulardan üst gövdelerini masanın kenarından düz bir şekilde öne doğru uzatması istendi (Şekil 4). Düz pozisyon bozuluncaya kadar geçen süre kaydedildi (31, 32).



Şekil 4: Sorensen Testi

- ***Gövde Fleksörleri Endurans Testi***

Olgular gövde 60^0, dizler ve kalça 90^0 fleksiyon pozisyonunda olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 5). Değerlendirmeyi yapan fizyoterapist ayak ucundan destek vererek ayakları yerde sabitledi, 60^0 gövde fleksiyonu bozulduğunda test sonlandırıldı ve süre kaydedildi (31).



Şekil 5: Gövde Fleksörleri Endurans Testi

Postüral Stabilitenin Değerlendirilmesi

Balance Master denge ve performans test cihazı (NeuroComSystemVersion 8.1.0, B100718, 1989-2004 NeuroCom® International Inc. USA), kişilerin günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki fiziksel aktivitelerini simüle eden ve bu aktiviteler sırasında statik ve dinamik denge parametrelerini ölçen bir cihazdır (33, 34). Bu cihazda hastaların statik-dinamik dengelerine ait Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET), Unilateral Denge Testi (UDT) ve Kararlılık SınırlarıTesti (KST) değerlendirildi.

- ***Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi***

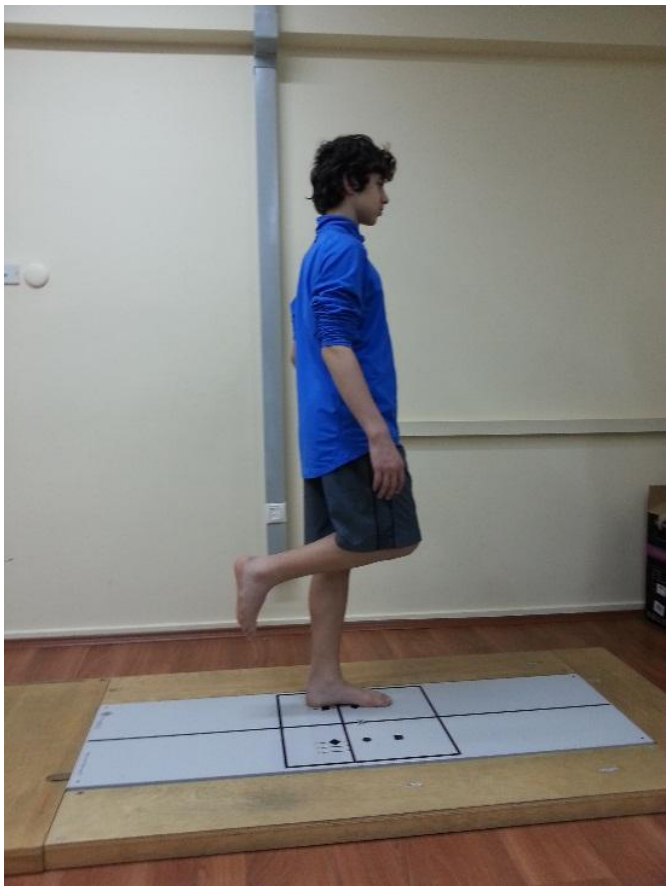
DKUDET testinde sporcunun platform üzerinde ve belli bir derecede yumuşak sünger üzerinde postüral salınım dereceleri hesaplandı (Şekil 6). Sert zemin üzerinde gözler açık, sert zemin üzerinde gözler kapalı, sünger zemin üzerinde gözler açık ve sünger zemin üzerinde gözler kapalı olacak şekilde 4 pozisyonda ölçüm yapıldı. Sistemin kuvvet platformu, test edilen kişinin yer çekimi merkezine hassas olup her bir test üç kez tekrarlandı ve ortalama salınım hesaplandı (º/sn). Son olarak sistemin her iki zeminde ortalamaları alıp kompozit skorları hesapladığı değerler kullanıldı.



Şekil 6: Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi

- ***Unilateral Denge Testi***

Bu testte kuvvet platformu üzerinde sert zeminde ve yumuşak sünger üstünde tek ayak üzerinde gözler açık ve kapalı iken pozisyonel değişlikler saptandı (Şekil 7). Her bir test 10 saniye sürmekte olup üç kez tekrarlandı ve ortalama salınım hesaplandı (%sn). Son olarak, sistem tarafından her iki zeminde ortalama değerler alınarak kompozit skorlar hesaplandı.



Şekil 7: Unilateral Denge Testi

- ***Kararlılık Sınırları Testi***

KST, bireyin denge stratejileri hakkında bilgi verir (35). Bu testte sporcu ayakta, platform üzerinde belirlenen merkez noktasında üzerinde sabit dururken bilgisayar ekranındaki ön-arka, sağ-sol ve diğer yönlerde olmak üzere sekiz farklı noktaya verilen emir ile yerçekimi merkezini kaydırarak belirlenen noktalar üzerine en hızlı ve doğrusal bir şekilde ulaşması istendi (Şekil 8). Bu testler sırasında sporcuların aşağıdaki kararlılık parametreleri değerlendirildi.

a. **Reaksiyon Zamanı:** Test edilen kişinin kuvvet platformunda iken verilen emir ile gövdesinin harekete geçme anına kadar geçen süredir (sn).

b. **Hareket Hızı:** Her bir saniyede test edilen kişinin yerçekimi merkezinde açığa çıkan derece cinsinden hareket hızıdır (º/sn).

c. **Hareket Kontrolü:** Test edilen kişinin hedeflenen farklı noktalara gitme anındaki hareket doğrusallığı incelenir (%).



Şekil 8: Kararlılık Sınırları Testi

Esnekliğin Belirlenmesi

- ***Otur-Uzan Testi***

Bu testte sporcudan bacakları düz bir pozisyonda uzun otururken, ayaklar sabit bir objeye dayanarak, dizlerini bükmeden elleriyle ayaklarına uzanması istendi (Şekil 9). Bu pozisyonda el parmakları ile ayağının dayandığı obje arasındaki mesafe ölçüldü. Obje yüzeyinden önceki değerler negatif, sonraki değerler pozitif olarak kaydedildi. Test üç defa tekrarlanarak elde edilen en iyi değer santimetre cinsinden kaydedildi (36).



Şekil 9: Otur-Uzan Testi

Fonksiyonel Kas Kuvvetinin Belirlenmesi

- ***Sağlık Topu Fırlatma***

Oturarak sağlık topu fırlatma üst gövdenin gücünü ölçen geçerli bir ölçüm olarak tanımlanmıştır. Ölçüm sırasında olgular sırt 90^{o} olacak şekilde üst gövdelerinden kemer yardımıyla sandalyeye sabitlendi. Olgular ayaklar yere basarken kalça 90^{o} fleksiyonda olacak şekilde sağlık topu iki elle tutularak, kollar başın üstüne kaldırılarak ve dirsekler bükülerek pozisyonlandılar (Şekil 10). Olgulardan topu olabildiğince ileri fırlatması istendi (37). Sporculara üç deneme hakkı verilerek elde edilen en iyi değer cm cinsinden çalışmada kullanıldı.



Şekil 10: Sağlık Topu Fırlatma

- ***İzometrik Bacak Kuvvetinin Değerlendirilmesi***

Ölçüm, Takkei marka sırt-bacak-göğüs dinamometresi kullanılarak yapıldı. Beş dakika ısınmadan sonra, sporcular dizleri bükük durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarı çektiler (Şekil 11). Çekişler üç kez tekrar edilip her sporcu için en iyi değer kg cinsinden kaydedildi (38).



Şekil 11: İzometrik Bacak Kuvvetinin Değerlendirilmesi

- ***Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi***

Değerlendirme JAMAR Marka el dinamometresiyle gerçekleştirildi. Dinamometrenin kuvvet ölçüm birimi kg olup 0-90 kg aralığındaki kavrama kuvveti değerini ölçebilmektedir. Test pozisyonu düz bir zeminde arkalıklı bir sandalyede oturur biçimde, kollar vücuda bitişik ve rahat, dirsek 90^{o} fleksiyonda ve ön kol nötral pozisyonda olacak şekilde masada destekli bilek 30^{o} ekstansiyon ve 15^{o} ulnar deviasyonda olacak şekilde pozisyonlandı (39) (Şekil 12).

