

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

SU ÜZERİNDE VE KÜREK ERGOMETRESİNDE
EGZERSİZ ÖNCESİ VE SONRASI PERFORMANS
VE KAN PARAMETRELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

NURİ TOPSAKAL

İSTANBUL, 1996

396.123
T 675
1996



Marmara Üniversitesi
Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı



T03194

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
I.GİRİŞ.....	1
I.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	3
I.2. PROBLEM.....	3
I.3. HİPOTEZ.....	3
I.4. SINIRLAMALAR.....	3
II.GENEL BİLGİLER.....	5
II.1. KÜREK SPORU HAKKINDA GENEL BİLGİLER, TARİHÇESİ VE GELİŞİMİ.....	5
II.2. KÜREK SPORUNUN MOTORİK ÖZELLİKLERİ.....	10
II.2.1. Kondisyonel Motorik Özellikler.....	10
II.2.2. Koordinatif Motorik Özellikler.....	12
II.3. KÜREK SPORUNDA TEKNİĞİN ÖNEMİ.....	14
II.4. KÜREK SPORUNUN FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ.....	17
II.5. LAKTİK ASİT.....	19
II.6. LAKTATDEHİDROGENAZ.....	20
II.7. CREATİN KİNAZ.....	22
III.MATERYAL - METOD.....	25
III.1.DENEKLER.....	25
III.2.ARAŞTIRMANIN UYGULANDIĞI YER.....	25
III.3.KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER.....	26
III.4.SU ÜZERİNDEKİ EGZERSİZ (YARIŞMA).....	26
III.5.ERGOMETRE ÜZERİNDEKİ EGZERSİZ (YARIŞMA).....	26
III.6.BİOKİMYASAL ANALİZLER.....	26
III.6.1. Kan Analizleri.....	27
III.6.2. İdrar Analizi.....	28

III.7.MaxVO ₂ 'NİN TESPİTİ.....	28
III.8.İSTATİSTİKSEL ANALİZLER.....	28
IV. BULGULAR.....	30
IV.1. SU ÜZERİNDEKİ BULGULAR.....	33
IV.2. ERGOMETRE ÜZERİNDEKİ BULGULAR.....	42
IV.3. SU ÜZERİNDE VE ERGOMETRE ÜZERİNDEKİ BULGULARIN DEĞERLENDİRMESİ.....	45
V. TARTIŞMA.....	49
VI. SONUÇ.....	59
ÖZET	
SUMMARY	
KISALTMALAR	
KAYNAKLAR	

I.GİRİŞ

Kürek sporu tüm dünyada amatör olarak yapılan ve bu özelliğini de halen koruyan bir spordur. Belki de bu özelliğinden dolayı kürek sporunda yapılan araştırmalar sınırlıdır. Çünkü, genelde araştırmacılar profesyonel ve daha popüler sporlarda araştırma yapmaya yönelmişlerdir. Türkiye'de de kürek sporunda yapılmış araştırmaların sayısı yok denecek kadar azdır.

Kürek ergometreleri son yıllarda bu sporun antrenmanlarına giren yardımcı araçlardan birisidir. Özellikle kış sezonundaki antrenmanlarda ve performans testlerinde kullanılmaktadır. Daha önceki senelerde kış sezonunda kötü hava şartlarından dolayı fazla antrenman yapılamazdı. Yapılsa da spesifik olmayan genel kuvvet ve dayanıklılık antrenmanları yapılabilirdi (Koşu ve ağırlık çalışmaları gibi). Son yıllarda kötü hava şartlarında da spesifik antrenman yapılmasının yolları aranmıştır. Kürek ergometreleri bu konudaki en yararlı alet olmuştur.

Ülkemizde de kürek ergometreleri antrenman programlarında ve performans testlerinde kullanılmak üzere yerini almıştır. Hatta milli takım kış kampı seçiminde bir kriter olarak, ergometre derecesiyle sporcu seçilmektedir.

İşte bu konularda çeşitli tartışmalar ortaya çıkmıştır. Sporcu seçiminde ergometrenin ne derecede doğru bir kriter olduğu tartışılmaktadır. Ayrıca yine "Antrenman programlarında ergometre antrenmanlarının kapsamı ne kadar olmalıdır?" sorusu gündeme gelmiştir.

Biz araştırmamızda bu konulara açıklık getirmeyi amaçladık.



I.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

AraŐtirmamızın amacı kürek ergometresi üzerindeki test ve antrenmanların, su üzerindeki gerçek performansla karşılaştırılması, su üzerindeki performansa etkisi ve küreğin kanda oluşturabileceği bazı kan parametrelerindeki (Laktik Asit, Laktatdehidrogenaz, Creatin Kinoz) değişimleri incelemektir.

I.2. PROBLEM

Kürek ergometresindeki performansla, su üzerindeki gerçek performans arasında bir ilişki olup olmadığıdır.

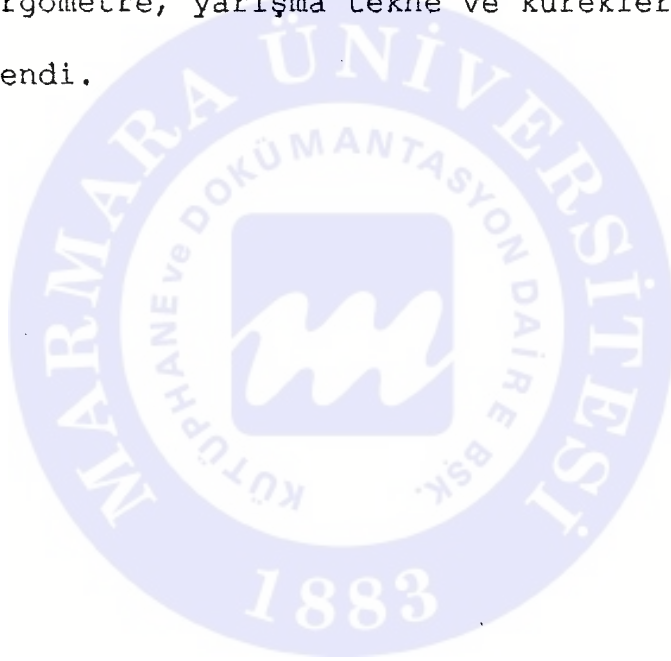
I.3. HİPOTEZ

Kürek ergometresinin iyi bir fiziksel performans belirleyicisi olduğu, ancak kürek sporu için performans belirlemede tek kriter olarak kabul edilemeyeceği ve üzerinde yapılan egzersizde laktat, CK ve LDH değerlerinin, su üzerindeki egzersize oranla daha fazla yükseleceği kanısındayız.

I.4. SINIRLAMALAR

Araştırmaya 15-16 yaş grubundaki erkek sporcular arasından daha önce ergometre ve kürek yarışına katılmış sporcular seçildi.

Ayrıca yapılan yarışta deneklerin, diğerlerine karşı avantaj elde etmelerini önlemek amacıyla kullanılan malzemeler (ergometre, yarışma tekne ve kürekleri) standart olarak belirlendi.



II. GENEL BİLGİLER

II.1.KÜREK SPORU HAKKINDA GENEL BİLGİLER, TARİHÇESİ VE GELİŞİMİ

Kürek çekmeyi her yaşta insan öğrenebilir ve bu sporu yapabilir. Belli bir yaş sınırlaması yoktur. Ancak burada, kürek sporunu yarışma amaçlı ve eğlence amaçlı olmak üzere sınıflamamız gerekmektedir.

Yarışma amaçlı kürek; bir çok fedekarlığı göze alarak yapılan, yüksek düzeyde kondisyon isteyen, dünyaca en zor sporlar arasında kabul edilen bir spordur. Bu tür bir sporu yapabilmek için de erken yaşlarda başlamak ve iyi bir alt yapı gerekmektedir.

Kürek sporunda başarılı bir antrenman üç alanda gerçekleşir (7).

1. Temel antrenman,
2. Yarış antrenmanı,
3. Yüksek başarı antrenmanı.

Eğlence amaçlı kürek ise; kürek çekmeyi doğayı ve sosyal faaliyetleri seven her insanın yapabileceği bir spordur.

İki sınıflama arasındaki fark, kondisyon ve performans açısından büyüktür. Ancak kürek tekniği açısından bir fark

yoktur. Her iki grupta da teknik aynı olmalıdır. Çünkü doğru teknik sakatlanma riskini ortadan kaldıracaktır.

Bazı kaynakların kürek sporu hakkındaki düşünceleri:

Kürek soylu bir spordur. Günümüzde yarışmaya yönelik sporlardan, dünya üzerinde amatör uygulamasını en fazla koruyabilmiş sporlardan bir tanesidir. Bu spora gönülden bağlanan ve onu seven her kimsenin düşüncelerinde kötülüğe yer olmasına olanak yoktur. Kürekçi birliği ve beraberliği sever ve ona değer verir (32).

Kürek, araçlı bir spordur. Kürek antrenmanlarında gerekli olan formun yanında teknik ve alet gereklidir (1).

Kürek sporcunun ve teknenin uyum içinde hareketini gerektiren bir spor dalıdır. İyi kürek çekebilmek için teknenin ve donanımının bakımlı olması gerekir. Modern teknelerde antrenör her sporcunun yerini, onun kendi yapısal ve fiziksel özelliklerine en uygun şekilde ayarlayabilir (25).

Kürek sporunda kullanılan donanım yüksek teknoloji ile geleneksel el emeğinin özgün bir karışımıdır. Fizik, mühendislik ve kimya prensiplerinin bu amaca yönelik bilimsel verileri uzay çağına özgü malzemenin kullanımına ve yeni teknolojik gelişimlere olanak vermiştir. Buna

rağmen tekne dizayn ve yapımcılarının geleneksel ve sanatsal nitelikleri de hala eskisi kadar belirgindir (30).

Kürek gerek antrenmanda gerekse yarışta yüksek düzeyde kondisyon, dayanıklılık ve güç isteyen bir spordur (8,25).

Kürek sporu bir ekip sporudur. Beraberlik ve uyum başarı için önemlidir. Ayrıca teknik olarak beraberlik ve uyumun yanında, ekipteki sporcular arasında sosyal ve kişisel olarak uyum da çok önemlidir (8).

Kürek sporu yapı olarak bir ekip sporu olduğundan başarıya ulaşmanın en önemli koşulu, birlik ve karşılıklı güven içinde çaba harcamaktır. Bir ekibin başarıya ulaşabilmesi bir bireyin çabası ile değil, ekipteki her bireyin aynı amacı gütmesi ve aynı çabayı göstermesinin sonucudur (32).

Teknik düzeyi ne olursa olsun küreğe gönül vermiş kişiler kendine özgü seçkin özellikler taşırlar. Tüm katılımcılar sporun getirdiği üstün değerleri (hedefe yönelme, ekip çalışması, dürüstlük, etik kavramlar, mükemmelliği arama) paylaşır. Dünyanın birçok toplumunda kürekçiler iyi eğitim görmüş, mesleklerinde ve toplumda liderlik özelliği taşıyan kişilerdir (30).

Kürek; golf, kayak, tenis gibi prestij sporudur. Bu sporda insan yapısı ve doğa içiçedir (8).

Genç-yaşlı, kadın-erkek, çocuk-büyük, herkes bu sporu yapabilir. Hatta bu insanlar aynı teknede oturabilir. Kürek sporu homojen olduğu kadar heterojen grupların oluşmasına da izin verir. Kürek boş zaman ve aile sporudur (8).

Kürek Sporunun Tarihi ve Gelişimi:

Kürekli sandalların başlangıcı Eski Çağa kadar çıkarılabilir. Asurlularla Mısırlıların, Romalılarla Kartacalıların tam anlamı ile kürekçi ekipleri olduğunu gösteren kabartmaları ve belirtileri vardır (20,21).

