

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ESKRİMCİLERDE AKUT VİBRASYON
UYGULAMASININ GÖRSEL (OPTİK)
REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİLERİ**

SERCİN KOSOVA

**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR-2013

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2011970007

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ESKRİMCİLERDE AKUT VİBRASYON
UYGULAMASININ GÖRSEL (OPTİK)
REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİLERİ**

**HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

SERCİN KOSOVA

Danışman Öğretim Üyesi: Yrd. Doç. Dr. M. İsmet TOK

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2011970007

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilimi Yüksek Lisans programı öğrencisi Sercin KOSOVA **‘ESKRİMCİLERDE AKUT VİBRASYON UYGULAMASININ GÖRSEL (OPTİK) REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİLERİ’** konulu Yüksek Lisans tezini 17.12.2013 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



Yrd. Doç. Dr. M. İsmet TOK

BAŞKAN



Prof. Dr. Atalay ARKAN

ÜYE



Yrd. Doç. Dr. Emine KUTLAY

ÜYE

Prof. Dr. Gürbüz BÜYÜKYAZI

YEDEK ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Suphi TÜRKMEN

YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO DİZİNİ	ii
ŞEKİL DİZİNİ	iii
KISALTMALAR	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Vibrasyon Antrenmanları	4
2.1.1. Vibrasyon Antrenmanının Fizyolojik Etkileri	7
2.1.2. Vibrasyonun Diğer Yararlı Etkileri	9
2.1.3. Vibrasyonun Zararlı Etkileri	10
2.2. Reaksiyon Zamanı	10
2.2.1 Reaksiyon Zamanı Çeşitleri	10
2.2.1.1. Basit Reaksiyon Zamanı	10
2.2.1.2. Karmaşık Reaksiyon Zamanı	11
2.2.1.2.1. Seçmeli Reaksiyon Zamanı	11
2.2.1.2.2. Ayırt Edici Reaksiyon Zamanı	11
2.2.2. Reaksiyon Zamanını Etkileyen Faktörler	13
2.2.3. Reaksiyon Zamanını Ölçmede Kullanılan Testler	13
2.3. Eskrim	14
2.3.1. Performans Olarak Eskrim	14
2.3.2. Eskrimin Dalları	15
2.3.2.1. Epe	16
2.3.2.2. Flöre	17
2.3.2.3. Kılıç	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	18
3.1. Araştırmanın tipi	18
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı	18
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme	18
3.4. Çalışma materyali	19
3.5. Araştırmanın değişkenleri	19
3.6. Veri toplama araçları	19
3.7. Araştırma planı	21
3.8. Verilerin değerlendirilmesi	21
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları	22
3.10. Etik Kurul Onayı	22
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA	26
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	29
7. KAYNAKLAR	30
8. EKLER	41

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Eskrimde Kullanılan Silahların Karakteristik Özellikleri	16
Tablo 2. Eskrimcilerin Demografik Verileri	23
Tablo 3. 1.Grup Reaksiyon Zamanı Verileri	23
Tablo 4. 2.Grup Reaksiyon Zamanı Verileri	24
Tablo 5. Tüm Grubun Reaksiyon Zamanı Verileri	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Doğrudan Vibrasyon Uygulaması	5
Şekil 2. Vibrasyon Platformu	6
Şekil 3. Vibrasyon Dambılı	6
Şekil 4. Tonik Vibrasyon Refleksi	7
Şekil 5. Reaksiyon Sürelerinin Zamanları	11
Şekil 6. Eskrim	14
Şekil 7. Eskrimde Kullanılan Silahlar	15
Şekil 8. Epe' de Geçerli Hedef Alanı	16
Şekil 9. Flöre' de Geçerli Hedef Alanı	17
Şekil 10. Kılıç' da Geçerli Hedef Alanı	17
Şekil 11. Reaksiyon Zamanı Ölçümü	21
Şekil 12. Tüm Grubun Reaksiyon Zamanı ve Vibrasyon Sonrası Reaksiyon Zamanı Verileri	25