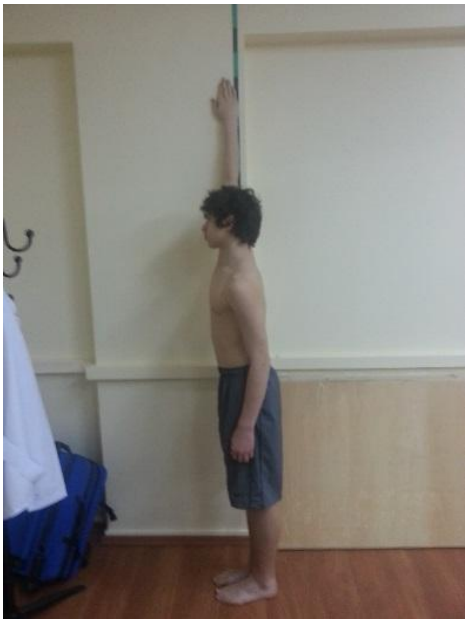
Kavrama kuvvetine ait değerlendirme prosedürü Amerikan El Terapistleri Derneği (The American Society of Hand Therapists) tarafından belirlenen kriterlere göre yapıldı. Sporcular her iki elleri ile test edildi. Sporcuya üç kez deneme hakkı verilip ve en iyi değer kg cinsinden çalışmada kullanıldı.



Şekil 12: Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

- ***Dikey Sıçrama***

Bu testte bir sporcunun durarak ulaşabildiği yükseklik (Şekil 13) ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark metre cinsinden test üç kez tekrar edilip, en iyi skor kaydedildi. Alınan skor sporcunun vücut ağırlığıyla birlikte anaerobik gücü belirleyen Lewis Nomogramı'nda kullanılarak hesaplandı (29).



Şekil 13: Dikey Sıçrama

Performans Değerlendirmesi

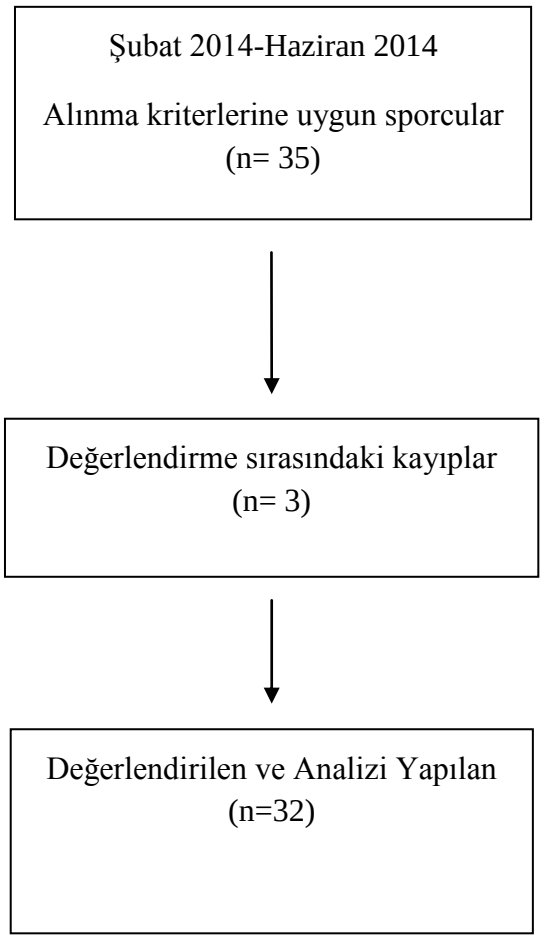
25 metre ve 200 metre mesafelerde sporcuların serbest stilde yaptıkları en iyi süreler değerlendirmeye alındı. Test öncesi sporcular karada ısınmalarını yaptıktan sonra suda 200 metre serbest stil ısınma yüzmesi yapıldı. Testler serbest stilde ve her mesafe farklı günlerde yapıldı. 2 kez ölçüm yapılıp en iyi değer test skoru olarak kaydedildi (40).

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

* Ay	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	
Veri toplama			X	X	X	X	X		
İstatistiksel Analiz							X		
Yazım				X	X	X	X	X	X
Basım									X

*1: ŞUBAT 2014, 2: MART 2014, 3: NİSAN 2014, 4: MAYIS 2014, 5: HAZİRAN 2014, 6: TEMMUZ 2014, 7: AĞUSTOS 2013, 8: EYLÜL 2014, 9:EKİM 2014

Çalışmaya ait akış grafiği Grafik 1'de yer almaktadır



Grafik 1. Çalışmanın akış grafiği

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi "Statistical Package for Social Science for Windows version 20.0" programı kullanılarak yapıldı. Veriler, tanımlayıcı istatistiklerden ortalama, standart sapma, ortanca, çeyreklerarası aralık (IQR), minimum maksimum değerler, sayı ve yüzdeler olarak ifade edildi. Yüzme performanslarının bağımsız değişkenlerle olan ilişkisi, Pearson veya Spearman korelasyon katsayısı ile belirlendi. Final analizine kalan veriler tekrar incelenerek nihai modelde 25 m ve 200 m yüzme performansını en iyi tahmin eden parametreler belirlendi. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak alındı.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmadaki yüzücülerin farklı stillerde yüzmesi ve performansa etki edebilecek solunum kapasitesi ve laktik asit ölçümü gibi değerlendirmelerin yapılamaması araştırmanın diğer sınırlılıkları olarak belirlendi.

3.10. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (20.02.2014 tarih ve 2014/07-22 karar numaralı) alındı (Ek-4).

4. BULGULAR

Rota Koleji Spor Kulübü ve Işıkkent Yüzme Klubü bünyesinde yüzme branşında aktif lisansı olan toplam 37 adölesan sporcu ile değerlendirmeler için görüşüldü. Bu sporculardan 1 tanesi spondilozis nedeniyle, 1 tanesi de akut lateral epikondilit nedeniyle çalışmaya alınmadı. Kalan 35 sporcudan 3 tanesi değerlendirmeleri tamamlayamadı. Toplamda 32 adölesan sporcu değerlendirmeleri tamamladı ve bu sporcuların istatistiksel analizleri yapıldı.

Çalışmayı tamamlayan 32 sporcudan 20'si (%62.5) erkek ve 12'si (%37.5) kadındı. Değerlendirilen sporculardan 31 tanesi (%97) dominant el olarak sağ tarafı, 27 tanesi de (%84) dominant ayak olarak sağ tarafı kullanıyordu. Sporcuların demografik ve spora özgü özellikleri Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Sporcuların Demografik-Spora Özgü Özellikleri

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
Yaş (yıl)	13.62 ± 1.72	14	12/15	11-17
Boy (cm)	164.97 ± 7.67	166	159/169	148-182
Vücut Ağırlığı (kg)	58.77 ± 10.96	57	54/64.25	43-98
Vücut-Kütle Indeksi (kg/m^2)	21.51 ± 3.09	20.56	19.37/23.53	17.10-29.59
Spor Yaşı (yıl)	5.64 ± 1.92	6	4/7	2-9

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Sporcuların üst ekstremite uzunlukları, alt ekstremite uzunlukları, vücut yağ yoğunluğu ve toplam yağ yüzdesi ile ilgili özellikleri antropometrik özellikler olarak belirlenerek Tablo 4'de gösterildi.

Tablo 4. Sporcuların Antropometrik Özellikleri

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
Üst Ekstremite Uzunlukları (cm)	75.30 ± 3.84	75	72/77	69-84
Alt Ekstremite Uzunlukları (cm)	87.22 ± 4.28	87	84/90	80-96
Vücut Yağ Yoğunluğu	1.07 ± 0.02	1.07	1.06/1.08	1.04-1.09
Toplam Vücut Yağ Yüzdesi (%)	12.37 ± 6.69	11.64	6.09/18.51	2.72-25.50

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Sporcuların lateral köprü, Sorensen testi ve gövde fleksörleri endurans testi sonuçları Core stabilizasyon skorları olarak belirlenerek Tablo 5'de verildi.

Tablo 5. Sporcuların Core Stabilizasyon Skorları

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
Lateral Köprü Testi (sn)	74.78 ± 29.55	72.50	54.50/100	14-133
Sorensen Testi (sn)	127.31 ± 40.84	129	100.25/142	42- 253
Gövde Fleksörleri Endurans Testi (sn)	89.44 ± 42.49	81	61/127.50	13-206

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Sporcuların postural stabiliteleri, Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET), Unilateral Denge Testi (UDT) ve Kararlılık Sınırları Testi (KST) olarak 3 ayrı kategoride incelendi ve Tablo 6'da verildi.