İlk kürek yarışı yapanlar Çinlilerdir. Fakat kürek yarışının canlanması ve modern anlamda izleri XVIII.yy'dan sonra İngiltere'de görülür (20,21,30). Daha sonraki yıllarda İngiltere'den sonra Fransa'da da kürek sporuna ilgi duyulmaya başlandı. Nitekim 1833'de Paris Kürek Kulübü kuruldu. 1840'da La Havre Kayık Yarışları Derneği kuruldu. Bu tarihe kadar Fransa'da düzenlenen yarışlar sandallarla (filikalar) yapılıyordu. Daha sonra tekne yapımcıları 4 veya 6 kürekli dar ve uzun yeni tip tekneler yaptılar. 1869 yılından sonra bu tip teknelere raylı sistem de ilave edildi. 1892'de Uluslararası Kürek Dernekleri Federasyonu kuruldu (F.İ.S.A.). Belçika, Fransa, İtalya, İsviçre bu federasyonun kurucu ülkelerindedir. 1900 yılına kadar

ancak birer spor gösterisi olarak kapılan kürek yarışları, bu tarihten itibaren uluslararası yarışmalar halini aldı (12,21).

Kürek çekme denizci bir ülke olan Yunanistan'da önemli bir yer tutmuştur. Fakat, su sporlarının Yunan vücut kültüründe ağır bastığı söylenemez. Belgeler bu faaliyetlerin daha çok savaş anıları veya eğlence ile ilgili olduğunu göstermektedir (21).

Türkiye'de Kürek Sporunu: XIX.yy.'ın sonlarına doğru İstanbul'da boğazda kürek yarışları yapılmaya başlandı. Modern anlamdaki ilk yarışı 1889 yılında Japonya'ya bir ziyaret nedeniyle giden Ertuğrul gemisi personelinin, bu sırada uğradıkları Singapur'da katıldıkları yarıştı. Bu yarışta sporcularımız 1.olmuşlardır (21).

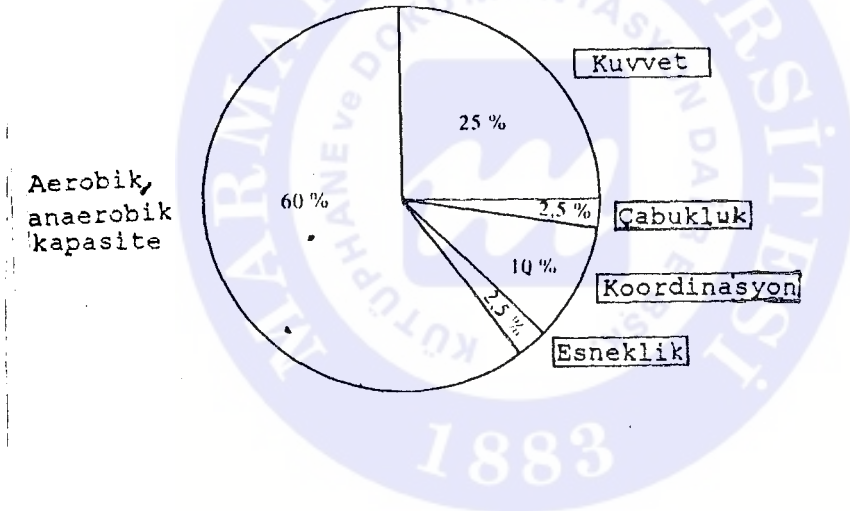
Cumhuriyet devrinde spor kulüpleri meydana çıkınca, kürekçilikte İdman Cemiyetleri İttifakı içinde Su Sporları Federasyonuna bağlandı. Beden terbiyesi teşkilatı kurulduktan sonra da 1957'de Türkiye Kürek Federasyonu meydana geldi. Yurdumuzda ilk resmi kürek yarışları İstanbul'da 1923'ten beri yapılmaktadır (21).

Kürekçilerimiz ilk yurtdışı yarışlarını 1952 yılında Batı Almanya'da Florchein'de yaptılar. İki 1.'lik, bir

2.'lik aldılar. Daha sonraları bir çok yarışa katıldılarsa da derece alamadılar (21).

Son yıllarda ise Türk küreğinde bir gelişme görülmektedir. Balkan ve Dünya şampiyonalarında ilk üçe giren ve finale kalan ekiplerimiz çıkmaktadır.

II.2. KÜREK SPORUNUN MOTORİK ÖZELLİKLERİ



Şekil 1. Kürek sporunda motorik özelliklerin %'de olarak etkileri (31).

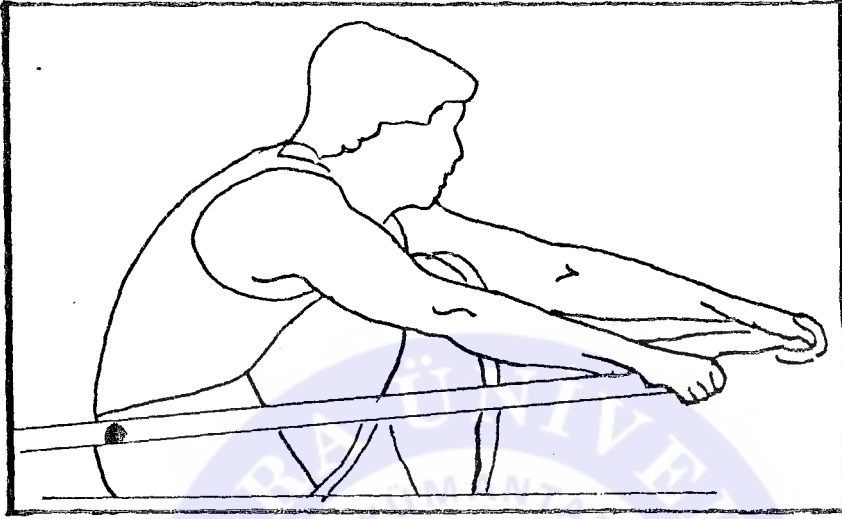
II.2.1. Kondisyonel Motorik Özellikler

Kürek; kuvvet, dayanıklılık, çabukluk ve çok azda olsa esneklik gerektiren bir spordur ve vücudun tüm kaslarının çalıştığı bir kaç spordan biridir.

Kürek yarışı 2000 metredir ve bu mesafe ortalama 220-250 kürek çekişiyile tamamlanır. Bu 220-250 kürek darbesinin her biri hem kuvvetli hem de çabuk olmak zorundadır. Bu bağlamda kuvvetde devamlılık ve çabuk kuvvette devamlılık söz konusudur. Kürekte maksimal kuvvetin büyüklüğü de gözönüne alınmalıdır. Çünkü maksimal kuvvetin büyük olması bir yarış boyunca her küreğe uygulanabilecek kuvvetin de büyük olma olasılığını arttırır.

Kuvvetin kürek sporundaki öneminden bahsederken rölatif kuvvetten de bahsetmek gerekir. Rölatif kuvvetin büyüklüğü performansı olumlu yönde etkiler.

Esneklik motor özellikler arasında, iyi bir kürek tekniğinin uygulanması sırasında yardımcı bir faktör olarak gözlenmektedir. Tekniğe bağıntılı olarak, özellikle kürek başında ayak bileğindeki dorsal flexiyonu ve bacakların dizden bükülü pozisyonda iken gövdenin öne flexiyonundaki esnekliği önemlidir (Resim 1). Ancak esneklik kürekte performans belirleyici bir faktör değildir. Bununla birlikte iyi bir performans için yardımcı bir etkidir.

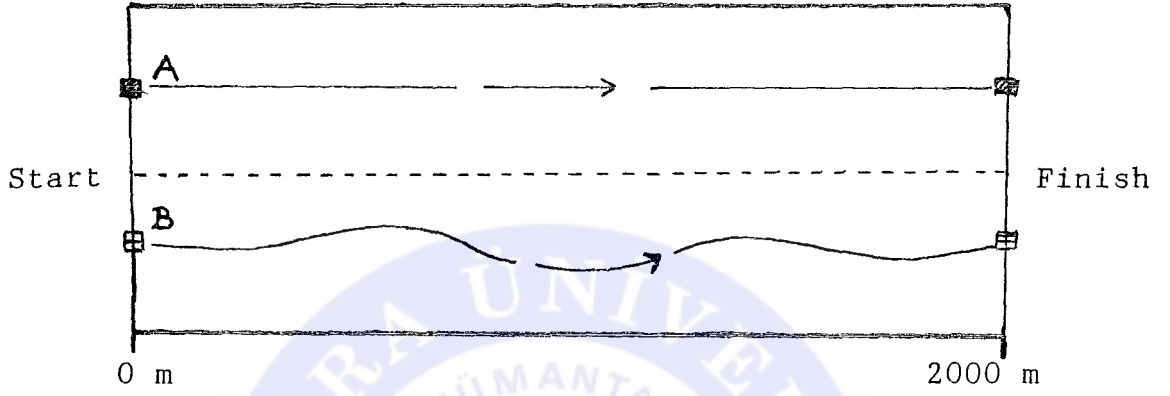


Resim 1. Kürek başı pozisyonu

II.2.2. Koordinatif Motorik Özellikler

Kürek çekmeyi öğrenirken kişisel motivasyona ve beceriye ihtiyaç vardır (8). Ayrıca rahat ve verimli bir kürek çekebilmek, tekniği iyi uygulayabilmek için de denge gerekmektedir.

Yön bulma, yani tekneyi düz bir şekilde götürebilmekte kürek performansını etkilemektedir. Aksi takdirde düz bir şekilde mesafeyi katedememekten dolayı mesafe uzayacaktır. Bu kural, şekil 2'de açıklanmıştır.



Şekil 2. İki nokta arasındaki en kısa mesafe bir doğrudan geçer.

İyi bir performansa yardımcı bir faktör de ritimdir. Çekilen tempoya oranla küreğin su içindeki ve su dışındaki süreleri değişmektedir. Bu ritmi yakalayabilmek performansı olumlu yönde etkiler.

II.3.KÜREK SPORUNDA TEKNİĞİN ÖNEMİ

Hatasız bir teknik ile iyi bir fizik kondisyonu birleştiren sporcunun performansı büyük ölçüde artar. Tekniğin bütün spor türlerinde önemli rolü bulunmakla birlikte, kürek bunların arasında daha özel bir yer tutar. Çünkü kürekte ileri düzeyde başarı elde etmenin ön şartı iyi bir tekniğe sahip olmaktır. Kürekte daha birçok değişik faktör mevcuttur; ancak teknik konuları anlar ve bunları gerektiğinde başarabilirsek antrenmanlardan beklediğimiz yararı sağlayabiliriz (25).

Tek ve çift kürek teknikleri temel açıdan aynı olduğu halde, küreğe yeni başlayanlarda çift küreğin simetrik hareketleri tercih edilir (25).

Küreği incelerken gerek sporcunun, gerekse teknenin hareketinin belirli fizik kurallarına dayandığını görürüz. Kürek tekniği ile ilgili her türlü düşüncenin temelinde bu kurallar yer alır. Kürekte amaç, sporcunun gücünden yararlanarak tekneyi suyun üzerinde mümkün olduğu kadar hızlı götürebilmektir.

Bazı tekneler motor ve rüzgar gücüyle hareket eder. Bu güç pervanenin dönmesi veya yelkenin dolmasıyla elde edilir. Kürekte ise, tekneyi yürüten gücü sporcunun fiziksel kapasitesi ile teknik yetenekleri belirler (25).

Teknikten teknenin hızını arttırmak amacıyla yararlanamadığımız sürece kuvvet, dayanıklılık gibi fizyolojik özellikleri geliştirmenin anlamı olmaz. Antrenmanlardan yarar sağlayarak teknenin hızını arttırabilmek için doğru ve etkili kürek tekniğini bilmek ve hatasız uygulamak gerekir (3,25).



Resim 2. Kürek hareketinde ortaya çıkan kuvvetler (25).