KISALTMALAR

RZ	Reaksiyon Zamanı
VRZ	Vibrasyon Sonrası Reaksiyon Zamanı
TVR	Tonik Vibrasyon Refleksi
ÜVV	Üst Vücut Vibrasyonu
TVV	Tüm Vücut Vibrasyonu
VP	Vibrasyon Platformu
VD	Vibrasyon Dambılı
BKİ	Beden Kütle İndeksi
VYO	Vücut Yağ Oranı
EMG	Elektromiyografi
H – Refleksi	Hoffman refleksi
Hz	Hertz
FIE	Uluslararası Eskrim Federasyonu
TEF	Türkiye Eskrim Federasyonu

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde, tez çalışmam sırasında ve yüksek lisans eğitimimde önemli katkılar sağlayan, daima desteğini gördüğüm tez danışmanım Sayın Yard. Doç. Dr. Mehmet İsmet TOK' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın planlanması, gerçekleştirilmesi ve yorumlanması aşamalarında çok önemli katkılar sağlayan Sayın Öğr. Gör. Dr. Hikmet GÜMÜŞ' e ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım sevgili arkadaşım Merve KOCA' ya teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen, annem Hediye KOSOVA ile babam Ekrem KOSOVA' ya sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İzmir 2013

Sercin KOSOVA

ESKRİMCİLERDE AKUT VİBRASYON UYGULAMASININ GÖRSEL (OPTİK) REAKSİYON ZAMANI ÜZERİNE ETKİLERİ

Sercin KOSOVA

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İnciraltı / İZMİR

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, eskrimcilerde üst ekstremiteye yapılan akut vibrasyon uygulamasının görsel reaksiyon zamanı üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya, 15-25 yaş (17.78 ± 2.70) aralığında, 51 gönüllü erkek eskrimci katılmıştır. Eskrimciler rastgele bir biçimde 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grubun önce Reaksiyon Zamanı ölçümleri alınmıştır ve ardından vibrasyon verilip tekrar Reaksiyon Zamanı ölçümleri alınmıştır. İkinci gruba ise, önce vibrasyon verilip ardından Reaksiyon Zamanı ölçümleri alınmış 30 dakika sonra tekrar Reaksiyon Zamanı ölçümleri alınmıştır. Eskrimcilere ısınmanın ardından 5 tekrarlı reaksiyon testi uygulanmıştır. Eskrimcilerden reaksiyon testine, standart gard pozisyonunda başlamaları istenmiştir. Hedef monitörden 2- 5 s aralıklı gelen 5 uyarı doğrultusunda eskrimcilerden uzanarak (dürtüş mesafesinde) tuş yapmaları istenmiştir. Vibrasyon 30 s süre ile 27 Hz, 2 mm amplitüd modlarında uygulanmıştır. Vibrasyon olmaksızın ve vibrasyon sonrası kayıt edilen en iyi reaksiyon zamanı değerleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Vibrasyon sonrası ölçülen görsel reaksiyon süreleri, vibrasyon olmaksızın ölçülen görsel reaksiyon süreleri ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak kısalmıştır ($p<0.001$).

Sonuç: Akut vibrasyon uygulamasının, eskrimcilerde görsel reaksiyon zamanını kısalttığı bulunmuştur ($p<0.001$).

Anahtar Kelimeler: Vibrasyon, görsel reaksiyon zamanı, eskrim.

THE EFFECTS OF ACUTE VIBRATION APPLICATION TO FENCERS ON VISUAL REACTION TIME

Sercin KOSOVA

Dokuz Eylul University Institute of Health Sciences, Inciraltı / IZMIR

ABSTRACT

Aim: The main purpose of this study is to find out the effects of acute vibration exercise applied to upper extremity of fencers on visual reaction time.