Tablo 6. Sporcuların Postural Stabilite Skorları

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
Dengenin Kliniğe Uyarlanmış Duyusal Etkileşim Testi (DKUDET)				
Gözler Açık Sert Zemin (°/sn)	0.39 ± 0.12	0.40	0.30/0.50	0.20-0.80
Gözler Kapalı Sert Zemin (°/sn)	0.44 ± 0.12	0.40	0.30/0.50	0.30-0.70
Gözler Açık Yumuşak Zemin (°/sn)	0.69 ± 0.19	0.70	0.60/0.80	0.40-1.30
Gözler Kapalı Yumuşak Zemin (°/sn)	1.17 ± 0.32	1.15	0.93/1.45	0.60-1.80
Birleşik Salınım (°/sn)	0.68 ± 0.17	0.70	0.53/0.80	0.40- 1.10
Unilateral Denge Testi (UDT)				
Gözler Açık Sağ Ayak Üzerinde (°/sn)	1.12 ± 0.26	1.10	0.90/1.20	0.70-1.70
Gözler Açık Sol Ayak Üzerinde (°/sn)	1.07 ± 0.25	1.00	0.83/1.28	0.70-1.70
Gözler Kapalı Sağ Ayak Üzerinde (°/sn)	4.71 ± 3.75	2.40	1.80/8.48	1.20-12.00
Gözler Kapalı Sol Ayak Üzerinde (°/sn)	4.95 ± 3.77	2.55	1.90/8.78	1.50-12.00
Kararlılık Sınırları Testi (KST)				
Reaksiyon Zamanı (sn.)	0.58 ± 0.14	0.57	0.47/0.68	0.37-1.02
Hareket Hızı (°/sn)	5.79 ± 1.92	5.65	4.30/6.85	2.80-10.50
Hareket Kontrolü (%)	78.78 ± 4.80	79.50	76.25/81.75	69-89

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Sporcuların esneklik durumlarını gösteren otur-uzan test sonuçları Tablo 7'de verildi.

Tablo 7. Sporcuların Otur-Uzan Test Sonuçları

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
Otur-Uzan Testi (cm)	7.13 ± 9.12	9.00	1.00/13.00	-11.00-21.00

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Sporcuların üst ve alt ekstremite fonksiyonel kas kuvvetleri ikişer test ile ölçülerek Tablo 8'de verildi.

Tablo 8. Sporcuların Fonksiyonel Kas Kuvveti

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
Üst Ekstremite Kas Kuvveti				
Sağlık Topu Fırlatma (m)	4.03 ± 0.83	3.84	3.61/4.52	2.65-6.10
Kavrama Kuvveti (kg)	27.41 ± 8.00	26	22/29.75	15-50
Alt Ekstremite Kas Kuvveti				
İzometrik Bacak Kuvveti (kg)	85.75 ± 22.72	81	71.75/100.88	53-150
Dikey Sıçrama (kg-m/sn)	75.06 ± 20.09	71	64.5/78.75	43-138

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Sporcuların kısa (25 m) ve orta mesafe (200 m) yüzme performanslarına ilişkin değerler Tablo 9'da gösterildi.

Tablo 9. Sporcuların Yüzme Performansları

	X ± SS	**Ortanca**	**IQR (25/75)**	**Min-Max**
25 Metre Yüzme (sn)	14.57 ± 1.41	14.69	13.21/15.58	12.04-16.97
200 Metre Yüzme (sn)	149.27 ± 11.86	148.88	140.02/158.61	130-172.49

X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, IQR: Çeyreklerarası Aralık. Değerler Ortalama ± Standart Sapma, Ortanca, Çeyreklerarası Aralık ve Minimum-Maksimum olarak verilmiştir.

Kısa mesafe (25 m) yüzme performansı ile diğer bağımsız değişkenlerin ilişkileri Tablo 10'da verildi. İlişkinin, Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildiği durumlar yıldız ile belirtildi. Kısa mesafe yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, gözler açık sağ ayak üzerinde unilateral denge testi ve fonksiyonel kas kuvveti testleri (sağlık topu fırlatma, kavrama kuvveti, izometrik bacak kuvveti ve dikey sıçrama) arasında korelasyonlar belirlendi.

Tablo 10. Bağımsız değişkenlerin 25 m yüzme performansı ile ilişkileri

	Pearson/Spearman Korelasyon Katsayısı	p** değeri
Demografik Özellikleri		
Cinsiyet*	0.189	0.301
Yaş* (yıl)	-0.299	0.097
Boy (cm)	-0.542	**0.001**
Vücut Ağırlığı* (kg)	-0.354	**0.047**
VKİ* (kg/m2)	-0.183	0.315
Spor Yaşı (yıl)	-0.093	0.612
Antropometrik Özellikler		
Üst Ekstremite Uzunlukları* (cm)	-0.486	**0.005**
Alt Estremite Uzunlukları (cm)	-0.448	**0.010**
Vücut Yağ Yoğunluğu	-0.225	0.216
Toplam Vücut Yağ Yüzdesi (%)	0.242	0.183
Core Stabilizasyon		
Lateral Köprü Testi (sn)	-0.183	0.315
Sorensen Testi (sn)	0.063	0.730
Gövde Fleksörleri Endurans Testi (sn)	-0.231	0.202
Postural Stabilite		
Gözler Açık Sert Zemin (º/sn)*	0.346	0.052
Gözler Kapalı Sert Zemin (º/sn)*	0.106	0.565
Gözler Açık Yumuşak Zemin (º/sn)*	0.009	0.962
Gözler Kapalı Yumuşak Zemin (º/sn)	0.140	0.443
Birleşik Salınım (º/sn)	0.176	0.334
Gözler Açık Sağ Ayak Üzerinde (º/sn)*	0.375	**0.035**
Gözler Açık Sol Ayak Üzerinde (º/sn)	0.294	0.103
Gözler Kapalı Sağ Ayak Üzerinde (º/sn)*	0.221	0.224
Gözler Kapalı Sol Ayak Üzerinde (º/sn)*	0.177	0.333
Reaksiyon Zamanı (sn.)	0.006	0.972
Hareket Hızı (º/sn)	0.116	0.527
Hareket Kontrolü (%)	-0.086	0.641
Esneklik		
Otur-Uzan Testi (cm)	-0.147	0.421
Fonksiyonel Kas Kuvveti		
Sağlık Topu Fırlatma (m)	-0.530	**0.002**
Kavrama Kuvveti* (kg)	-0.528	**0.002**
İzometrik Bacak Kuvveti (kg)	-0.526	**0.002**
Dikey Sıçrama* (kg-m/sn)	-0.678	**<0.001**

**Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. ** p<0.05.*

Orta mesafe (200 m) yüzme performansı ile diğer bağımsız değişkenlerin ilişkileri Tablo 11'de verildi. İlişkinin, Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildiği durumlar yıldız ile belirtildi. Orta mesafe yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, spor yaşı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, gözler açık sağ ayak üzerinde unilateral denge testi ve fonksiyonel kas kuvveti testleri (sağlık topu fırlatma, kavrama kuvveti, izometrik bacak kuvveti ve dikey sıçrama) arasında korelasyonlar belirlendi.

Tablo 11. Bağımsız değişkenlerin 200 m yüzme performansı ile ilişkileri

	Pearson/Spearman Korelasyon Katsayısı	**p değeri
Demografik Özellikler		
Cinsiyet*	0.101	0.581
Yaş* (yıl)	-0.324	0.071
Boy (cm)	-0.523	**0.002**
Vücut Ağırlığı* (kg)	-0.368	**0.038**
VKİ* (kg/m2)	-0.169	0.355
Spor Yaşı (yıl)	-0.355	**0.046**
Antropometrik Özellikler		
Üst Ekstremite Uzunlukları* (cm)	-0.359	**0.044**
Alt Estremite Uzunlukları (cm)	-0.413	**0.019**
Vücut Yağ Yoğunluğu	-0.115	0.532
Toplam Vücut Yağ Yüzdesi (%)	0.109	0.552
Core Stabilizasyon		
Lateral Köprü Testi (sn)	-0.303	0.092
Sorensen Testi (sn)	0.022	0.904
Gövde Fleksörleri Endurans Testi (sn)	-0.027	0.885
Postural Stabilite		
Gözler Açık Sert Zemin (º/sn)*	0.329	0.066
Gözler Kapalı Sert Zemin (º/sn)*	0.232	0.202
Gözler Açık Yumuşak Zemin (º/sn)*	0.183	0.315
Gözler Kapalı Yumuşak Zemin (º/sn)	0.088	0.633
Birleşik Salınım (º/sn)	0.186	0.316
Gözler Açık Sağ Ayak Üzerinde (º/sn)*	0.364	**0.041**
Gözler Açık Sol Ayak Üzerinde (º/sn)	0.209	0.251
Gözler Kapalı Sağ Ayak Üzerinde (º/sn)*	0.033	0.859
Gözler Kapalı Sol Ayak Üzerinde (º/sn)*	0.055	0.764
Reaksiyon Zamanı (sn.)	0.026	0.889
Hareket Hızı (º/sn)	0.235	0.196
Hareket Kontrolü (%)	-0.213	0.241
Esneklik		
Otur-Uzan Testi	-0.124	0.499
Fonksiyonel Kas Kuvveti		
Sağlık Topu Fırlatma (m)	-0.502	**0.003**
Kavrama Kuvveti* (kg)	-0.367	**0.039**
İzometrik Bacak Kuvveti (kg)	-0.442	**0.011**
Dikey Sıçrama* (kg-m/sn)	-0.584	**<0.001**

**Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. ** p<0.05.*

Kısa mesafe (25 m) yüzme perfomansının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu regresyon analizine göre dikey sıçrama testinin kısa mesafe yüzme performansını tahmin edebileceği belirlendi (Tablo 12). Bu değişken kısa mesafe yüzme performansının %32'sini açıkladı.