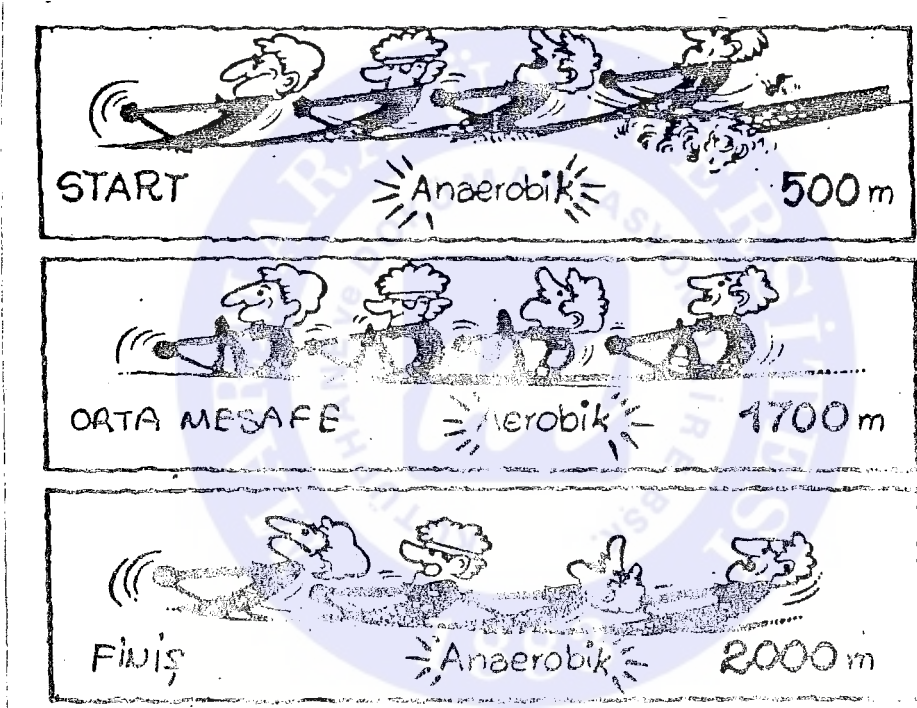
Kürek fizyolojisini anlamak için önce kürek tekniğini ve hareketlerini iyi bilmek gerekir. Teknede ileri geri hareket eden oturağın üzerinde oturan sporcu palasını suya yerleştirerek küreği çeker. Bu işlem teknenin suyun üstünde ilerlemesini sağlar. Sporcu küreği kendisine doğru çekerken pozitif yönde, kürek suyun dışında ve gövde aksi yönde hareket ederken de negatif bir kuvvet uygular (25).

Sporcu uygulayacağı teknik sayesinde vücudunun kaslarını teknenin hareketlerine uydurarak pozitif hareketleri maksimum düzeye çıkarırken negatif yöndeki kuvvetleri de en aza indirmelidir. Böylece küreğın kaldırma etkisi en iyi şekilde sağlanır ve tekne 2000 metrelik yarış boyunca azami hızına ulaşır (25).



II.4.KÜREK SPORUNUN FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Kürek sporunda 2000 m'lik yarış üç bölüme ayrılır. Start devresi, orta mesafe ve finish devresi. Bu mesafedeki bir yarışta tüketilen enerjinin %70-80'i aerobik yolla, %20-30'u anaerobik yolla olur (5,17,20,25).



Resim 3. Yarışın bölümleri (25).

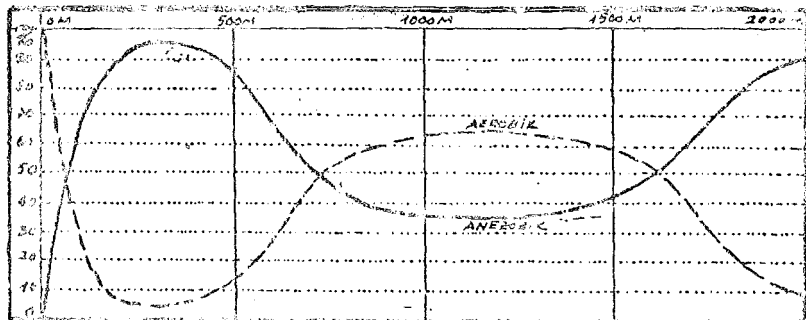
Sporcu her kürekte topaca yaklaşık 40-45 kg uygular ve bu hareketi yarış boyunca 220-250 kez tekrarlar (25).

Start devresi; deparda ekip genellikle orta mesafeden daha yüksek bir tempoyla kürek çeker ve tekne de yarıştaki ortalama hızından daha yüksek bir hıza ulaşır. Bu yüksek hızı sağlamak için gerekli enerji kas hücrelerindeki

kimyasal bağlar ile vücutta saklanan yakıt maddelerinin yıkımından elde edilir. Bu süratli devrede kas hücrelerine yeterince oksijen ulaşamadığından yakıt olarak tanımladığımız maddeler anaerobik metabolik olaylar yardımıyla parçalanır. Bu işlemin sonunda artık ürün olarak laktik asit oluşur (25).

Orta mesafe; orta mesafede ise sporcu gerekli enerjiyi vücuttaki yakıtların oksijen varlığında parçalanmasından elde eder. Sistemde yeterli düzeyde oksijen bulunması, ilgili maddelerin daha verimli bir şekilde parçalanmasına olanak verir ve aerobik metabolizma olarak adlandırılır. Bu durum finişe kadar (4-6 dakika) devam eder.

Finish devresi; ekipler startta olduğu gibi finişte de tempoyu yükselterek kalan son metrelerde teknenin hızını arttırmaya çalışırlar. Temponun ve hızın artması vücudun enerji gereksinimini de yalnız aerobik sistemin yardımıyla karşılanamayacak düzeye çıkarır. Bu yüzden anaerobik işlemler de devreye girer ve bunların artık ürünü olan laktik asit giderek daha çok birikmeye başlar (25). Grafik 1'de 2000 m.'lik bir yarışta aerobik ve anaerobik enerji üretimleri gösterilmektedir.



Grafik 1. Yarışta aerobik ve anaerobik enerji üretimleri (32).

Bir kürekçi aerobik metabolizmasını ne kadar iyi kullanabiliyorsa yani fazla O₂ alarak laktat oluşumunu mümkün mertebe engelleyebiliyorsa bununla orantılı bir performansı vardır. Ayrıca startta ve finişte tempo değişiklikleri sırasında anaerobik kapasiteside önemli bir rol oynar (11).

II.5.LAKTİK ASİT

Laktik asit anaerobik metabolizma esnasında glikozun glikolitik yoldan parçalanması sonucu meydana gelir. Normal olarak az miktarda bir laktik asit zaten glikoz metabolizmasından salgılanır. Normal koşullarda 100cc kanda laktat 5-10 mg (10mg = 1.1 mmol/L) arasında değişir. oluşan laktik asidin çoğu piruvata dönüşür. Creps siklusu sayesinde biokimyasal enerji üretir. Ayrıca birçok egzersizin başlangıcında solunum-dolaşım sisteminin kasların oksijen ihtiyacını karşılayamadığı, oksijenin az olduğu ortamda bol miktarda laktik asit üretildiğinden bunun tamamı piruvata ve diğer ürünlere dönüşemez.

Anaerobik proseslerin işe girmesi oranında kanda laktat da artar. Şu halde, kanda laktat yoğunluğu anaerobik metabolizmanın bir göstergesidir.

Solunum yetersizliği veya dolaşım bozukluğu laktik asit oluşumunu arttırır. Bu da metabolik asidoza neden

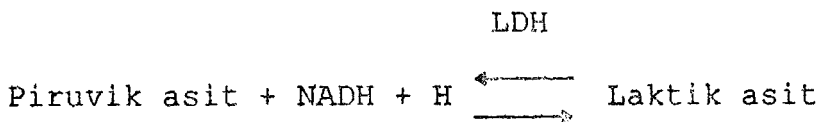
olur. Bikarbonat metabolik asidozisin tanpon sistemi içerisinde dengeye gelmesini sağlar.

Bireyin kardiovasküler kondisyonu düşük ise aynı efor karşısında antrene birine oranla kanda laktik asit artışı daha fazla olur. Bir başka deyişle, antrenmanla oksijen taşıma kapasitesi artmış bireylerde, kandaki laktat daha yüksek efor yüklerinde artmaya başlar. Diğer taraftan antrene kimselerde maksimal bir eforla kanda laktik asit, antrene olmayanlara oranla daha fazla artar. Yani maksimal bir efor esnasında erişebilen maksimal kan laktat düzeyi antrene olanlarda olmayanlara oranlarla daha yüksektir. Bunu antrene olanlarda laktik aside olan toleransın artması ile izah ederler (2,6,18).

J.E.Tauntan ve arkadaşlarının orta mesafeci ve uzun mesafeci atletler arasında yapmış olduğu çalışmada maksimal efordan sonra uzun mesafecilerin laktat değerlerinin orta mesafecilerden daha az yükseldiği görülmüştür (24).

II.6.LAKTAT DEHİDROGENAZ (LDH)

LDH, NAD'a (Nikotin Adenin Dinükleotit) bağımlı bir oksidorediktazdır. Bu enzim laktatın piruvata oksidasyonunu veya tersine olan reaksiyonunu katalizörler.



Vücutta glikozun Embden-Meyerhof glikolitik yolunun son ürünü olarak ortaya çıkar. Bu yol glikozun oksijensiz olarak enerjiye dönüşme yoludur.

Piruvat bu olayda anahtar rol oynar. Birçok farklı ürüne dönüşebilir. Eğer sistemdeki oksijen seviyesi düşükse piruvatın bir kısmı laktata dönüşür.

LDH'in dokulara dağılımı : LDH vücudun değişik dokularına dağılmıştır. Ençok kalp ve karaciğer dokusunda bulunur, Önemli miktarda eritrositlerde bulunur. Eğer eritrositler hemoliz olursa LDH enziminin serumdaki konsantrasyonu artar. Ağır egzersizlerde örneğin, uzun mesafe koşularında veya çok aşırı zorlamada eritrositler kısmen parçalanabilir. Bu da kandaki LDH miktarını arttırır. Heryerde doku konsantrasyonu serumdakinden 500 kat daha fazladır. Bu da gösteriyorki küçük bir doku hasarı total LDH aktivitesini büyük ölçüde arttırır. Örneğin enfaktüste kalp kaslarının harabiyeti sonucu LDH büyük oranda artar ve bu enfaktüs için tıbbi teşhis metodlarından biridir (6,9).

LDH'in Klinik Anlamı : Normal LDH değerleri 95-200 U/L'dir. Genellikle bu enzimin normal değerleri erkeklerde ve kadınlarda ya da yaşa bağımlı olarak değişmez (6).

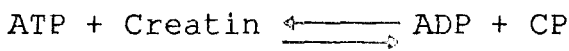
LDH aktivitesi ile fibril tipleri dağılımı arasında bir ilişki bulunmuştur. LDH aktivitesi F.T (Tip II) kas liflerinde, S.T. (Tip I) kas lifine oranla daha fazla artmaktadır (16,22,26,27).

LDH izoenzim çipleri çevresel faktörlerden ve antrenmandan etkilenir. H-LDH (LDH'ın kalp izoenzimi) dayanıklılık antrenmanlarından sonra artar.

Extrem anaerobik antrenmanlardan sonra LDH aktivitesinde ve LDH izoenzim çiplerinde anlamlı yükselişler olmamaktadır. Fiziksel aktivitelerde glikojenin ayrılması sırasında LDH inhibe olur (22).

Laktat konsantrasyonu ile LDH aktivitesi ve LDH izoenzim aktivitesi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (27).

II.7.CREATIN KINAZ (CK)



Kas kasıldığı zaman ATP, ADP'ye dönüşür. Bunu da kimyasal enerji üretmek için yapar. ATP'nin yeniden yapılmasının önemli bir basamağı CP ile olan reaksiyonudur.

CK'nın Dokulara Dağılımı : CK iskelet kaslarında, beyinde ve kalp kaslarında bol miktarda bulunur. Bazı bilgiler sinir dokusu, testis, aminoatık sıvı ve kanserli

dokularda da bu enzime rastlandığını belirtir. Bunun klinik anlamı tam olarak bilinmemektedir.