Material and Methods: 51 volunteer male fencers between the ages of 15 and 25 (17.78 ± 2.70) participated in this study. Fencers are divided randomly to two groups. For the first group measurements of reaction time are taken and then after applying vibration, reaction time measured again. First, vibration was applied for second group, then reaction times are measured and after 30 minutes, another one applied. Vibration was applied 30 seconds during with 27 Hz, 2 mm amplitude. 5 repetitive reaction tests were applied to fencers after warming up. Participants started reaction test with standart guard position. According to 5 signals coming from target monitor with 2-5 second intervals, fencers made touch by attacking. Best reaction time values recorded without vibration and post vibration were compared each other.

Findings: When visual reaction time periods measured without vibration compared to visual reaction time periods post vibration, it was observed statistically significant difference ($p < 0.001$).

Result: Acute vibration application shortened the visual reaction time period of fencers ($p < 0.001$).

Key Words: Vibration, visual reaction time, fencing.

1. GİRİŞ ve AMAC

Eskrim, kılıç türünde olup, kesici ve batıcı özellikleri olmayan silahlarla yapılan ve çeşitli kurallar çerçevesinde, saldırı ve savunma esaslarına dayanan bir spordur (1).

Reaksiyon zamanı (RZ), aniden ortaya çıkan ve öncellenmemiş olan bir sinyalin ulaşmasından, bu sinyale cevaba (davranım) kadar geçen sürenin miktarıdır (2). RZ, sinir – kas performansını göstergelerinden biri olması nedeniyle sporda önemli bir öğedir. Çünkü RZ, sürat ve karar verme etkinliğini gösteren önemli bir performans ölçütüdür. Bununla birlikte, RZ gerçek yaşantımızda yerine getirdiğimiz görevlerin, hareketlerin ana parçasıdır (3).

Vibrasyon bir cismin dinlenik konumuna göre düzenli veya düzensiz olarak oluşturduğu periyodik hareketler sonucu meydana gelen mekanik yollu salınımlar olarak tanımlanmaktadır (4).

Literatürdeki mevcut bilgiler, vibrasyon uygulamasının nöro-müsküler performans üzerine olumlu etkilerinin olabileceğini göstermektedir (4-8). Literatürde vibrasyon antrenmanlarının RZ üzerine etkileriyle ilgili çalışmalar mevcuttur.

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni vibrasyon uygulaması olacaktır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise RZ' dir.

Bu araştırmanın önemli bir özelliği RZ ölçümünün tarafımızca eskrim branşı için tasarlanmış özel bir cihazla ölçülmüş olmasıdır.

Bu çalışmadaki hipotezimiz;

H₁: Eskrimcilerde, üst ekstremiteye yapılan akut vibrasyon uygulamasının görsel (optik) RZ üzerine olumlu etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vibrasyon Antrenmanları

Vibrasyon osilatuar hareketlerle karakterize bir mekanik uyarıdır. 1881 yılından bu yana tıp, fizik tedavi, kas terapisi ve rehabilitasyon alanlarında önemli ölçüde kullanılmaktadır (9).

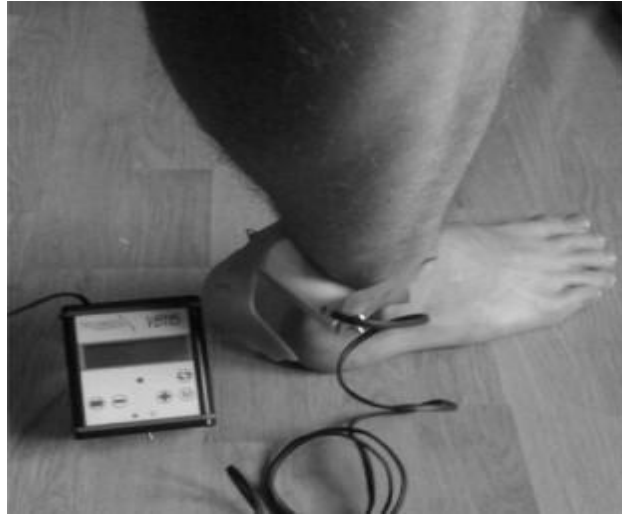
İnsan bedeni günlük yaşamda endüstriyel cihazlar, ulaşım araçları ve son zamanlarda vibrasyonlu egzersiz aletleri yoluyla vibrasyona maruz kalmaktadır. Harici vibrasyon sisteminin doğal titreşim frekansları ile çakışması durumunda rezonans ve yüksek osilasyon oluşur, bu da bedene zarar verebilir (10,11).