Tablo 12. Kısa mesafe yüzme performansının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	**Standartlandırılmamış Regresyon Katsayıları**	**Alt Sınır**	**Üst Sınır**	**t**	**p**
Sabit	17.569	15.896	19.243	21.437	< 0.001
Dikey Sıçrama (kg-m/sn)	-0.040	-0.062	-0.018	-3.789	0.001

p<0.05

Orta mesafe (200 m) yüzme perfomansının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu regresyon analizine göre boy uzunluğunun orta mesafe yüzme performansını tahmin edebileceği belirlendi (Tablo 13). Bu değişken orta mesafe yüzme performansının %27'sini açıkladı.

Tablo 13. Orta mesafe yüzme performansının bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	**Standartlandırılmamış Regresyon Katsayıları**	**Alt Sınır**	**Üst Sınır**	**t**	**p**
Sabit	282.672	201.458	363.885	7.108	< 0.001
Boy Uzunluğu (m)	-0.809	-1.300	-0.317	-3.358	0.002

p<0.05

5. TARTIŞMA

Yüzme sporu, sporcunun su içerisinde belirli mesafeleri belli tekniklerle en kısa zamanda katedebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bugüne kadar yüzme performansını etkilediği düşünülen birçok parametre araştırılmıştır. Serbest stil yüzme performansı ile yaş, ergenlik durumu, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, yağsız vücut kütlesi, yağ yüzdesi, üst ekstremite ve alt ekstremite antropometrik özellikleri, kavrama kuvveti, yatay sıçrama, kemik kütlesi ve yoğunluğu parametreleri arasında farklı mesafeler için ilişkiler tanımlanmıştır.

Literatür ışığında çalışmamızda adölesan döneme geçmiş en az 1 yıldır yüzme sporu ile profesyonel olarak ilgilenen 11-18 yaş arasındaki sporcularda cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, Beden Kütle İndeksi, spor yaşı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, vücut yağ yüzdesi, fonksiyonel kas kuvveti (sağlık topu fırlatma, dikey sıçrama, izometrik bacak kuvveti ve kavrama kuvveti) ile kısa mesafe (25 m) ve orta mesafe (200 m) serbest stil yüzme performansı arasındaki ilişkiyi belirlemeyi ve bu parametrelerden hangisinin yüzme performansını en iyi tahmin edebileceğini ortaya çıkarmayı amaçladık. Ayrıca daha önce literatürde incelenmemiş konular olan yüzme performansı ile Core stabilizasyon ve postural stabilite arasında ilişki bulunup bulunmadığı sorusunu irdeledik.

Bulgularımız ışığında kısa mesafe (25 m) yüzme performansı ile;

- boy uzunluğu (r: -0.542, orta derecede korelasyon),
- vücut ağırlığı (Rho: -0.354, düşük orta derecede korelasyon),
- üst ekstremite uzunlukları (Rho: -0.486, orta derecede korelasyon),
- alt ekstremite uzunlukları (r: -0.448, orta derecede korelasyon),
- sağlık topu fırlatma (r: -0.530, orta derecede korelasyon),
- kavrama kuvveti (Rho: -0.528, orta derecede korelasyon),
- izometrik bacak kuvveti (r: -0.526, orta derecede korelasyon)
- dikey sıçrama (Rho: -0.678, iyi derecede korelasyon)
- postural stabilite testlerinden gözler açık sağ ayak üzerinde dengede durma (r: 0.375, düşük orta derecede korelasyon) arasında korelasyonlar belirlenmiştir.

Bulgularımız ışığında orta mesafe (200 m) yüzme performansı ile;

- boy uzunluğu (r: -0.523, orta derecede korelasyon),
- vücut ağırlığı (Rho: -0.368, düşük orta derecede korelasyon),
- spor yaşı (r: -0.355, düşük orta derecede korelasyon),
- üst ekstremite uzunlukları (Rho: -0.359, düşük orta derecede korelasyon),
- alt ekstremite uzunlukları (r: -0.413, orta derecede korelasyon),
- sağlık topu fırlatma (r: -0.502, orta derecede korelasyon),
- kavrama kuvveti (Rho: -0.367, düşük orta derecede korelasyon),
- izometrik bacak kuvveti (r: -0.442, orta derecede korelasyon)
- dikey sıçrama (Rho: -0.584, orta derecede korelasyon)
- postural stabilite testlerinden gözler açık sağ ayak üzerinde dengede durma (r: 0.364, düşük orta derecede korelasyon) arasında korelasyonlar belirlenmiştir.

Hipotezlerimizden ilki; 'adölesan yüzücülerde sportif performans ile demografik ve antropometrik özellikler arasında bir ilişki bulunmaktadır.' yönünde idi. Bulgularımız sonucunda boy uzunluğu, vücut ağırlığı, üst ve alt ekstremite uzunlukları hem kısa mesafe yüzme performansı, hem de orta mesafe yüzme performansı ile ilişkili bunlara ek olarak spor yaşı sadece orta mesafe yüzme performansıyla ilişkili bulunmuştur. Hipotezimiz içerisinde yer alan cinsiyet, yaş, vücut-kütle indeksi, vücut yağ yoğunluğu ve toplam vücut yağ yüzdesi parametreleri ile kısa ve orta mesafe yüzme performansları arasında daha önceki çalışmalarda ilişki bulunmuş olsa da, çalışmamızda bu tür bir ilişki saptanmamıştır.

Zampagni ve ark. 2008 yılında 40-80 yaşlarındaki elit yüzücülerle yaptıkları çalışmalarında yaşın artmasıyla kısa mesafe yüzme süresinin de artacağını bildirmişlerdir (3). Çalışma gruplarımızdaki yaş farklılıkları gözönüne alındığında benzer sonuçlara ulaşamamamız olağan görülmektedir. Vitor ve arkadaşları 12-14 yaş arasındaki erkek yüzücülerde 100 metre serbest stil yüzme dalında yaptıkları çalışmalarında yaş ile yüzme süresi arasında (r: 0.53) orta derece pozitif korelasyon bulmuşlardır (5). Çalışmamızda bu tür bir korelasyona rastlanmamıştır. Sonuçlarımızdaki farklılık Vitor'un çalışmasında sadece erkek cinsiyeti kullanması ve yaş aralığının daha dar tutulması, bizim ise her iki cinsiyeti birlikte incelememiz ve yaş aralığımızın daha geniş tutulmasından dolayı kaynaklanıyor olabilir.

Boy uzunluğu ile kısa ve orta mesafe yüzme performansı birçok çalışmada ilişkili bulunmuştur. Çalışmaların ortak kararı uzun boylu yüzücülerin su içerisinde daha iyi kayabildiği yönündedir (2-5). Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar bu teoriyi destekler niteliktedir. Ayrıca çalışmamızda orta mesafe yüzme performansını en iyi tahmin eden parametre olarak belirlenen boy uzunluğunun orta mesafe yüzme performansını tahmin edebileceği ve orta mesafe yüzme performansının %27'sini tek başına açıklayabileceği belirlendi. Bu bulgular ışığında boy uzunluğu yüzücülerde performansı pozitif yönde etkileyen bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Duche ve ark. 1993 yılında ergenlik öncesi 25 erkek yüzücü ile yaptıkları çalışmalarında boy uzunluğu ve üst ekstremite uzunluğunun kısa mesafe (50 m) ve orta mesafe (400 m) yüzme performansı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (19).

Siders ve arkadaşları yetişkinlerde vücut yağ yüzdesi ile 100 yard (91.4 m) yüzme süresi arasında sezon başlarında kadın sporcularda düşük orta dereceli (r: 0.351) bir korelasyon olduğunu fakat sezon sonunda bu ilişkinin ortadan kalkarak vücut yağ yüzdesi ile yüzme süresi arasında herhangi bir ilişkinin kalmadığını savunmuşlardır (1). Çalışmamız sırasında yapılan ölçümler sezon ortasına denk gelmektedir ve sonuçlarımıza göre sezon ortasındaki adelösan yüzücülerde de vücut yağ yüzdesi ile yüzme süresi arasında bir ilişki bulunmamaktadır.

Yüzme sporunda, kol uzunluğu arttıkça itme kuvvetinin artacağı ve yüzme performansının pozitif yönde etkileneceği savunulmaktadır (3, 4). Üst ekstremite uzunluğu ile yüzme süresi arasındaki negatif korelasyon daha önceki çalışmalarda da gösterilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar literatürü destekler niteliktedir.