CK'nın Klinik Anlamı : Total CK'ın normal değerleri erkekler için 160 U/L, kadınlar için 130 U/L'nin altında olmalıdır. Cinsiyet arasındaki bu farklılık kas kütlesindeki farklılıktan ileri gelmektedir. Bireysel olarak kas kütlesi fazla olanlarda az kası olanlara göre daha yüksek CK bulunur. Neonatal (yeni doğum) periyotta serum total aktivitesi yetişkinin iki katıdır. Fakat şiddetle azalır. Serum CK değerleri hamile kadınlarda dereceli olarak artar. Özellikle de hamileliğin son bir kaç haftasında bu artış çok belirgindir.

CK seviyesi bazı hastalıklarda da artar. Bunlar kardiyak veya iskelet kas dokularıyla ilgili hastalıklardır. Özellikle myokardiyal enfaktüste, muscuardistrofi de (kas erimesi), bazı kanser vakalarında serum CK seviyesi yükselir. Bireysel olarak fiziksel egzersizler, kas içersine uygulanan ilaçlarda iğnenin tahribatı CK seviyesini yükseltir. Bazı enfeksiyon çeşitleri iskelet kas dokusuna zarar verir, böylece CK aktivitesini yükseltir. Özellikle kas dokusunun harabiyetinde CK artmasına rağmen, beyin dokusunun harabiyetinde de CK artar. Beyinde olan kanserli doku da CK seviyesini yükseltir (6,9).

Bir egzersizde kalp atımı, laktat, katekolamin ve CK aktivitesi bize egzersizin fayda ve risklerini gösterir (10).

Egzersizden 3 dk. sonraki CK aktivitesiyle watt arasında bir ilişki bulunamamıştır (19).

CK aktivitesinin artması kas harabiyetini gösterir ve kas harabiyetinin ölçüsü olarak kabul edilir (4).



III. MATERİYAL VE METOD

III.1. DENEKLER

Denekler çeşitli kürek kulüplerinden seçilen (yaş $15,66 \pm 0.48$) ($n=15$) elit düzeydeki erkek kürekçilerden oluşmaktadır. Denekler 2-3 senelik sporcu olup, daha önce ergometre ve normal kürek müsabakasında yarışan sporculardır.

Tablo 1. Araştırmaya katılan deneklerin fiziksel değerlerinin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları.

N	Yaş		Boy (cm)		Ağırlık (kg)	
	\bar{X}	\bar{s}	\bar{X}	\bar{s}	\bar{X}	\bar{s}
15	15.66	0.48	180.93	4.25	70.07	8.03

III.2. ARAŞTIRMANIN UYGULANDIĞI YER

Normal kürek (sudaki) yarışları Sapanca'da bulunan, Türkiye şampiyonasınında yapıldığı 2000 m'lik yarışma parkurunda yapıldı.

Ergometre testi ise Fenerbahçe kulübünün kondisyon salonunda yapıldı.

III.3.KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER

- Concept II.C model kürek ergometresi.
- Yerli IX (tek çifte), Concept II makon pala kürek.
- Polar nabız ölçer.

III.4.SU ÜZERİNDEKİ EGZERSİZ (YARIŞMA)

IX'lerde 2000 m'lik maximum yarış yaptırıldı. Yarıştan sonra kanların ve bitiriş sürelerinin doğru alınabilmesi için yarış ikişerli gruplar halinde yaptırıldı. Her 500 m. geçiş süreleri ve tempoları alındı.

III.5.ERGOMETRE ÜZERİNDEKİ EGZERSİZ (YARIŞMA)

Concept II.C model kürek ergometresinde 2500 m üzerinden test yapıldı. Her 500 m. dereceleri nabız ve tempoları ayrıca ortalama watt değerleri alındı.

III.6.BİOKİMYASAL ANALİZLER

Deneklerin sudaki yarışmalarından önce kanları alındı. Yarışmadan 3 dk.sonra ikinci defa kanları alınan deneklerin 18 ve 40 saat sonunda üçüncü ve dördüncü kez kanları alındı. Alınan kanlarda, laktik asit, laktatdehidrogenaz ve Creatin Kinaz değerlerine bakıldı (18 ve 40 saat sonra yalnız CK'a bakıldı).

Yarışlardan sonra ise idrar alınarak tahlil yapıldı.

III.6.1. Kan Analizleri

Kanlar CK ve LDH için düz tüplere, Laktat için Sodyum Florür Potasyum Okzalattlı tüplere alındı. Düz tüpler 15 dakika bekletildikten sonra, okzalattlı tüpler hemen santrifüj edildi.

Santrifüj NÜVE NF 615 marka santrifüjle 5000 devir/dak. ile yapıldı.

Böylece Laktat için okzalattlı plazma, CK ve LDH içinde serum aynı şekilde ayrıldı.

LAKTAT ÖLÇÜMÜ : BOEHRINGER MANNHEIM'in MPR Laktat kiti kullanıldı.

340 nm (dalga boyu), 1 cm'lik küvette, 20-25°C'de havaya karşı absorbands ölçümleri yapıldı.

Normal değerleri, 5.7-22 mg/100 ml (0.63-2.44 m.mol/L) (14).

LAKTAT DEHİDROGENAZ (LDH) : RANDOX firmasının kiti, UV kinetik metoduyla kullanıldı.

340 nm'de, 1cm küvette, 37°C'de havaya karşı absorbands ölçümleri yapıldı.

CREATİN KİNAZ (CK) : RANDOX firmasının kiti, UV kinetik metoduyla kullanıldı.

340 nm'de, 1cm kuvette, 37°C'de havaya karşı absorbans ölçümleri yapıldı.

III.6.2. İdrar Analizi

İdrar ; BOEHRINGER MANNHEIM firmasının Combur 10 Test stikleriyle yapıldı. İdrar Sedimentleri CETİ (Belçika) mikroskopu ile bakıldı.

III.7. MaxVO₂'nin Tespiti

Deneklerin III.5 bölümünde anlatıldığı gibi ergometre üzerinde yapılan testlerinde bulunan ortalama watt değerleri ağırlıklarına bölünerek watt/kg cinsinden MaxVO₂'leri bulundu.

III.8. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma bulgularının istatistiksel analizi iki grup altında yapılmıştır.

1. Açıklayıcı istatistikler. Bu grupta aritmetik ortalama (X), Standart sapma (σ), ranj, minimum ve maksimum değerler hesaplanmış ve tablolar halinde verilmiştir.

2. Ergometre ve suda yapılan dereceler ve değerler arasındaki ilişki ve farkları bulmak içinde "Correlation Coefficients", "Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test", "Friedman Two-way Anova" uygulanmıştır.

Wilcoxon testi ergometre ve suda yapılan dereceler ve ölçümler arasındaki farkı bulmak için, korelasyon analizi ise değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemede kullanıldı.

Yaptığımız çalışmada CK değerlerini Yarış Öncesi, Yarış Sonrası, 18 saat ve 40 saat sonra ölçtük. Yarış Sonrası ölçümlerin her birinin Yarış Öncesi ölçümüyle arasında fark olup olmadığını tespit etmek için Fridman testiyle varyans analizi yapıldı. Ölçümler arasında anlamlı fark görülmesi dolayısıyla Yarış Sonrası herbir ölçümün Yarış Öncesi ölçümlerinin Wilcoxon testiyle karşılaştırılması yapıldı.

IV. BULGULAR

Deneklerin yaş ortalamaları $15.66 \pm 0,48$, boy ortalamaları 180.93 ± 4.25 cm, ağırlık ortalamaları 70.07 ± 8.03 kg olarak bulundu.

Tablo 2. Deneklerin yaşlarının frekans dağılımı

Değerler	Sıklığı	%
15.00	5	33.3
16.00	10	66.7
Toplam	15	100

A.Ortalama 15.66, Standart sapma 0,48, Ranj 1.00
Minimum 15.00, Maksimum 16.00.

Tablo 3. Yaş ile boy ve ağırlık arasında yapılan korelasyon analizi

	BOY (cm)	AĞIRLIK (kg)
	-0,3903	-0,2775
YAŞ	P=0,15	P=0,31

Yaş ile boy ve ağırlık arasında yapılan korelasyon analizinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P > 0,05$).

Tablo 4. Deneklerin boylarının frekans dağılımı,

Değerler (cm)	Sıklığı	%
175.00	1	6.7
176.00	1	6.7
177.00	1	6.7
178.00	3	20.0
179.00	1	6.7
180.00	1	6.7
182.00	1	6.7
183.00	2	13.3
184.00	2	13.3
187.00	1	6.7
190.00	1	6.7
Toplam	15	100

A.Ortalama 180.93, Standart sapma 4.25, Ranj 15.00

Minimum 175.00, Maksimum 190.00

Tablo 5. Deneklerin ağırlıklarının frekans dağılımı

Değerler	Sıklığı	%
57.00	1	6.7
63.00	2	13.3
65.00	1	6.7
66.00	1	6.7
67.00	1	6.7
68.00	1	6.7
70.00	3	20.0
72.00	1	6.7
74.00	1	6.7
75.50	1	6.7
79.60	1	6.7
91.00	1	6.7
Toplam	15	100

A.Ortalama 70.07, Standart sapma 8.03, Ranj 34.00

Minimum 57.00, Maksimum 91.00

Tablo 6. Boy ve ağırlık arasındaki korelasyon analizi

	AĞIRLIK
	0,7169
BOY (cm)	P=0,003

Yapılan korelasyon analizinde boy ve ağırlık arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,05$).

IV.1.SU ÜZERİNDEKİ BULGULAR

Deneklerin su üzerindeki ölçümlerinin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Deneklerin su üzerindeki bulguları

Değişkenler	X ± S.S.	Minimum	Maksimum
Tempo	25.40± 1.95	21.00	28.00
Bitiriş Süresi (Sn)	548.73±22.42	511.00	589.00
Yarış Öncesi LAKTAT (mg/dl)	26.12± 6.40	19.00	36.00
Yarış Sonrası LAKTAT (mg/dl)	156.26±35.17	80.00	218.00
Yarış Öncesi LDH(u/l)	216.73±53.13	125.00	292.00
Yarış Sonrası LDH(u/l)	265.93±58.85	174.00	383.00
Yarış Öncesi CK (u/l)	111.40±14.64	85.00	140.00
Yarış Sonrası CK(u/l)	116.66±18.76	61.00	150.00
18 saat sonra CK(u/l)	455.40±83.65	302.00	590.00
40 saat sonra CK(u/l)	368.73±126.96	175.00	725.00
İdrar d	1025.67±6.51	1010.00	1030.00
İdrar ph	5.6 ± 0.93	5.00	8.00
İdrar proteini	1.00 ± 1.13	0	2 pozitif

Yapmış olduğumuz korelasyon analizi sonucunda araştırmaya aldığımız deneklerin su üzerindeki bulgularına ilişkin değerleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Su Üzerindeki Değişkenler Arasındaki Korelasyon Analizi