Vibrasyon antrenmanları sportif performansı artırmak amacı ile ilk olarak 1980'li yıllarda Rusya'da Vladimir Nasarov tarafından bulunmuş ve kullanılmıştır (9,12). Vibrasyon birçok araştırmacının merakla incelediği bir konu haline gelmiştir. Özellikle son zamanlarda sporcuların performanslarını ve antrenman programlarını geliştirmek için vibrasyon konusu araştırılmakta ve vibrasyon antrenman yöntemleri geliştirilmektedir (5,6,9,13-20).

Vibrasyonun kuvvet ve güç gelişimi ve nörolojik adaptasyonlar üzerine etkisi hem vibrasyonun özelliklerine (uygulama metodu, amplitüd ve frekans) hem de uygulanan egzersizin özelliklerine (çalışma tipi, yoğunluğu ve miktarı) bağlı gibi görünmektedir (21). Vibrasyon 4 önemli değer içerir, bunlar; frekans, genlik, ivmelenme ve süredir. Vibrasyonun frekansı birim zamanda tamamlanan titreşim sayısı olarak belirtilir ve bu salınımın tekrarlama hızı Hertz (Hz) cinsinden ifade edilir. Vibrasyonun genliği (amplitüd), bir cismin pozitif ve negatif yöndeki en büyük yer değiştirmesidir ve bu salınımın büyüklüğü milimetre (mm) olarak ifade edilir. Vibrasyonun ivmelenmesi (g ya da $m \cdot s^{-2}$) cinsinden ifade edilir. Vibrasyonun süresi maruz kalınan süre olarak dakika ya da saniye cinsinden (dk. ya da s) ifade edilir (9,22-24).

Düşük amplitüdlü, düşük frekanslı vibrasyonun insan vücuduna zarar vermediği ve kas gücünü arttırmak için etkili bir yol olduğu uzun yıllardır savunulmaktadır (4).

Vibrasyonun etkisi uygulamanın hedef kasa ne şekilde yapıldığına bağlıdır. Vibrasyon antrenmanları belli başlı iki yöntemle uygulanır; Birinci yöntemde vibrasyon doğrudan kasın kendisine uygulanır (25-28).

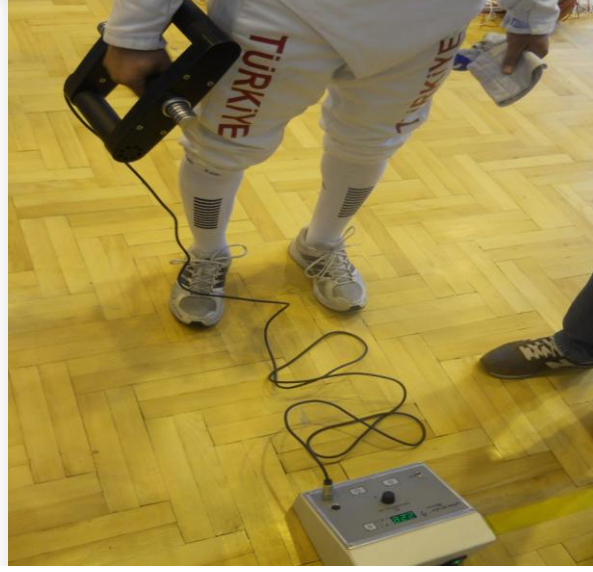


Şekil 1: Doğrudan Vibrasyon Uygulaması

İkinci yöntemde vibrasyon antrene olması istenen kas grubuna dolaylı olarak, vibrasyon kaynağından hedeflenen kas grubuna doğru iletilir (29). Dolaylı vibrasyon, uygulanan vücut bölgesine göre ‘tüm vücut vibrasyonu’(TVV) ve ‘el-kol vibrasyonu’ veya ‘üst vücut vibrasyonu’ (ÜVV) olarak sınıflandırılır (30). Bu amaçla, vibrasyonu tabandan tüm vücuda yayan “Vibrasyon Platformları”(VP) (29) veya vibrasyonu üst ekstremiteden vücudun üst kısmına doğru yayan “Vibrasyon Dambılları” (VD) kullanılmaktadır (31).