Saavedra ve ark. 2010 yılında 11-14 yaşlarındaki yüzücülerle yaptıkları çalışmalarında yüzme performansı ile yaş, otururken ölçülen boy uzunluğu, yüzme indeksi, aerobik endurans ve hıza bağlı endurans arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir (6). Çalışmacılar belli bir mesafe veya stili baz almayıp 100 m, 200 m, 400 m ve 800 m (kadınlar)/1200 m (erkekler) measefelerinden herhangi birinde serbest, sırtüstü, kelebek veya kurbağalama stillerinden herhangi biriyle elde edilen en iyi dereceyi kullanmışlardır. Çalışmacılar çalışmalarının

limitasyonu olarak bu durumu belirtmiş ve sadece bir mesafe veya stil kullansalar sonuçlarının farklı olabileceğini bildirmişlerdir (6). Saavedra ve arkadaşlarının çalışmasında çalışmamıza benzer olarak yağ yüzdesi ile yüzme performansı arasında bir ilişki gösterilememiştir. Çalışmacılar bizim çalışmamızdan farklı olarak, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve kavrama kuvveti ile yüzme performansı arasında bir ilişki bildirmemişlerdir. Bulgularımızdaki farklılık çalışmaların dizaynından kaynaklanıyor gibi görünmektedir. Ek olarak Saavedra ve arkadaşları çalışmalarında yüzme performansını en iyi tahmin eden parametrelerin yaş, otururken ölçülen boy uzunluğu, yüzme indeksi, aerobik endurans ve hıza bağlı endurans olduğunu savunmuşlardır. Çalışmacılar bu sonuca ulaşmalarındaki en önemli etkenin ölçtükleri spesifik performans testlerinin sayısından kaynaklandığını savunmuşlar ve bir çok test kullandıkları için bu sonuçlara ulaştıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda benzer testler kullanmadığımızdan dolayı aerobik endurans ve hıza bağlı endurans sonuçlarının bizim sonuçlarımızı nasıl etkileyeceği bilinmemektedir. Bu konuda bulgularımız ışığında yapılacak ileriki çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Latt ve ark. 2010 yılında 25 erkek adölesan yüzücü (yaş: 15.2±1.9 yıl) ile yaptıkları çalışmalarında 100 m yüzme performansı ile boy, kemik kütlesi, omurga kemik mineral yoğunluğu, kulaç uzunluğu, yüzme hızı, kulaç oranı, kulaç indeksi, kandaki laktat birikimi ve enerji harcanımı arasında ilişki olduğundan ve bu faktörler arasından kulaç indeksi, kulaç uzunluğu ve kanda laktat birikme oranının 100 metre yüzme performansını en iyi tahmin edebilecek değerler olduğundan bahsetmişlerdir (4). Çalışmamızda incelediğimiz parametrelerden boy ve üst ekstremite uzunluğu Latt ve arkadaşlarının sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ayrıca çalışmamızdaki sonuçlara benzer olarak Latt ve ark. kendi çalışmalarında vücut yağ yüzdesi ile yüzme performansı arasında da ilişkiyi belirleyememişlerdir (4).

Çalışmamızda spor yaşı ile kısa mesafe yüzme performansı arasında ilişki saptanamamışken, orta mesafe yüzme performansı ile spor yaşı arasında düşük orta derecede bir korelasyon (r: -0.355) bulunmuştur. Knechtle ve ark. 2010 yılında erkek açık-su ultra endurans yüzücülerinde yarış performansıyla ilişkili faktörleri araştırmışlardır (22). Çalışmacılar uzun mesafe (26.4 km) yarışlardaki performans ile spor yaşı arasında korelasyon

bulunmadığını bildirmişlerdir. Fakat antrenmanlar sırasında ortaya koyulan hız ile uzun mesafe yüzme perfıormansı arasında iyi derecede (r: –0.66) korelasyon olduğundan bahsetmişlerdir. Knechtle ve ark. bu durumun uzun yıllar antrenman yapma ile ilişkili olduğunu ve her nekadar spor yaşı ile uzun mesafe yüzme performansı arasında bir ilişki saptanamasada spor yaşının dolaylı olarak yüzme performansına katkı sağladığını düşündüklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları da baz alındığında yüzme performansı açısından yarışılacak mesafe arttığında spor yaşının önem kazandığı sonucu çıkarılmaktadır.

Çalışmamızda bir diğer hipotezimiz yüzücülerde şimdiye kadar incelenmemiş olan Core stabilizasyon skorları ile sportif performans arasında bir ilişki bulunduğu yönündeydi. Bu hipotezi test etmek amacıyla Mcgill ve ark. tarafından önerilen Core stabilizasyon testleri kullanılmıştır (41). Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre ne kısa ne de orta mesafe yüzme performansı ile Core stabilizasyon skorları arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Core stabilizasyonun performans üzerine etkisi karada yapılan bir çok sporda incelenmiş ve Core stabilizasyon programlarının sportif performansı arttırdığı ve yaralanmaların önlenmesine yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır (7-9, 24).

Literatürde yüzme performansı ve Core stabilite hakkında bilgilerimize göre sadece Scibek ve ark'nın sonuçları yer almaktadır (25). Çalışmacılar 6 haftalık Core stabilizasyon egzersizleri sonrası Core stabilizasyonun geliştiğini fakat bu gelişmenin yüzme performansını etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve bizim sonuçlarımız ışığında kısa ve orta mesafe yüzme performansı ile Core stabilizasyon skorları arasında bir ilişki yok gibi görünmektedir. Core stabilizasyonun daha fazla endurans gerektiren durumlarda daha fazla önem taşıdığı düşünülürse 25 m ve 200 m yüzme performans ölçümleri Core stabilitenin etkisini incelemk için yeterli olmamış olabilir. Core stabilizasyon skorları daha fazla endurans gerektiren açık-su yarışları gibi uzun mesafe yüzme performansları ile ilişkili olabilir. Fakat bu düşüncelerimizi destekleyen veya çürüten bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Çalışmamızda postural stabilite skorları ile kısa ve orta mesafe yüzme performansları arasında bir ilişki bulunacağı öne sürülmüştür. Bu hipotezi test etmek adına dengenin kliniğe

uyarlanmış duyusal etkileşim testi (gözler açık sert zemin, gözler kapalı sert zemin, gözler açık yumuşak zemin, gözler kapalı yumuşak zemin, birleşik salınım), unilateral denge testi (gözler açık sağ ayak üzerinde durmak, gözler açık sol ayak üzerinde durmak, gözler kapalı sağ ayak üzerinde durmak gözler kapalı sol ayak üzerinde durmak) ve kararlılık sınırları testi (reaksiyon zamanı, hareket hızı, hareket kontrolü) testleri uygulanmıştır. Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre sadece gözler açık sağ ayak üzerinde durma ile kısa (r: 0.375) ve orta (r: 0.364) mesafe yüzme performansı arasında düşük orta derecede bir korelasyon bulunmuştur.

Itamar ve ark. yüzücüler ve judocuların postural stabilitelerini gözler açık, gözler kapalı ve köpük yüzey üzerinde basınç merkezlerinin değişimini (CoP Sway) ölçerek karşılaştırmışlardır (27). Bu çalışmanın sonuçlarına göre gözler kapalı ölçümlerde judocuların dengesi daha iyi, köpük üzerinde ise yüzücülerin dengesi daha iyi bulunmuştur. Gözler açık ölçümlerde sporcular arasında bir fark belirlenememiştir. Çalışmanın sonucu olarak dengenin yapılan spordan etkilendiği bildirilmiştir. Ayrıca yapılan antrenmanların da dengeye katkıda bulunduğunun altı çizilmiştir. Çalışmacılar bulgularını 'Judocular kara antrenmanları sırasında dengeyi bozabilecek birçok durumla karşılaşıp, bu durumlara karşın sensörimotor adaptasyonlar geliştirmektedirler, yüzücüler ise karada yaptıkları antrenmanlarında daha çok direnç eğitimi yapmakta ve sadece suyun direncine karşın nasıl daha hızlı yüzecekleri ile ilgilenmektedirler, bu sebeplerden dolayı karada spor yapan judocu gibi sporcuların basınç merkez değişimleri daha az olmaktadır.' şeklinde savunmuşlardır.

Saavedra ve ark. çalışmalarında flamingo denge testi ile yüzme performansı arasındaki ilişkiye bakmışlar ve herhangi bir ilişki bulunmadığından bahsetmişlerdir (6). Flamingo denge testinde hedeflenenin süre, posturografi de ise basınç merkezinin değişim miktarı olduğu düşünüldüğünde sonuçlarımız arasındaki fark ölçüm yöntemlerinin farklılığına bağlı olabilir.