	YAŞ	BOY	AĞIRLIK	TEMPO	BİTİRİŞ SÜRESİ (sn)	Y.S. LAKTAT (mg/dl)	Y.S. LDH (u/l)	Y.S. CK (u/l)	18 saat sonra CK (u/l)	40 saat sonra CK (u/l)	İdrar d	İdrar ph	İdrar Protein
YAŞ													
BOY (cm)	-0,3903 P=0,15												
AĞIRLIK (kg)	-0,2775 P=0,31	0,7169 P=0,003											
TEMPO	-0,1496 P=0,59	-0,1769 P=0,29	-0,1328 P=0,63										
BİTİRİŞ SÜRESİ (sn)	0,0500 P=0,85	-0,1808 P=0,51	0,1530 P=0,58	-0,3197 P=0,24									
Y.S. LAKTAT (mg/dl)	0,1679 P=0,55	-0,0386 P=0,89	-0,2016 P=0,47	0,1001 P=0,72	-0,3144 P=0,25								
Y.S. LDH (u/l)	0,3996 P=0,14	-0,0323 P=0,90	-0,0479 P=0,86	0,0071 P=0,98	-0,5199 P=0,04	0,0516 P=0,85							
Y.S. CK (u/l)	0,1899 P=0,49	0,4297 P=0,11	0,4068 P=0,13	0,3717 P=0,17	-0,1651 P=0,55	0,0514 P=0,85	0,2433 P=0,38						
18 saat sonra CK (u/l)	0,0297 P=0,91	-0,4336 P=0,10	-0,6028 P=0,01	-0,1311 P=0,64	-0,1141 P=0,68	0,0066 P=0,98	0,2025 P=0,46	-0,3813 P=0,16					
40 saat sonra CK (u/l)	-0,2333 P=0,40	-0,0084 P=0,97	-0,3947 P=0,14	0,1537 P=0,58	-0,4645 P=0,08	-0,0408 P=0,88	0,2676 P=0,33	0,0554 P=0,84	0,6492 P=0,009				
İdrar d	0,4122 P=0,12	-0,5145 P=0,05	-0,3798 P=0,16	-0,1907 P=0,49	0,5248 P=0,04	-0,0991 P=0,72	-0,4184 P=0,12	-0,2612 P=0,34	-0,0038 P=0,98	-0,4418 P=0,09			
İdrar ph	-0,3936 P=0,14	0,3904 P=0,15	0,2518 P=0,36	0,2120 P=0,44	-0,5811 P=0,02	0,1488 P=0,59	0,3193 P=0,24	0,3215 P=0,24	0,0380 P=0,89	0,5258 P=0,04	-0,8970 P=0,000		
İdrar Protein	-0,2582 P=0,35	0,2519 P=0,36	0,4091 P=0,13	0,1288 P=0,64	0,3652 P=0,18	-0,4496 P=0,09	-0,3211 P=0,24	0,3694 P=0,17	-0,4654 P=0,08	-0,1826 P=0,51	0,0484 P=0,86	-0,0339 P=0,90	

TEMPO : Tempo ve diğer tüm değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

BITİRİŞ SÜRESİ : Bitiriş süresi ile Y.S. LDH, idrar d.'si ve idrar ph'ı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Bitiriş süresi ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

YARIŞ SONRASI LAKTAT : Y.S. Laktat ile diğer tüm değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

YARIŞ SONRASI LAKTATDEHİDROGENAZ : Y.S.LDH ile bitiriş süresi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Y.S.LDH ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

YARIŞ SONRASI SERUM CREATIN KINAZ : Y.S.CK ile diğer değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

18 SAAT SONRA SERUM CREATIN KINAZ : 18.saat sonra CK ile ağırlık ve 40 saat sonra CK arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

18 saat sonra CK ile diğer değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

40 SAAT SONRA SERUM CREATIN KINAZ : 40 saat sonra CK ile 18 saat sonra CK ve idrar ph'ı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

40 saat sonra CK ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

İDRAR DANCİTESİ : İdrar d.'si ile boy, bitiriş süresi ve idrar ph'ı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

İdrar d.'si ile diğer değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

Deneklerin su üzerindeki yarış öncesi ve yarış sonrası aynı parametrelerinin karşılaştırılması Wilcoxon analiziyle yapıldı.

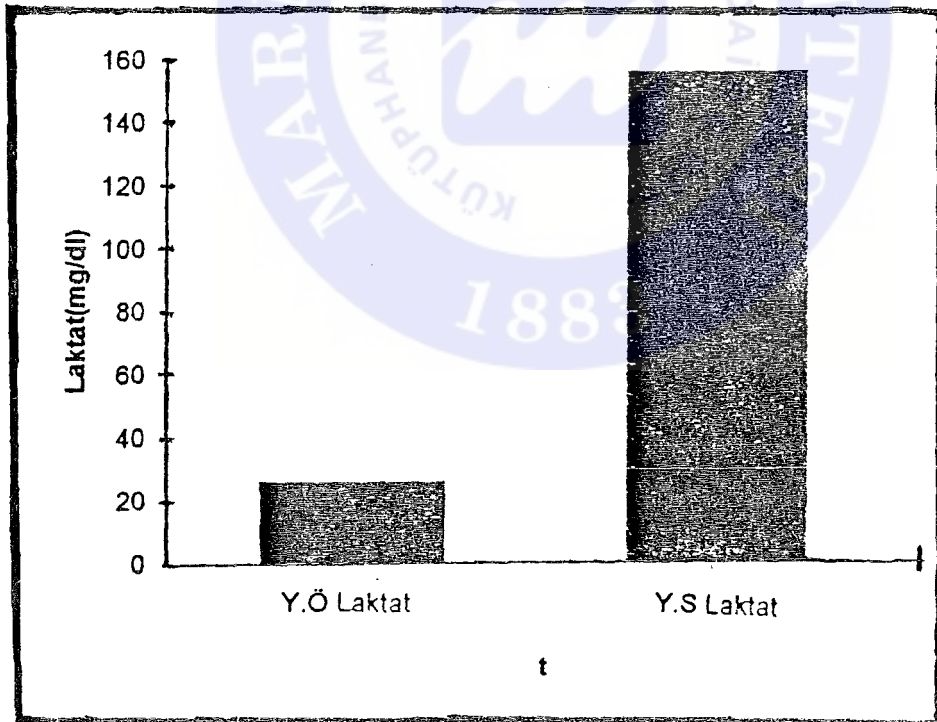
YARIŞ ÖNCESİ LAKTAT-YARIŞ SONRASI LAKTAT :

Su üzerinde yapılan ölçümlerde deneklerin Y.Ö. ve Y.S. laktat değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,01$) (Tablo 9).

Tablo 9. Y.Ö laktat ile Y.S. laktat değerlerinin karşılaştırılması (n = 15)

Denek Sayısı	Y.Ö. ve Y.S. Farklılıklar
15	Y.Ö. laktat < Y.S. laktat
-	Y.Ö. laktat > Y.S. laktat
-	Y.Ö. laktat = Y.S. laktat

Y.Ö. ve Y.S. laktat'ın ortalama değerleri Tablo 7 ve Grafik 2'de gösterilmiştir.



Grafik 2. Yarış öncesi ve yarış sonrası laktat değerleri.

YARIŞ ÖNCESİ LAKTATDEHİDROGENAZ - YARIŞ SONRASI LAKTAT
DEHİDROGENAZ

Su üzerinde yapılan ölçümlerde deneklerin Y.Ö. ve Y.S. laktatdehidrogenaz değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,01$) (Tablo 10).

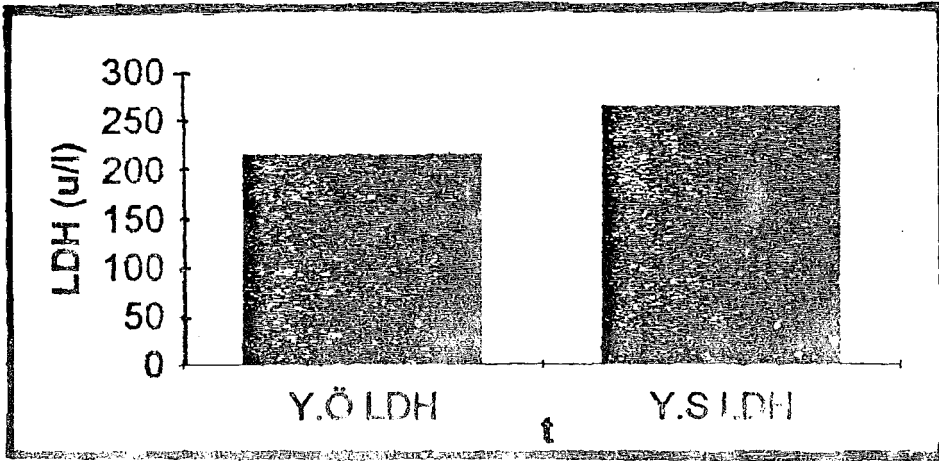
Tablo 10. Y.Ö. LDH ile Y.S.LDH değerlerinin karşılaştırılması (n=15).

Denek Sayısı	Y.Ö. ve Y.S. farklılıklar
15	Y.Ö. LDH < Y.S. LDH
-	Y.Ö. LDH > Y.S. LDH
-	Y.Ö. LDH = Y.S. LDH

$Z = -3,4078$

$P = 0,0007$

Y.Ö. ve Y.S. LDH'in ortalama değerleri Tablo 7 ve Grafik 3'de gösterilmiştir.



Grafik 3. Yarış öncesi LDH ve yarış sonrası LDH değerleri.

YARIŞ ÖNCESİ CREATIN KINAZ - YARIŞ SONRASI CREATIN KINAZ

18 SAAT SONRA CREATIN KINAZ - 40 SAAT SONRA CREATIN KINAZ

CK'ın Y.Ö., Y.S., 18 saat ve 40 saat sonraki değerleri arasında yapılan Friedman testi analizine göre fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P < 0,01$), (Tablo 11).

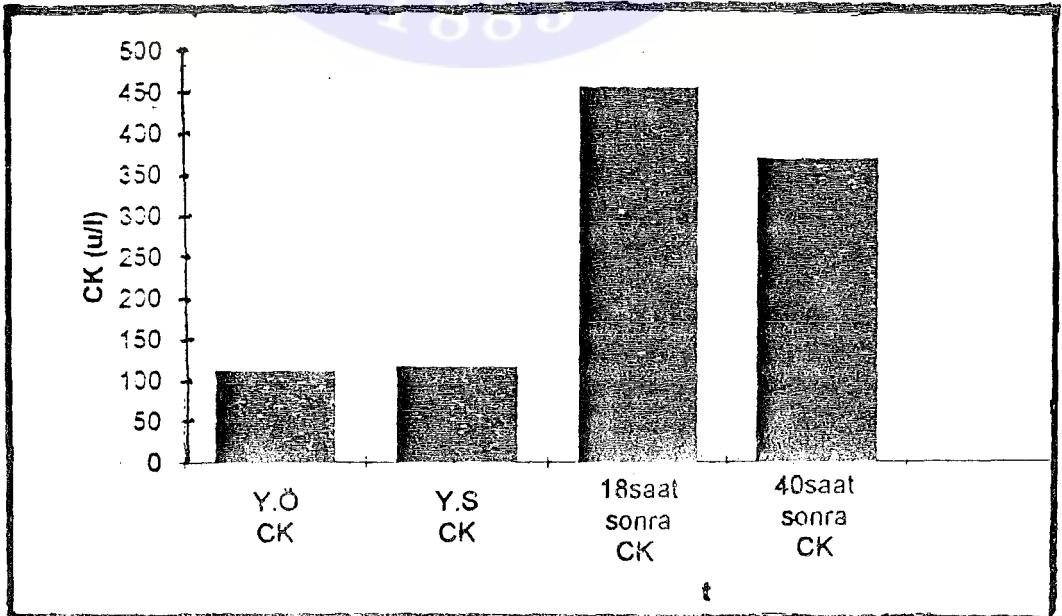
Tablo 11. Y.Ö.CK, Y.S.CK, 18 saat ve 40 saat sonra CK

değerlerinin Friedman testine göre analizi (n=15)

	Değişkenler
1.20	Y.Ö. CK
1.80	Y.S. CK
3.93	18 saat sonra CK
3.07	40 saat sonra CK

$\frac{n}{15}$	$\frac{\text{Chi-Square}}{41.0000}$	P=0,0000
----------------	-------------------------------------	----------

Y.Ö., Y.S. 18 saat ve 40 saat sonunda alınan CK'ın ortalama değerleri Tablo 7 ve Grafik 4'de gösterilmiştir.



Grafik 4. Yarış öncesi, yarış sonrası, 18 saat sonra ve 40 saat sonra CK değerleri

YARIŞ ÖNCESİ CREATİN KINAZ-YARIŞ SONRASI CREATİN KINAZ

Su üzerinde yapılan ölçümlerde deneklerin Y.Ö.CK ve Y.S.CK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,05$), (Tablo 12).