Şekil 2: Vibrasyon Platformu



Şekil 3: Vibrasyon Dambılı

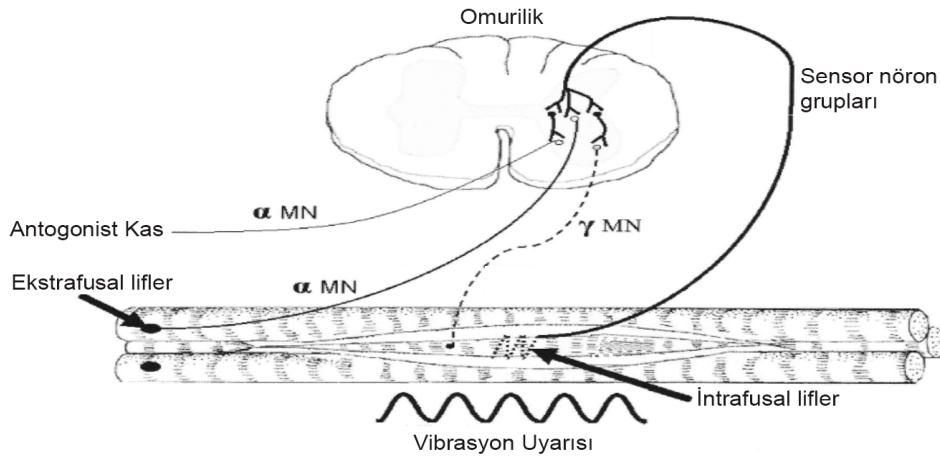
TVV, bireyin VP olarak bilinen özel bir platform üzerine çıkması ile ayak tabanından tüm vücuda yayılarak tüm vücut titreşimini sağladığı uygulamadır (32). ÜVV ise dambıl, bar gibi aparatlara bağlanan özel mekanizmalar vasıtasıyla üst ekstremiteden mekanik bir uyarı yaratılması sonucu gerçekleşir (32).

Dolaylı vibrasyon uygulamasında incelenen çalışmalardaki frekans aralığı 15 - 137 Hz (21) aralığında iken doğrudan vibrasyon çalışmalarında bu aralık 30 – 120 Hz (27) olarak rapor edilmiştir. Genellikle vibrasyon antrenmanları sırasında uygulanan vibrasyon karakteristiği düşük frekans ve düşük amplitüd olarak uygulanmaktadır. Bazı kaynaklar, kullanılan düşük vibrasyon frekansının 25-44 Hz, amplitüdün ise 2 – 10 mm aralığında olduğunu göstermektedir (11). Bazılarında ise kullanılan düşük vibrasyon frekansının 5-45 Hz aralığında olduğu belirtilmektedir. Bu Hz aralığında yapılan çalışmalarda elektromiyografi (EMG) aktivitesinde, kas kuvvetinde ve gücünde artış olduğu belirtilmiştir (5,6,8,33-37). Bu artışın sebebinin uygulanan vibrasyon sırasınca ve takibinde nöro-müsküler aktivasyondaki artışın olduğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar vibrasyon uygulamasının, transmisyon sırasında vücut dokusunun titreşimi azaltması nedeniyle vibrasyon kaynağına daha yakın kaslarda daha etkin olduğunu göstermiştir (16,36). Bu sebeple görülmek istenen etkinin kaynağı olan kas grubuna etki edecek en yakın yere vibrasyonu uygulamak doğru sonuçların çıkmasına yardımcı olacaktır.