Çalışmamızdaki sporcuların çok büyük bir kısmında (%84) sağ ayak dominant olarak belirlenmiştir. Sadece sağ ayak üzerinde dengede durma ile kısa ve orta mesafe yüzme performansı arasındaki ilişkinin başlama sırasında itme fazında ihtiyaç duyulan postural kontrolden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Yüzücünün kendini ileri doğru fırlatırken dominant ayağı üzerinden güç aldığını ve bu yüzden tek ayak üzerinde kaldığında vücut salınımının fazla olmaması ile suya daha rahat girebildiğini düşünmekteyiz. Düşüncelerimizi

test edecek ve postural stabilite ile yüzme performansı arasındaki ilişkiyi daha detaylı açıklayarak çalışmalar ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızın bir diğer hipotezi adölesan yüzücülerde sportif performans ile esneklik arasında bir ilişkinin bulunacağı yönündeydi. Çalışmamızdaki olguların esneklik durumları otur-uzan testine göre değerlendirilmiş ve ortanca değeri 9 cm (min/max: -11/21 cm) olarak belirlenmiştir. Catley ve ark. 1985 ve 2000 yılları arasında Avustralyalı çocukların otur-uzan test skorlarını inceleyen çalışmaları derlemişler ve 11-17 yaş arası erkekler için 0.3-5.7 cm, kızlar için 4.7-9.1 cm olarak bildirmişlerdir (42). Çalışmamızdaki sporcuların esnekliklerinin normal değerler arasında, fakat üst sınıralara yakın bulunduğu görülmektedir. Bulgularımıza göre gövde ve alt ekstremite esnekliğini değerlendiren otur-uzan testi ile kısa ve orta mesafe yüzme performansı arasında bir ilişki bulunmamaktadır. Literatürde sonuçlarımıza benzer olarak Saavedra ve ark. da otur-uzan testi ile yüzme performansı arasında bir ilişki beliryememiştirler.

Geladas ve ark. esnekliği omuz ve ayak bileklerinde değerlendirmiş ve sadece kızlarda omuz esnekliği ile 100 m yüzme performansı arasında düşük bir korelasyon (r: -0.22) bildirmişlerdir (2).

Literatürden elde edilen kısıtlı bilgi ve bulgularımız ışığında esneklik ile yüzme performansı arasında bir ilişki yok gibi görünmektedir.

Çalışmamızda adölesan yüzücülerde sportif performans ile fonksiyonel kas kuvveti arasında bir ilişki bulunacağını öne sürülmüştür. Bu hipotezi test etmek adına üst ekstremite kuvvetini belirleyen iki test (sağlık topu fırlatma ve kavrama kuvveti), alt ekstremite kuvvetini belirleyen iki test (sırt-bacak-göğüs dinamometresi ve dikey sıçrama testi) kullanılmıştır. Bulgularımız ışığında tüm bu testler ile hem kısa mesafe hem de orta mesafe yüzme performansı arasında ilişki bulunmaktadır. Ayrıca dikey sıçrama testinin tek başına kısa mesafe yüzme performansını %32 oranında tahmin ettiği belirlenmiştir.

Catley ve ark. 1985-1999 yılları arasında Avustralyalı çocukları kavrama kuvveti açısından değerlendiren çalışmaları derlemişler ve 11-15 yaşları arasında erkekler için

sonuçların 21.2-36.5 kg, kızlar için sonuçların 18.8-26.9 kg arasında olduğunu bildirmişlerdir (42). Çalışmamızda erkek ve kız sporcular bir arada değerlendirilmiş ve ortanca değeri 26 kg (min-max: 15-50 kg) olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki sporcuların kavrama kas kuvvetlerinin normal değerler arasında bulunduğu görülmektedir.

Sharp ve arkadaşları 40 yüzücünün (15.23±0.27 yıl) 25 yard (22.8 m) serbest stil yüzme performansı ile izokinetik üst ekstremite kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (16). Bu çalışmada isokinetik üst ekstremite kuvvetini belirlemek için yüzme sırasındaki hareketleri talkit eden bir aparat kullanılmış ve test sırasında oluşturulan güç ile kısa mesafe yüzme performansı arasında (r: 0.90) mükemmel korelasyon olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda üst ekstremite fonksiyonel kuvveti sağlık topu fırlatma ve kavrama kuvvetinin ölçümü ile tayin edilmeye çalışılmıştır. Bulgularımıza göre kısa mesafe yüzme performansı ile sağlık topu fırlatma (r: -0.530) ve kavrama kuvveti (Rho: -0.528) arasında orta derecede korelasyon bulunmaktadır. Bizim daha yüksek derecelerde korelasyon bulamamamızın sebebi sağlık topu fırlatma ve kavrama kuvveti ölçümleri sırasında yüzme sırasında kullanılan hareketlerin taklit edilmemesine bağlı olabilir.

Hawley ve ark. adölesanlarda 50 m ve 400 m performansları ile üst ve alt ekstremite gücü arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında; üst ekstremite gücü ile 50 m (r: 0.63) ve 400 m (r: 0.70) yüzme performansı arasında; alt ekstremite gücü ile 50 m yüzme performansı arasında (r: 076) ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir (43). Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgulardan ve daha önceki literatür bilgisiyle uyumlu olarak üst ekstremite kuvvetinin kısa mesafe yüzme performansı ile ilişkili olduğu sonucuna varılmaktadır.

Grimston ve Hay yüzme yarışlarındaki başarıyı sağlayacak teorik bir model öne sürmüşlerdir (44). Bu modele göre belli bir mesafeyi katederken geçen zaman başlama, yüzme, dönme ve bitirme zamanlarıyla belirlenmektedir. Yüzmede yarışa başlama performansı reaksiyon zamanı, vertikal ve horizontal zıplama ve su altında ilerlerken suya karşı az direnç göstermenin bir kombinasyonudur. Bu açıdan başlama ve dönme zamanları bacak kuvveti ve gücü ile nöromusküler koordinasyondan etkilenmektedir. Dikey sıçrama testinin bu komponenetleri içerdiği ve bu komponentleri test etmede ölçüm olarak

kullanılabileceği belirtilmektedir. Ayrıca izometrik sırt-bacak-göğüs dinamometresinin alt ekstremite gücünü ölçmede kullanılabileceği bildirilmektedir.

Beretic ve arkadaşları yüzücülerde istemli bacak ekstansör kuvveti ile yarışa başlama performansı arasında bir ilişki bulunduğundan bahsetmişlerdir (45). Sırt-bacak-göğüs dinamometresi istemli izometrik alt ekstremite ekstansör kuvvetini ölçen bir testtir. Sonuçlarımıza göre kısa mesafe yüzme performansı ile izometrik bacak kuvveti arasında orta derecede bir korelasyon bulunmaktadır. Izometrik bacak kuvveti sonuçlarının yarışa başlama performansına vereceği katkılardan dolayı yüzme performansını arttırabileceği sonucuna varılacağı düşünülmektedir.

West ve ark. 2011 yılında erkeklerde yarışa başlama performansı ile alt ekstremite kuvvet ve gücü arasındaki ilişki incelemişlerdir. Çalışmacılar 50 m kısa mesafe serbest stil yüzdürdükleri 11 yüzücünün (yaş: 21.3±1.7 yıl) başlama performansı olarak ilk 15 m yüzüşlerini değerlendirmişler ve başlama performansı ile dikey sıçrama testinde elde edilen yükseklik arasında iyi derecede (r: -0.69) korelasyon bildirmişlerdir (46). Daha yükseğe sıçrayabilmek için daha fazla alt ekstremite kuvveti gerektiği düşünüldüğünde alt ekstremite kuvvet ve gücü ile kısa ve orta mesafe yüzme performansları arasında başlama performansının getireceği avantaj dolayısıyla bir ilişki olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda adölesan yüzücülerde kısa mesafe yüzme performansını en iyi tahmin eden parametre dikey sıçrama testi olarak belirlenmiştir. Sonuçlarımıza göre dikey sıçrama testi kısa mesafe yüzme performansının %32'sini tek başına açıklayabilmektedir. 2005 yılında Geladas ve arkadaşları patlayıcı kuvvet olarak yatay sıçramanın 100 m yüzme performansı üzerine etkisini araştırmışlar ve erkeklerde yatay sıçramayla birlikte üst ekstremite uzunluğu ve kavrama kuvvetinin yüzme performansının %60'ının açıklayabildiğini bildirmişlerdir. Kadınlarda ise yatay sıçrama ile birlikte boy uzunluğu ve el uzunluğunun performansın %17'sini açıklayabileceğini savunmuşlardır. Çalışmamızda, Geladas ve arkadaşlarının çalışmasıyla aynı doğrultuda olarak patlayıcı kuvvet olarak dikey sıçrama testi, boy uzunluğu, üst ekstremite uzunluğu ve kavrama kuvvetinin kısa mesafe yüzme performansı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaştık.