Tablo 12. Y.Ö.CK ile Y.S.CK değerlerinin karşılaştırılması (n=15).

Denek Sayısı	Y.Ö ve Y.S. farklılıklar
12	Y.Ö.CK < Y.S. CK
3	Y.Ö.CK > Y.S. CK
-	Y.Ö.CK = Y.S. CK

$z = -2,3854$

$P = 0,0171$

YARIŞ ÖNCESİ CREATİN KINAZ-18 SAAT SONRA CREATİN KINAZ

Su üzerinde yapılan ölçümlerde deneklerin Y.Ö. C.K ve 18 saat sonra CK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,001$), (Tablo 13).

Tablo 13. Y.Ö.CK ile 18 saat sonra CK değerlerinin karşılaştırılması (n=15)

Denek Sayısı	Y.Ö. ve Y.S. farklılıklar
15	Y.Ö.CK < 18 saat sonra CK
-	Y.Ö.CK > 18 saat sonra CK
-	Y.Ö.CK = 18 saat sonra CK

$z = -3,4078$

$P = 0,0007$

YARIŞ ÖNCESİ CREATIN KINAZ - 40 SAAT SONRA CREATIN KINAZ

Su üzerinde yapılan ölçümlerde deneklerin Y.Ö.CK ve 40 saat sonra CK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,01$) (Tablo 14).

Tablo 14. Y.Ö.CK ile 40 saat sonra CK değerlerinin karşılaştırılması (n=15).

Denek Sayısı	Y.Ö. ve Y.S. farklılıklar
15	Y.Ö.CK < 40 saat sonra CK
-	Y.Ö.CK > 40 saat sonra CK
-	Y.Ö.CK = 40 saat sonra CK

$z = -3,4078$

$P = 0,0007$

IV.2.ERGOMETRE ÜZERİNDEKİ BULGULAR

Deneklerin ergometre üzerindeki ölçümlerinin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15. Deneklerin ergometre üzerindeki bulguları

Değişkenler	X, ±	Minimum	Maksimum
Tempo	26.60±1.54	23.00	29.00
Nabız	190.93±3.39	185.00	197.00
Güç (Watt)	255.62±21.64	227.00	298.70
Bitiriş Süresi (sn)	553.13±13.64	531.00	575.00
MaxVO2 (watt/kg)	3.66±0.32	3.06	4.38

Yapmış olduğumuz korelasyon analizi sonucunda araştırmaya aldığımız deneklerin ergometre | üzerindeki bulgularına ilişkin değerleri Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Ergometre üzerindeki değişkenler arasındaki korelasyon analizi

	YAŞ	BOY (cm)	AĞIRLIK (kg)	TEMPO	NABIZ	GÜÇ (watt)	BİTİRİŞ SÜRESİ (sn)	MaxVO2 (watt/kg)
YAŞ								
BOY (cm)	-0,3903 P=0,15							
AĞIRLIK (kg)	-0,2775 P=0,31	0,7169 P=0,003						
TEMPO	0,3780 p=0,16	-0,2104 P=0,45	0,2962 P=0,28					
NABIZ	-0,3598 P=0,18	0,6688 P=0,006	0,5541 P=0,03	-0,3726 P=0,17				
GÜÇ (WATT)	-0,1019 P=0,71	0,3483 P=0,20	0,5920 P=0,02	0,3882 P=0,15	0,2243 P=0,42			
BİTİRİŞ SÜRESİ (sn)	0,0286 P=0,91	-0,3581 P=0,19	-0,5489 P=0,03	-0,3757 P=0,16	-0,1866 P=0,50	-0,9430 P=0,00		
MaxVO2 (watt/kg)	0,1917 P=0,49	-0,5356 P=0,04	-0,6563 P=0,008	-0,0334 P=0,90	-0,4691 P=0,07	0,2116 P=0,44	-0,2008 P=0,47	

TEMPO : Tempo ile diğer tüm değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

NABIZ : Nabız ile boy ve ağırlık arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Nabız ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

GÜÇ (WATT) : Güç (watt) ile ağırlık ve bitiriş süresi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Güç (watt) ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

BİTİRİŞ SÜRESİ : Bitiriş süresi ile ağırlık ve güç arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Bitiriş süresiyle diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

MAXVO2 : MaxVO2 ile ağırlık ve boy arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

MaxVO2 ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

IV.3.SU VE ERGOMETRE ÜZERİNDEKİ BULGULARIN

DEĞERLENDİRİLMESİ

Deneklerin ergometre ve su üzerindeki ölçümlerinin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17. Ergometre ve su üzerindeki ortak bulgular

Değişkenler	X, ±	Minimum	Maksimum
Su tempo	25.40±1.95	21.00	28.00
Su bitiriş süresi (sn)	548.73±22.42	511.00	589.00
Ergometre Tempo	26.60±1.54	23.00	29.00
Ergometre Bitiş Süresi	553.13±13.64	591.00	575.00

Su ve ergometre üzerinde yapılan yarışmalar sonucu elde edilen verilerin aynı olanlarının karşılaştırılması Wilcoxon analiziyle yapıldı.

SU TEMPOSU-ERGOMETRE TEMPOSU : Su ve ergometre üzerindeki tempolar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Su temposu ve ergometre temposu değerlerinin karşılaştırılması (n=15)

Denek Sayısı	Su Temp. ve Erg.Temp.Farklılıkları
10	Su Temposu < Ergometre Temposu
3	Su Temposu > Ergometre Temposu
2	Su Temposu = Ergometre Temposu

$$z = -2,0267$$

$$P = 0,0427$$

SU BİTİRİŞ SÜRESİ-ERGOMETRE BİTİRİŞ SÜRESİ : Su ve ergometre bitiriş süreleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunamamıştır ($P > 0,05$). (Tablo 19).

Tablo 19. Su bitiriş süresi ve ergometre bitiriş süresi değerlerinin karşılaştırılması (n=15).

Denek Sayısı	Su bitiriş süre.ve Erg.bit.sür.Farklılıkları
9	Su bitiriş süresi < Ergo.bitiriş süresi
6	Su bitiriş süresi > Ergo.bitiriş süresi
-	Su bitiriş süresi = Ergo.bitiriş süresi

$$z = 0,7667$$

$$P = 0,4432$$

Yapmış olduğumuz korelasyon analizi sonucunda araştırmaya aldığımız deneklerin su ve ergometre üzerindeki bulguları Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20. Su ve Ergometre üzerindeki değişkenler arasındaki korelasyon analizi

	MaxVO2 watt/kg	Güç (watt)
Su temposu	0,1867 P=0,50	0,0287 P=0,91
Su Bitiriş Süresi	-0.5832 P=0,02	-0,3957 P=0,14
Y.S. Laktat (mg/dl)	0,1951 P=0,48	-0,1005 P=0,72
Y.S.LDH (U/L)	0,4054 P=0,13	0,3612 P=0,18
Y.S.CK (U/L)	-0,3045 P=0,27	0,2581 P=0,35
18 saat sonra CK (U/L)	0,6422 P=0,01	-0,0938 P=0,74
40 saat sonra CK (U/L)	0,5689 P=0,02	0,1158 p=0,68

Güç (Watt) : Ergometre üzerinde elde edilen güç ile su üzerinde elde edilen ölçümler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

MAXVO2 : Ergometre üzerinde elde edilen MaxVO2 ile su üzerinde elde edilen su bitiriş süresi, 18 saat sonra CK ve

40 saat sonra CK değişkenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,05$).

MaxVO2 ile diğer değişkenler arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P > 0,05$).

Deneklerin su üzerinde ve ergometredeki yarışlarda yapmış oldukları derecelere göre başarı sıralamaları Tablo 21'de gösterilmiştir.

Tablo 21. Deneklerin Su ve Ergometredeki Başarı Sıralamaları.

Denekler	Su	Ergometre
T.M.	1	6
B.K.	2	2
O.Y.	3	15
O.A.	4	1
E.S.	5	4
C.Ö.	6	7
H.Ö.	6	10
H.T.	7	12
K.P.	8	11
M.Ka.	9	5
G.G.	10	14
B.Ç.	11	9
Ö.M.	12	3
O.C.	13	8
M.Kö.	14	13

Deneklerin su ve ergometredeki başarılarında, 7 kişinin (%46.7) başarısı artmış, 7 kişinin (%46.7) başarısı azalmış, 1 kişinin (%6.7) aynı kalmıştır.

V. TARTIŞMA

Kürek sporunda bir kürekçinin başarısının ölçüsü sudaki yarışmalarda almış olduğu derecelerdir. Sporcunun bu performansını etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar fiziksel ve fizyolojik parametreler ile teknik ve diğer faktörlerdir.

Kürek sporunda sporcu performansını belirlemek için en sık kullanılan metodlardan biri de kürek ergometresindeki testlerdir. Hatta milli takım seçmelerinde de bu veriler kullanılmaktadır. Oysa su üzerinde yapılan yarışlarda elde edilen sonuçlarla, ergometrede elde edilen sonuçlar arasında bir uygunluk olup olmadığı hala tartışma konusudur.

Bizim amacımız, asıl hedef olan sudaki performansın hangi kriterlere bağlı olabileceğini, ergometrenin bu kriterleri ne derece ölçebileceği sorusunu araştırmaktır. Ayrıca gerek su üzerinde gerekse ergometredeki yarışlardan sonra vücudun bu ağır spora karşı fizyolojik cevabını araştırarak tüm verilerimizi literatürde buna benzer çalışmalarla karşılaştırmaktır.

Ergometre ve sudaki verilerin analiz ve istatistiksel sonuçlarının incelenmesinden sonra hipotezimizde öngörüldüğü gibi ergometre ve sudaki performans karşılaştırılmıştır.

a. Su Üzerinde Elde Edilen Verilerin İlişkileri :

Tempo ile diğer tüm değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$).

Normal şartlarda tempo ve bitiriş süresi arasında bir ilişki olması beklenir. Ancak, deneklerin tekniklerinin tam oturmaması ve tekniklerinin kötü olması, kürek çekiş anında uygulanan pozitif kuvvetle kazanılan ivmeye negatif kuvvet oluşturmaktadır. Bu da temponun hıza yansımalarını engellemektedir. Diğer bir etken olarak da, eğer deneklerin aerobik ve anaerobik kapasiteleri iyi değilse, artan tempoyla beraber oluşan yorgunluktan dolayı kuvvette düşme ve tekniklerinde de bozulma olacaktır. Yine bu faktörlerinde temponun hıza yansımalarını engelleyeceği düşüncesindeyiz.

Bitiriş süresi ile Y.S. LDH aktivitesi arasında ters yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$). Literatürden elde ettiğimiz bilgiye göre LDH, F.T. (tip II) kas lifi fazla olan kişilerde S.T. (tip I) kas lifi fazla olanlara göre daha fazla yükselmektedir (16,22,26,27). Çıkan bu

sonuçtan hareketle F.T. (tip II) kas lifi yüksek olan deneklerin bitiriş sürelerinin, dolayısıyla performanslarının daha iyi olacağı düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Fakat kürek sporu için böyle bir teorinin doğru olmadığını yapılan araştırma ve literatürlerden biliyoruz. Kürek %70-80 aerobik, %20-30 anaerobik bir spor dalıdır (5,17,20,25). Araştırmamızda kullandığımız deneklerin tecrübesiz ve teknik verinin de yeterli düzeyde olmaması kendilerini aşırı zorlamalarına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da anaerobik metabolizma ve LDH aktivitesinde artışın olduğu düşüncesindeyiz.

Bitiriş süresiyle idrar d'si arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,05$). Performansı iyi olanlarda (bitiriş süresi kısa olanlar) idrar d'si düşük, performansı kötü olanlarda (bitiriş süreleri uzun olanlar) idrar d'sini yüksek bulduk. Performansı düşük sporcuların daha fazla zorlanmalarına ve terleme sonucu su kaybının fazla olmasıyla böbreklerden süzülen idrardaki tuz konsantrasyonunun artmasına neden olmaktadır. Tuz konsantrasyonunun yüksek oluşuda idrar d'sinin artmasına neden olduğu düşüncesindeyiz.