Literatür taramasından elde edilen sonuçlarda vibrasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda TVV ve ÜVV ile ilgili çalışmaların olduğu gözlemlenmiştir ve TVV ile ilgili çalışmaların sayısı daha fazladır.

2.1.1.Vibrasyon Antrenmanının Fizyolojik Etkileri

Vibrasyon nöro-endokrin, kalp – damar, iskelet – kas ve duyu sistemleri gibi birçok fizyolojik sistemi etkilemektedir (11). Vibrasyon, kas içiğinin afferent sinirlerini harekete geçirmek için belki de en etkin mekanik uyarıcıdır (38,39). Vibrasyonun arkasındaki fizyolojik prensip; mekanik vibrasyon uyarılarının vücuttaki kaslara iletilmesi ve tonik vibrasyon refleksi (TVR) ile istemsiz kas kasılmasını ortaya çıkarmasıdır (40). Bir kasa uygulanan vibrasyon, kas içiğini uyarır ve bu durum da inaktif motor ünitelerinin devreye girmesine neden olarak alfa motor nöronlarını harekete geçirir ve kasın tonik kasılması ile sonuçlanır. Bu, TVR olarak adlandırılır (13,41-44).



Şekil 4: Tonik Vibrasyon Refleksi (45).

Vibrasyon antrenmanları tendona uygulanan vibrasyonun ortaya çıkarmış olduğu TVR sonucunda performansta sağlanan artışın dikkat çekmesi ile geliştirilmiştir.

TVR, kasa ya da tendona uygulanan vibrasyonun istemsiz kas kasılmasına neden olmasına denir (46). TVR'de kas kasılmasındaki gibi uyarı artar ve böylece maksimal kas kasılması kolaylaştırılmış olabilir (47). Vibrasyona maruz kalındığından gerilme refleksi ve Hoffman Refleksi (H- refleksi) baskılanır, vibrasyon TVR oluşmasına neden olur (48-50). Kas uzunluğundaki değişimler (kısalma), kas içcikleri tarafından algılanır ve medulla spinalisi uyarır ve kasa dönen α -motor nöron uyarısı artar. Bu durum da kasta EMG aktivitesinde bir artış olarak gözlemlenebilir. Kas bu yolla üst merkezlerden kontrol edilmeksizin bir miktar kuvvet üretebilir (9). Maksimal kasılmalar sırasında, vibrasyon uyarıları inaktif olan motor ünitelerin kullanılmasını sağladığı düşünülmektedir (16,51). Bu sayede normalde gerçekleşen kasılmadan daha hızlı ve şiddetli bir kasılma meydana gelir. Bunun yanı sıra inaktif motor ünitelerin devreye girmesiyle oluşan motor ünite senkronizasyonundaki artış, kas gücü artışına neden olan mekanizmalardan biridir (9,52). Vibrasyon uyarılarının mekano sensörler (kas içciğindeki primer afferentler) yolu ile nörotransmitter salınımını arttırıp nöro-müsküler iletiyi kolaylaştırdığı da yapılan çalışmalarla öne sürülmüştür (6,52). Literatürde vibrasyonun nöro-müsküler performansa etkileri olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (35,36,54,55). Smith ve Brouwer belli bir kas-tendon ünitesine uygulanan vibrasyonun o kasa ait motor korteks bölgesinde uyarılabilirliği artırabildiği sonucuna varmışlardır (56). Vibrasyonun spinal uyarılabilirliği ve nörolojik etkinliği artırabilir olduğu konusundaki görüşleri destekleyen çalışmalar mevcuttur (57). Spinal uyarılabilirliğin artması birçok spor branşında, özellikle de nöro-müsküler performansın rol aldığı ve reaksiyonun etkin olduğu dallarda oldukça önemli neticelerin oluşmasına yarar sağlayabileceği fikrini doğurmaktadır.