Sonuç olarak kısa ve orta mesafe yüzme performansı ile bazı antropometrik değerler ve performans parametreleri arasında ilişki olduğu görülmektedir. Bu değerlerden bazıları değiştirilebilir (fonksiyonel kas kuvveti, postural stabilite, vücut ağırlığı, spor yaşı) bazıları ise değiştirilemez (boy uzunluğu, ekstremite uzunlukları) niteliktedir. Bu yüzden yüzme sporuna başlayacak bireylerin seçiminde, antrenman programlarının oluşturulmasında ve sporcuya yön verilmesi açısından bu parametrelerin değerlendirilmesinin ve antrenman programlarına eklenmesinin sporcu ve antrenöre yol göstereceği düşünülmektedir.

Sonuçlarımızın yüzücülerle çalışan fizyoterapistlere sportif performansın arttırılması ve yaralanma sonrası spora dönüş açısından dikkat edilmesi gereken noktalar açısından ışık tutması beklenmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma adelösan yüzücülerde sportif performansla ilişkili parametreleri tanımlamak ve bu parametrelerden hangisi/hangilerinin yüzme performansını en iyi tahmin edebileceğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ve literatür ışığında varılan sonuçlar aşağıda yer almaktadır:

- Kısa mesafe (25 m) yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, gözler açık sağ ayak üzerinde unilateral denge testi ve fonksiyonel kas kuvveti testleri (sağlık topu fırlatma, kavrama kuvveti, izometrik bacak kuvveti ve dikey sıçrama) arasında korelasyonlar belirlendi.

- Dikey sıçrama testinin kısa mesafe yüzme performansını tahmin edebileceği ve yüzme performansının %32'sini tek başına açıklayabileceği belirlendi.

- Orta mesafe yüzme performansı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, spor yaşı, üst ve alt ekstremite uzunlukları, gözler açık sağ ayak üzerinde unilateral denge testi ve fonksiyonel kas kuvveti testleri (sağlık topu fırlatma, kavrama kuvveti, izometrik bacak kuvveti ve dikey sıçrama) arasında korelasyonlar belirlendi.

- Boy uzunluğunun orta mesafe yüzme performansını tahmin edebileceği ve orta mesafe yüzme performansının %27'sini tek başına açıklayabileceği belirlendi.

Çalışmamız kısa ve orta mesafe yüzme performansı ile Core stabilizasyon ve postural stabilite arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmadır. Tezimizin sonuçları doğrultusunda core stabilizasyon ve postural stabilite ile kısa ve orta mesafe yüzme performansı arasında bir ilişki saptanamamıştır. Bu özelliğinin yanı sıra çalışmada daha önce literatürde bahsedilen çoğu parametreyi aynı anda kullanarak yüzme performansını en iyi tahmin eden özelliği belirlemeye çalışılmıştır. Her çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Çalışmadaki sporcuların farklı stillerde yüzmesi, yüzme performansını etkileyecek solunum kapasitesi, laktik asit ölçümü gibi ölçümlerin yapılamaması

çalışmamızın limitasyonlarındandır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçların sporcu ve antrönerlerin beklenti ve yeteneklere uygun şekilde antrenman programları ve müsabakalara hazırlanabilmesine kaynak oluşturduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca sonuçlarımızın yüzücülerle çalışan fizyoterapistlere sportif performansın arttırılması ve yaralanma sonrası spora dönüş açısından dikkat edilmesi gereken noktalar açısından ışık tutması beklenmektedir.

İleriki süreçte; yüzme performansını ilgilendiren tüm değerlendirmeleri içeren daha fazla sayıda, benzer prosedürlerinin uygulandığı sporcularla yapılacak çalışmaların artması sonucu yüzme performansına etki eden faktörlerin daha iyi anlaşılabileceğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Siders WA, Lukaski HC, Bolonchuk WW. Relationships among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. J Sports Med Phys Fitness. 1993;33(2): 166-71.

2. Geladas ND, Nassis GP, Pavlicevic S. Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. Int J Sports Med. 2005;26(2): 139-44.

3. Zampagni ML, Casino D, Benelli P, Visani A ve ark. Anthropometric and strength variables to predict freestyle performance times in elite master swimmers. J Strength Cond Res. 2008;22(4): 1298-307.

4. Latt E, Jurimae J, Maestu J, Purge P ve ark. Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. J Sports Sci Med. 2010;9(3): 398-404.

5. Vitor Fde M, Böhme MT. Performance of young male swimmers in the 100-meters front crawl. Pediatr Exerc Sci. 2010;22(2): 278-87.

6. Saavedra JM, Escalante Y, Rodriguez FA. A multivariate analysis of performance in young swimmers. Pediatr Exerc Sci. 2010;22(1): 135-51.

7. Saeterbakken AH, van den Tillaar R, Seiler S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. J Strength Cond Res. 2011;25(3): 712-8.

8. Nesser TW, Huxel KC, Tincher JL, Okada T. The relationship between core stability and performance in division I football players. J Strength Cond Res. 2008;22(6): 1750-4.

9. Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M ve ark. A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? Int J Sports Phys Ther. 2011;6(2): 63-74.

10. Mechikoff RA, Esres SG. A history and philosophy of sport and physical education from antient civilizations to the modern world. 4th Edition. New York: Mc Graw Hill; 2006.

11. http://www.olympic.org/ (12.08.2014 tarihinde erişilmiştir).

12. Bozdoğan A. Yüzme fizyoloji, mekanik, metot. İlpress Basım ve Yayın, İstanbul. 2003; 23-132.

13. Olbrecht, J. The science of winning: planning, periodizing and optimizing swim training. London: Swimshop, 2000.

14. Pugh LG, Edholm OG, Fox RH, Wolff HS ve ark. A physiological study of channel swimming. Clin Sci 1960;9: 257-73.

15. Faulkner JA. Physiology of swimming. Res Q 1966;37: 41-54.

16. Sharp RL, Troup JP, Costill DL. Relationship between power and sprint freestyle swimming. Med Sci Sports Exerc. 1982;14: 53-6.

17. Stager JM, Cordain L, Becker TJ. Relationship of body composition to swimming performance in female swimmers. J Swim Res 1984;1: 21-6.

18. Mazza J, Ackland T, Bach T, Cosolito P. Absolute body size. In: Carter I, Ackland T (eds). Kinanthropometry in aquatic sports: a study of world class athletes. Champaign, IL: Human Kinetics, 1993: 15-54.

19. Duche P, Falgairette G, Bedu M, Lac G ve ark. Analysis of performance of prepubertal swimmers assessed from anthropometric and bio-energetic characteristics. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1993;66(5): 467-71.

20. Strazala M, Tyka A, Zychowska M, Woznicki P. Components of physical work capacity, somatic variables and technique in relation to 100 and 400m time trials in young swimmers. J Hum Kinet. 2005;14: 105-116.

21. Jurimae J, Haljaste K, Cicchella A, Latt E ve ark. Analysis of swimming performance from physical, physiological, and biomechanical parameters in young swimmers. Pediatr Exerc Sci. 2007;19(1): 70-81.

22. Knechtle B, Bauman B, Jnevhtle P, Rosemann T. What influences race performance in male open-water ultra-endurance swimmers: anthropometry or training? Human Movement 2010;11(1): 5-10.

23. Crisco JJ, Panjabi MM, Yamamoto I, Oxland TR. Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: experiment. Clin Biomech 1992;(7)1: 27-32.

24. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13(5): 316-25.

25. Scibek JS. The effect of core stabilization training on functional performance in swimming. Master'sThesis. University of North Carolina, ChapelHill, 2001.

26. Cohen H. Special Senses 2: The Vestibular System, In: Cohen H, ed. Neuroscience for Rehabilitation, 2nd edition, Lippincott Williams&Wilkins, 1999;149-155.

27. Itamar N, Schwartz D, Melzer I. Postural control: differences between youth judokas and swimmers. J Sports Med Phys Fitness. 2013;53(5): 483-9.

28. Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ ve ark. Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. Am J Sports Med. 2010;38(10):1968-78.

29. Ergun N. Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 20 Ankara.

30. http://www.exrx.net/Calculators/BodyComp.html (12.08.2014 tarihinde erişilmiştir.)

31. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. Curr Sports Med Rep 2005;4(3): 179-83.

32. Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR. Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. J Manipulative Physiol Ther 2001;24(2): 110-22.

33. Objective Quantification of Balance and Mobility. Clacamas, OR: 2000, NeuroCom International, Inc.

34. Instruction for use: Balance master® system operator's manual. Version 8.1. Copyright © 2003, NeuroCom® International, Inc.