Bitiriş süresiyle idrar ph'ı arasında ters yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$). Bitiriş süresi arttıkça idrar ph'ı azalmıştır. Fakat idrar ph'ının rakamsal olarak azalması asit ortamının artması anlamındadır. Bu ilişkinin laktat konsantrasyonunun artmasıyla bir ilişkisi olduğu düşüncesiyle yaptığımız Y.S. laktat ile idrar ph'ı arasındaki korelasyon analizinde anlamlı bir ilişkinin çıkmaması sonucu bitiriş süresi ile idrar ph'ı arasındaki ters yönde anlamlı olan ilişkiyi açıklayamadık. Bu ilişkinin tesadüfi olduğu kanısındayız.

Bitiriş süresiyle Y.S. laktat, Y.S. CK, 18 saat sonra CK ve 40 saat sonra CK aktiviteleri arasında anlamlı olmamakla beraber ters yönde bir ilişki bulunmuştur ($P>0,05$). Bitiriş süresinin kısa olması yüklenmenin daha fazla olduğunu gösterir. Fazla yüklenmede ise zorlanmanın ve kas harabiyetinin artacağını düşünmekteyiz. CK aktivitesinin artmasının da kas harabiyetinin göstergesi olduğu kanısındayız (4,10).

b. Ergometre Üzerinde Elde Edilen Verilerin İlişkileri

Ergometrede yapılan testte ağırlık ile üretilen güç (watt) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Ağırlık ergometrede güç (watt) üretilmesinde bir avantajdır. Çünkü vücut ağırlığının kürek topacına aktarılmasıyla küreğe uygulanan kuvvet de daha fazla olmaktadır.

Ağırlık ile bitiriş süresi arasında ters yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,05$). Üretilen güç (watt) ile bitiriş süresi arasında da ters yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Ağırlık ve üretilen gücün artmasıyla, mesafe daha kısa sürede bitirilmiştir. Bu sonuçların ışığında ergometrede fiziksel üstünlüğün avantaj olduğunu söyleyebiliriz.

Tempo ile diğer değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($P > 0,05$). Su da olduğu gibi ergometrede de tempo ile bitiriş süresi arasında bir ilişki olması beklenir. Fakat, deneklerin aerobik ve anaerobik kapasiteleri iyi değil ise artan tempoyla beraber oluşan yorgunluktan dolayı kuvvette düşme olacaktır. Kuvvette meydana gelen bu düşme de temponun hıza yansımalarını engelleyecektir. Çünkü bitiriş süresinin iyi olmasında kuvvet tempodan daha etkili bir faktördür.

c. Su Üzerinde ve Ergometrede Elde Edilen Verilerin

İlişkileri:

Kürek ergometresinde ve su üzerinde yapılan antrenman ya da testlerde fizyolojik açıdan büyük bir farklılık bulunmamaktadır (15).

Ergometre ve suda yapılan yarışta elde edilen tempolar arasında yapılan istatistiksel analizde fark bulunmuştur. ($P < 0,05$). Bu fark çok büyük olmamakla beraber ergometredeki tempoların daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bunu, ergometrede teknik ve denge sorununun olmayışına ayrıca sporcuların dikkat etmeleri gereken hususların suya göre daha az olmasına bağlayabiliriz.

Ergometre ve suda yapılan yarışta elde edilen bitiriş süreleri arasında yapılan istatistiksel analizde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > 0,05$). Bitiriş süreleri arasında fark bulunamaması ve ergometre ile su üzerinde yapılan testlerde fizyolojik açıdan da farkın olmaması ergometredeki 2500 m. ile sudaki 2000 m. yarışlarının birbirine (tam eşdeğer olmamakla beraber) yakın değerler olduğunu göstermektedir.

Deneklerin ürettikleri güç (watt) ile su bitiriş süresi arasında ters yönde bir ilişki bulunmakla birlikte bu ilişki anlamlı düzeyde değildir ($P > 0,05$). Deneklerin ürettikleri güç (watt) ile ergometre bitiriş süresi

arasında ise ters yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,05$). Üretilen güç ile ergometre bitiriş süresinin yüksek bir ilişkisi olması ve yine üretilen güç ile su bitiriş süresi ilişkisinin anlamsız oluşu sudaki bitiriş süresinin üretilen güç ile birlikte başka faktörlere de bağlı olduğunu göstermektedir. Bu faktörlerin başında teknik gelmektedir. Hatasız bir teknik ile iyi bir fizik kondüsyonu birleştiren sporcunun performansı büyük ölçüde artar. Kürekte ileri düzeyde başarı elde etmenin önşartı iyi bir tekniğe sahip olmaktır. Kürekte daha bir çok değişik faktör mevcuttur, ancak teknik konuları anlar ve bunları gerektiğinde başarabilirsek antrenmandan beklediğimiz verimi sağlayabiliriz. Teknikten teknenin hızını arttırmak amacıyla yararlanamadığımız sürece kuvvet, dayanıklılık gibi fizyolojik özellikleri geliştirmenin anlamı olmaz. Kürekte tekneyi yürüten gücü sporcunun, fiziksel ve fizyolojik kapasitesi ile teknik yetenekleri belirler (25).

MaxVO₂ ile ergometre bitiriş süresi arasındaki ilişki anlamsızdır ($P > 0,05$). Yine MaxVO₂ ile su bitiriş süresi arasındaki ilişki ise anlamlı ve ters yöndedir ($P < 0,05$). MaxVO₂'yi watt/kg cinsinden hesaplamamız dolayısıyla deneklerin ağırlık avantajları ortadan kalkmıştır. Bu yüzden MaxVO₂ ile ergometre bitiriş süresi arasında anlamlı

bir ilişki bulunamamıştır ($P>0,05$). Su üzerinde ise denekler kendi vücut ağırlıklarını da taşımak zorunda olduklarından kg'ları başına ürettikleri watt ile su bitiriş süreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Ağırlık ile ergometre bitiriş süresi arasında ters yönde anlamlı bir ilişkinin bulunması, ağırlık ile su bitiriş süresi arasında ise anlamlı bir ilişkinin bulunmamasını ise şöyle açıklayabiliriz; ergometrede ağırlık bir avantajdır. Sporcu kendi vücut ağırlığını taşımak zorunda değildir. Ayrıca teknik faktörlerde sudaki kadar başarıya etken değildir. Suda ise sporcu kendi vücut ağırlığını da taşımak zorundadır. Suda sporcunun rölatif kuvvetinin düşük olması, tekniğinin bozuk olması gibi faktörler ağırlığın su bitiriş süresine anlamlı derecede yardımcı olmadığını göstermektedir. Sporcunun kötü bir tekniğe sahip olması ile tekneye ilettiği negatif kuvvetlerin fazla olmasına neden olacaktır. Üretilen negatif kuvvetler ağırlığın artmasıyla teknenin hızını frenlemede daha etkili olacaktır.

MaxVO₂ ile 18 saat sonra CK ve 40 saat sonra CK aktiviteleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$). CK aktivitesindeki artışların 3-4 kat olduğu göz önüne alınırsa bunun normal olduğu görülmektedir. Buna

karşılık Y.Ö. CK ve Y.S. CK değerlerindeki karşılaştırmamızda hemen hemen hiçbir artış olmamıştır. Bu da bize antrenman yoğunluğunu kandan anlamak istediğimizde 18 saat sonraki CK değerlerine bakmamızın daha doğru olacağı sonucunu düşündürmektedir. Elde ettiğimiz veriler literatürle de uyum sağlamaktadır (28).

Ergometre üzerinde yapılan egzersizden sonra deneklerin bir kısmı bir hafta sonra yarışları olması dolayısıyla kan vermek istemediler. Ancak 7 denekten kan alınabildi. Ergometrede kanları alınan 7 deneğin kan parametreleri su üzerindeki kan parametreleri ile karşılaştırıldığında ergometre ve su üzerindeki egzersizden sonra kan parametrelerinde anlamlı bir farklılık bulunamaması ve literatürdeki bilgilerle de uyum sağlaması dolayısıyla, ergometre ve su üzerindeki egzersizin vücutta oluşturduğu fizyolojik etkinin aynı olduğu sonucuna varılmıştır.

Deneklerin ergometre ve suda elde ettikleri sıralamalarda %46.7'sinin sıralamadaki yeri yükselmiş, %46.7'si düşüş göstermiş ve %6.7'si ise aynı sıralamada kalmıştır. Ergometre ve suda elde edilen sıralamalarda bir kaç kademelik ufak değişiklikler olduğu gibi çok büyük değişiklikler de olmuştur.

Üretilen güç (watt), ağırlık MaxVO2 ile bitiriş süreleri arasındaki ilişkiler ve sıralamadaki değişiklikler hipotezimizi büyük ölçüde doğrulamaktadır. Tekniğin su üzerinde ne derece önemli olduğunu da açıklayabilir. Ancak deneklerimizin yaşlarının küçük ve antrenman yıllarının az oluşu tekniğin önemini daha çok arttırmaktadır. Sporcuların yaşları ve antrenman yılları ilerledikçe teknik farklılıklar daha önceki yıllar kadar başarıyı etkilemeyecektir. Kürek sporuna yeni başlayan bir sporcunun su bitiriş süresini (6 ay - 1 sene gibi) çok kısa bir sürede dakikalarla ölçülecek bir şekilde geliştirebilirsiniz. Bu başarı sporcunun bu kadar kısa bir sürede elde ettiği aerobik ve anaerobik kapasitesinin gelişmesinden değil, tekniğinin gelişmesindedir. Eğer araştırmamızı A takım seviyesinde yapmış olsaydık belki de elde edilen veriler bu araştırmada elde ettiğimiz veriler kadar anlamlı çıkmayacaktı. Kürekte teknik ve beceri özellikle yeni başlayan sporcular için çok önemlidir.

VI. SONUÇ

Ergometre ve su üzerindeki egzersizden sonra kan parametrelerinde anlamlı bir farklılık bulunamaması ve literatürdeki bilgilerle de uyum sağlaması dolayısıyla, ergometre ve su üzerindeki egzersizin vücutta oluşturduğu fizyolojik etkinin aynı olduğu sonucuna varılmıştır. Kürek ergometresinde ve su üzerinde yapılan antrenman ya da testlerde fizyolojik açıdan büyük bir farklılık bulunmamaktadır (15). Antrenmanlarla vücutta meydana getirmek istediğimiz fizyolojik etkiyi her iki yolla da yapabiliriz.

Ancak vücutta meydana getirdikleri fizyolojik etkinin aynı olması, ergometrede ve sudaki başarının birbirine paralel olması anlamına gelmez. Ya da ergometrede yapılan antrenmanın, suda yapılan antrenmanla aynı verimi sağlayacağı söylenemez. Çünkü sudaki başarıyı fiziksel ve fizyolojik kapasitenin yanında, teknik ve psikolojik faktörler de etkilemektedir. Teknik ve psikolojik kapasiteyi geliştirmek için yapılan çalışmalarda verimi de en fazla suda elde edebiliriz.

Tüm fizyolojik bileşenlerin başarıdaki rolü kürek ergometresinin yardımıyla ölçülür (7). Kürek ergometresi

iyi bir fiziksel ve fizyolojik performans belirleyicisidir. Kürek sporu için aerobik ve anaerobik kapasiteyi belirlemede en doğru yöntemlerden biridir. Ancak kürek sporu için net ve tek kriter olarak kullanılamaz.

Bir sporcunun aerobik ve anaerobik kapasitesini belirlemede kürek ergometresinde elde ettiğimiz verileri şöyle sıralayabiliriz: Bitiriş süresi, laktat-performans grafiği, aerobik ve anaerobik eşik, MaxVO₂, kuvvet ve kuvvet bileşenleri, maksimum laktat konsantrasyonu, nabız ve nabız-laktat grafiği (23). Bu veriler bisiklet ergometresi ya da değişik test metotlarıyla da elde edilebilir. Fakat spora özgü ergometrelerde elde edilen fizyolojik verilerin diğer ergometre ve test metodlarından elde edilen verilerden daha sağlıklı olduğu yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (29).

Yaptığımız literatür taramasında, sporcu seçiminde ve performans belirlemede aerobik ve anaerobik kapasitenin %50-60 oranında dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (13,31). Kürek sporunda da aerobik ve anaerobik kapasitenin kürek ergometresinde daha sağlıklı elde edileceği düşüncesinden hareketle, kürek ergometresinin kürekçi seçimi ve performans belirlemede %50-60 oranında dikkate alınması gerektiği kanısındayız.

Kürekçi seçiminde ya da kürekçi performansının belirlenmesinde, ergometrede elde edilen veriler ile sporcunun antrenman yılı ve yarış tecrübesi, teknik kapasitesi, su üzerinde daha önce elde ettiği dereceleri ve antrenörünün sporcu hakkındaki görüşleri dikkate alınmalıdır kanısındayız.



ÖZET

Araştırmamıza yaş ortalamaları 15.66 ± 0.48 olan daha önce ergometre ve suda yarışmış erkek sporcular alındı. Deneklerin ergometre ve su üzerindeki performansları karşılaştırıldı.

Deneklere ergometrede 2500 m.lik test (yarışma) uygulandı. Yapılan testte tempo, nabız, güç (watt) ve bitiriş sürelerine bakıldı. Deneklerin MaxVO₂'leri hesaplandı.

Deneklerin diğer testi (yarışma) ise su üzerinde 1x'lerle (tek çifte) yapıldı. Testte tempo ve bitiriş sürelerine bakıldı. Yarıştan önce kanları alınan deneklerin yarıştan sonra da kanları alındı. Alınan kanlarda laktat, LDH, CK aktivitelerine bakıldı. CK aktivitelerine ise 18 saat sonra ve 40 saat sonra kan alınarak bir daha bakıldı.

Elde edilen bulgular önce su üzerinde ve ergometrede kendi aralarında karşılaştırıldı. Sonra su ve ergometrede elde edilen bulgular birbirleriyle karşılaştırıldı.

Kürek ergometresinde elde edilen verilerin kürek sporu için fiziksel ve fizyolojik performans belirlemede en

sağlıklı yöntem olduğu bulunmuştur ve kürekçi seçimi ya da performansının belirlenmesinde %50-60 oranında etkili olduğu saptanmıştır. Ergometrede elde edilen verilerin yanında sporcunun antrenman yılı ve yarış tecrübesi, teknik kapasitesi, su üzerinde daha önce elde ettiği dereceleri ve antrenörünün sporcu hakkındaki görüşleri kürekçi seçiminde ya da performans belirlemede dikkate alınması gerektiği saptanmıştır.



SUMMARY

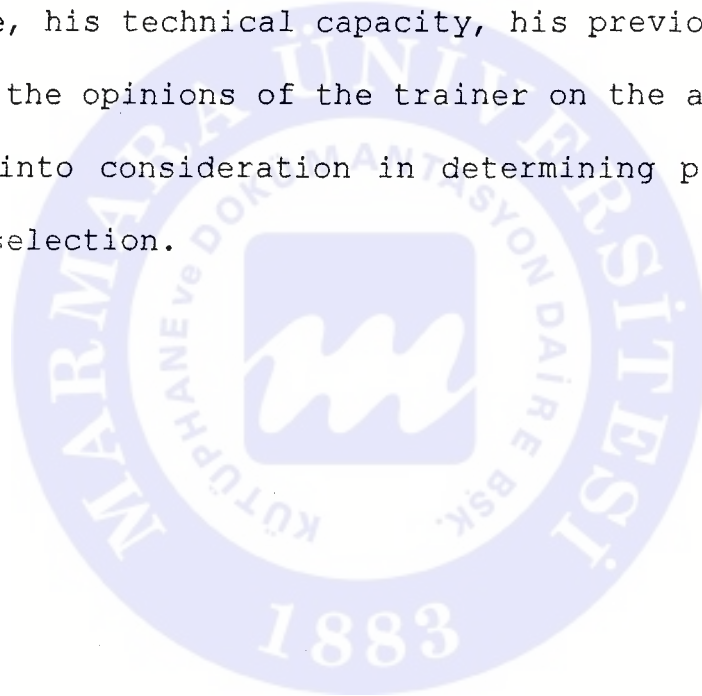
In our study, the male athletes having the age average of $15.66 \pm 0,48$ and who were previously subject to rowing ergometer and raced on water, have been involved. The ergometer and the performances of the subjects on water were compared.

The subjects were tested (race) on ergometer of 2500 meters. During such a test, tempo, pulse, strength (watt) and finish times have been checked. $VO_2\max$'s of the subjects have been calculated.

The other test (race) of the subjects was carried out on water with 1x's (single scull). During the test, tempo and finish times were checked. Blood was taken from the subjects before and after the race. In the taken bloods, lactate, LDH, CH activities were checked, and CK activity was re-checked by taking blood 18 and 40 hours later.

The obtained findings were first compared between themselves on water and ergometer. Then, the findings obtained on water and ergometer were compared with each other.

It has been found that the findings obtained on rowing ergometer is the most healthy method in determining the physical and physiological performance for rowing sport, and it has been proved to be efficient with a percentage of 50%-60% in determining the performance and rower selection. Besides the findings obtained on ergometer, it has been found that the training years of the athlete and race experience, his technical capacity, his previous degrees on water and the opinions of the trainer on the athlete should be taken into consideration in determining performance or in rower selection.



KISALTMALAR

Y.Ö.	: Yarış Öncesi
Y.S.	: Yarış Sonrası
CK	: Creatin Kinaz
LDH	: Laktatdehidrogenaz
İdrar d	: İdrar Dansitesi



KAYNAKLAR

- 1.Adam, K., Lenk, H., Nowack, P., Rulffs, M., Schröder, W.,
Rudertraining, s.21, 1977, Frankfurt, ISBN 3-7853-1157-5.
- 2.Akgün, N., Egzersiz Fizyolojisi, s.90, 1992, İzmir.
- 3.Beyer, G., Harre, Dr.D., Herberger, Dr.E., Krüger, O.H.,
Sieler, G., Rudern, s.87, 1970, Sportverlag Berlin.
- 4.Clarkson, P.M., Byrnes, W.C., McCormick, K.M., Turcotte,
L.P., White, J.S., Muscle Soreness and Serum Creatinin
Kinase Activity Following Isemetric, Eccentric and
Concentric Exercise. Int.J. of Sport Med. 3, s.152-155,
1986.
- 5.Dalay, N., Temel Kürek Bilgisi ve Modern Kürek Tekniğinin
Esasları, s.11.
- 6.Donalt, F., Calbreath, Clinical Chemistry A Fundamental
Texbook, s.210, 211, 378, by W.B. Saunders Company 1992,
ISBN 0-7216-4406-6.
- 7.Fritsch, Dr.Wolfgang, Handbruch für des Renrudern,
s.11,22, Meyer u. Meyer, 1990, Aachen ISBN 3-89124-084-8.
- 8.Fritsch, Wolfgang: Rudersport, s.13,14,16,19,41, by Meyer
und Meyer Verlag, 1992, Aachen ISBN 3-89124-172-0.
- 9.İmren, A.H., Turan, O., Klinik Tanıda Laboratuar,
s.225,227,691, Yenilenmiş 3.Baskı, Mart 1985, İstanbul.

10. Kinderman, W., Klenk, G., Schmitt, W., Salas-Fraire Oscar, Aerobik aus Internistisch Leistungsphysiologischer Sicht. Dt. Aerztebl, 34, s.37-40, 1983.
11. Kinderman, W., und Urhausen, A., Wertigkeit verschiedener leistungsdiagnostischer Testverfahren zur Bestimmung der individuellen grundlagen- und wettkampfspezifischen Ausdauer auf dem Ruderergometer, J.M. Steinacker (Hrsg.) Rudern, s.94-99, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1988.
12. Körner, S., Rudern, s.13, Sportverlag Berlin, 1986, ISBN 3-328-00027-5.
13. Kramer, F.J., Leger, A., Paterson, H.D., and Morrow, A., Rowing Performance and Selected Descriptive, Field, and Laboratory Variables, Canadian J. of Applied Physiology, s.174-184, June 1994.
14. Kühnle, H.F., J. Clin. Chem., Clin. Biochem, 15, 171 et. al. (1977).
15. Lamb, PhD D.H., A Kinematic Comparison of Ergometer and on-water Rowing. The American Journal of Sports Medicine, s.367-373, Vol.17, No:3.
16. Larsson, L., Karlsson, J. Isometric and Dynamic Endurance as a Function of Age and Skeletal Muscle Characteristics, Acta Physiol Scand, 2, s.129-136, 1978.

17. Mickelson, T.C., and Hagerman, F.C., Anaerobic Threshold Measurements of Elite Oarsmen, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol.14, No.6, pp.440-444, 1982.
18. Paşaoğlu A., Erkek Voleybolcularda Müsabaka Öncesi-Sonrası ile Toparlanma Süreçlerinde Laktik Asit ve Myoglobin Düzeylerindeki Değişim, Doktora Tezi, s.11, İstanbul, 1993.
19. Pilis, W., Langfort, J., Pilsniak, A., Pyzik, M., Btasiak M., Plasma LDH and CK after anaerobic exercise. *Int.J. of Sports Med.* 2, s.102-103, 1988.
20. Redgrave, Steven, *Complete Book of Rowing*, s.1-5,13,130, Partridge Press, 1992, ISBN 185225 1247.
21. Sani, Fatih, *Kürek Ders Notları*, s.2,3,4, İstanbul.
22. Sjoedin, B., LDH im menschlichen Skelettmuskel *Acta physiol, Scand*, 32, s.436, 1976.
23. Steinacker, J.M., und Marx, U., Ruderspiroergometrische Langsschnittuntersuchungen über 2 Jahre bei zwei Weltmeisterschaftsteilnehmern, J.M.Steinacker (Hrsg.), *Rudern*, s.83-87, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1988.
24. Taunton, J.E., Maron, H., Wilkinson J.G., Anaerobic performance in middle and long distance runners, *Can.J.Appl, Sport Sci.*, 3, s.109-113, 1981.

- 25.T.C. Başbakanlık G.S.G.M.Kürek Federasyonu Başkanlığı,
Yayın No:107, s.11,27,28,29,30,31,33,41, Ankara, 1992.
- 26.Tesch, Per, S.Joedin, Bertil, Thorstensson Alf, Karisson
Jan, Muscle fatigue and its relation to lactate
accumulation and LDH activity in man. Acta physiol,
Scand, 4, s.413-420, 1978.
- 27.Tesch, Per, Sjoedin, Bertil, Karisson Jan., Relationship
between lactate accumulation, LDH activity, LDH isozyine
and fibre type distribution in human skeletal muscle.
Acta physiol, Scand, 1, s.40,46, 1978.
- 28.Triffletti, P., Litchfield, P.E., Clarkson P.M., and
Byrnes W.C., Creatine Kinase and Muscle Soreness after
Repeated Isometric Exercise, Medicine and Science in
Sports and Exercise, Vol.10, No.3, s.242-247.
- 29.Tumilty D., Hahn A., Telford R., Effect of Test
Protocol, Ergometer Type and State of Training on Peat
Oxygen Uptake of Rowers, Exsec, Vol.3, No.3, s.12-14,
March 1987.
- 30.Türkiye Kürek Federasyonu Faaliyet Programı, s.12, 1995.
- 31.Ulrich J., Krempel R., Konditions-Training-Technik-
Taktik, s.363, Reinbek bei Hamburg, Mai 1981.
- 32.Üstünel, A., Kürek, s.8,79.