35. Newstead AH, Hinman MR, Tomberlin JA. Reliability of the Berg Balance Scale and Balance Master Limits of Stability tests for individuals with brain injury. J Neurol Phys Ther. 2005; 29(1):19-24.

36. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 3. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yayınları; 2003. s.44-9.

37. Shinkle J, Nesser TW, Demchak TJ, McMannus DM. Effect of core strength on the measure of power in the extremities. J Strength Cond Res 2012;26(2): 373–380.

38. Saygın Ö, Polat Y, Karacabey K. Çocuklarda Hareket Eğitiminin Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi. F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi 2005;19(3): 205-212.

39. Mathiowetz, V. Kashman N. Volland G. K. Dowe M. Rogers S. Grip and pinch stregth: normative data for adults. Arch Phys Med Rehabil. 1985;66: 69-74.

40. Soydan S. 12-14 yaş grubu bayan sporcularda klasik ve vücut ağırlığıyla yapılan 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının 200m. serbest yüzmedeki geçiş derecelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli. 2006.

41. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80(8): 941-4.

42. Catley MJ, Tomkinson GR. Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9-17-year-old Australians since 1985. Br J Sports Med. 2013;47(2): 98-108.

43. Hawley JA, Williams MM, Vickovic MM, Handcock PJ. Muscle power predicts freestyle swimming performance. Br J Sports Med. 1992;26(3): 151-5.

44. Grimston SK, Hay JG. Relationships among anthropometric and stroking characteristics of college swimmers. Med Sci Sports Exerc. 1986;18(1): 60-8.

45. Beretic I, Durovic M, Okicic T1, Dopsaj M. Relations between lower body isometric muscle force characteristics and start performance in elite male sprint swimmers. J Sports Sci Med. 2013;12(4): 639-45.

46. West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, Cook CJ ve ark. Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. J Strength Cond Res. 2011;25(4): 950-5.

8. EKLER

EK-1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (AİLE)

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan ‘Adölesan Yüzücülerde Performansın Belirleyicileri’ isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni onun yüzme sporunu yapıyor olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında çocuğunuza herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; ona ait bazı bilgiler elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Çocuğunuza ait bu bilgilerin, kimliği açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmamızda çocuğunuzun yüzme performansını belirleyen etkenleri belirlemek amacıyla çocuğunuza kas kuvvetini, vücudundaki yağ oranını, esnekliğini, gövde kaslarının enduransını, dengesini ve sportif performansını değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurtulacaktır.

Katılım tamamen sizin ve çocuğunuzun rızası ile olacaktır.

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında sizin ve çocuğunuz isminiz gizli tutulacaktır.

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkı vardır. Ayrıca araştırmacı sebeplerini belirterek çocuğunuzu çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya çocuğumun kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı: **Tarih:**

Soyadı: **İmza:**

Adresi: **Telefon Numarası:**

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Mustafa ÇAKMAK **Tarih:**

Telefon Numarası: 0 (232) 412 49 00 **İmza:**

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Umut Ziya KOÇAK **Tarih:**

Telefon Numarası: 0 (232) 412 49 39 **İmza:**

EK- 2

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ÇOCUK)

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Dr. Nursen İLÇİN Senin gibi sporla ilgilenen arkadaşlar ile ilgili bir araştırma yapıyoruz. Amacımız, senin sportif performansını etkileyen faktörleri araştırmak ve bunları belirleyerek senin ve senin gibi sporcuların sportif performanslarını daha da arttırabilmeye çalışmaktır.

Araştırmaya ben, Prof. Dr. Erbil ÜNSAL ve Fizyoterapist Umut Ziya KOÇAK katılacak. Eğer sen de bu araştırmaya katılmayı istersen, sana kas kuvvetini, vücudundaki yağ oranını, esnekliğini, gövde kaslarının enduransını, dengeni ve sportif performansını değerlendiren ölçümler uygulanacak ve bazı formlar doldurtulacaktır.

Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz ancak senin adını ve sonuçlarını kimseye açıklamayacağız.

Bu araştırma hakkında anne ve babana bilgi vereceğiz ve senin de bu çalışmaya katılıp katılmaman için onlardan izin alacağız. Sen de bu konuyu anne ve/veya baban ile konuşabilirsin. Eğer katılmak istemezsen veya katıldıktan sonra bırakmak istersen hiç kimse sana kızmaz veya küsmez.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek soruları bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim aşağıda yazıyor.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan lütfen aşağıya adını ve soyadını yazarak imzanı at. Daha sonra bu formun bir kopyası sana ve ailene verilecektir.

Velayet veya Vasiyet Altında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı: **Tarih:**

Soyadı: **İmza:**

Adresi: **Telefon Numarası:**

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı: Mustafa ÇAKMAK **Tarih:**

Telefon Numarası: 0 (232)412 49 00 **İmza:**

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Fzt. Umut Ziya KOÇAK **Tarih:**

Telefon Numarası: 0 (232) 412 49 39 **İmza:**

EK 3- Veri Kayıt Formu

Değerlendirme Tarihi:

Adölesan Yüzücülerde Performansın Belirleyicileri Çalışması

Değerlendirme Formu

Demografik ve Antropometrik Bilgiler

Adı-Soyadı: Cinsiyet: Yaş:

Boy: Kilo: Vücut Kütle İndeksi:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Spor Yaşı:

Üst Ekstremite Uzunluğu:

Alt Ekstremite Uzunluğu:

Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü

	1. Deneme	**2. Deneme**	**3. Deneme**
Triseps			
Pektoral			
Axillar			
Subscapular			
Abdominal			
Suprailiak			
Quadriceps			

Core Stabilizasyonun Değerlendirilmesi

Core Stabilizasyon Testleri	**1. Deneme**	**2. Deneme**
Lateral Köprü Testi		
Sorenson Testi		
Gövde Fleksörleri Endüransı Testi		

Postüral Stabilitenin Değerlendirilmesi: Biodex Cihazından alınan çıktılar her birey için değerlendirme formuna eklenecektir.

Fonksiyonel Kas Kuvveti Değerlendirmesi

	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme
Sırt-Bacak Dinamometresi			
Kavrama Kuvveti			
Sağlık Topu Fırlatma			
Dikey Sıçrama Testi			

Esneklik Değerlendirmesi

	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme
Otur-Uzan Testi			

Yüzme Performans Değerlendirmeleri

	1. Deneme	2. Deneme
25 metre yüzme süresi (sn)		
200 metre yüzme süresi (sn)		

EK-4 Etik Kurul Onayı

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

onu: Karar hk.- 101 24.02.2014

Sayın Yard.Doç.Dr.Nursen İLÇİN,

Kurulumuz tarafından 20.02.2014 tarih ve 1335-GOA protokol numaralı 2014/07-22 karar numarası ile görüşülen **"Adölesan Yüzücülerde Performansın Belirleyicileri"** konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Banu ÖNVURAL
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2014/07-22	Tarih: 20.02.2014
	Yard.Doç.Dr.Nursen İLÇİN'in sorumlusu olduğu **"Adölesan Yüzücülerde Performansın Belirleyicileri"** isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilgin CÖMERT	İç Hastalıkları (Yoğun Bakım B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Işıl TEKMEN	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Müge KİRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Şeyda Seren İNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E ☐	H ☒	

EK-5. ÖZGEÇMİŞ

UMUT ZİYA KOÇAK

TC Kimlik No:	18817006832
Doğum Yılı:	Kızılcahamam/1989
Yazışma Adresi:	Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu İnciraltı 35340 İzmir/Türkiye
Telefon:	İş: 0232 412 49 29, Cep: 0505 228 48 79
Faks:	0232 412 49 46
e-posta:	umut_z_kocak@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Lisans	2011

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Dokuz Eylül Üniversitesi	Türkiye	İzmir	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Araştırma Görevlisi	2012-devam
Hatay Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dal Merkezi	Türkiye	İzmir	Fizyoterapi	Fizyoterapist	2012-2012
Gülhane Askeri Tıp Akademisi	Türkiye	Ankara	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	Fizyoterapist	2011-2012

ÖDÜLLER

Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
En İyi Serbest Bildiri Ödülü	23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi	2013

SCI kapsamındaki dergilerde yayımlanan bildiri özetleri

Kamil Yılmaz, Gizem İrem Kınıklı, Ayşenur Karaman, **Umut Ziya Koçak**, Bayram Ünver, Ömür Çağlar, İnci Yüksel. Artroplasti ameliyatları sonrasında hastanede yatış süresi ile işlevsel düzey arasındaki ilişki. Acta Orthop Traumatol Turc; 2013: (Suppl I): 136.
Umut Ziya Koçak, Deniz Bayraktar, Bayram Unver. Investigating the Publication Rates of Physiotherapy Abstracts Presented in Eular Congresses. Ann Rheum Dis 2014;73: (Suppl 2):1208.