Vibrasyon antrenmanlarının etkileri farklı yöntem ve protokoller kullanılarak akut ve kronik etkileri farklı çalışmalarda incelenmiştir. Bazı çalışmalarda vibrasyonun nöro-müsküler performansa sağladığı kronik etkiler araştırılmış (54,58,59) bazılarında ise vibrasyonun nöro-müsküler performansa akut etkilerine (24,60-63) bakılmıştır. Vibrasyon antrenmanlarının kuvvet ve güç üzerinde kronik olarak etkilerinin olduğu düşünülmekte (9,13,14,64,65) ve yapılan çalışmalar bu düşüncüyü desteklemektedir.

Akut vibrasyon uygulaması sonrası mekanik güçleri artan boksörler üzerinde yapılan bir çalışmanın gösterdiği üzere; vibrasyon egzersizleri patlayıcı güç gerektiren sportif müsabaka öncesi ısınma çalışmalarında kullanıldığında nöro-müsküler performansı attırabilmiştir (5). Vibrasyon antrenmanlarının nörolojik sistemde akut bir uyarım yarattığı savunulmaktadır. Bu da akut vibrasyon egzersizlerinin yüksek uyarımın gerekli olduğu spor dallarının müsabaka öncesinde kullanımının uyarılabilirliği artırmada katkısı olabileceğini gösterir.

Bu çalışmaların yanı sıra Issurin ve Tenenbaum (16), vibrasyon antrenmanlarının akut etkisini destekleyici sonuçlara varamamıştır. Bunun sebebi uygulanan vibrasyonun süresinin kısa olmasından kaynaklanabileceği gibi kasta oluşan yorgunluğun vibrasyonun pozitif olan etkisini engelleyebilecek olmasıdır. Vibrasyon antrenmanlarının etkileri konusunda mevcut bilimsel kanıtlar çelişkili sonuçlar vermektedir. Bazı araştırmalar vibrasyon sonrası dinamik ve patlayıcı aktivitelerde pozitif etki gösterirken (6,15,66) başka araştırmalar da izometrik maksimal istemli kasılma kuvvetinde negatif etki veya çok az pozitif etki göstermiştir (11,67,68).

2.1.2. Vibrasyonun Diğer Yararlı Etkileri

Vibrasyon yaygın olarak görünen kemik erimesi hastalığına karşı engelleyici ve önleyici etkiler sağlar (69-71). Vibrasyon yaşlılarda uygulanabilir rahat bir egzersiz programı olmasıyla birlikte kas gücüne ve kuvvete yarar sağlar (64). Yapılan birçok çalışma vibrasyonun yürüyüşe, dengeye, hareketliliğe ve yaşam kalitesine etkisi olduğunu göstermiştir (69,72-76). Vibrasyon uygulaması sırasında ağrı duyumunda azalma olduğunu bildiren yayınlar da vardır (9).

2.1.3. Vibrasyonun Zararlı Etkileri

Uzun süreli vibrasyona maruz kalma, üst beyin fonksiyonlarında değişikliklere, akrofobiye, görme bozukluklarına bel problemlerine ve epilepsiye yol açabilir (13). Tüm bu yan etkilere sebep olan vibrasyon uygulamasında ki sürenin uzun frekansın ve amplitüdün yüksek olmasıdır.

2.2. Reaksiyon Zamanı

Reaksiyon, kasa gelen bir uyarının sinirler yoluyla merkezi sinir sistemine ulaşması, burada karar oluşturarak tekrar sinirler yoluyla kaslara iletilmesi ve kasların ilgili emirler doğrultusunda harekete geçmesidir. Uyarın, görme, dokunma ve işitme ile ilgili olabilir. Reaksiyon, bilinçli olarak gösterilen bir tepkidir (77,78). Reaksiyon zamanı (RZ), uyarana verilen cevabın başlamasına kadar geçen süredir (79,80). RZ; kişiye bir uyarının verilmesi ile kişinin bu uyarana verdiği istemli cevabın başlangıcı arasında geçen zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır (81-84).

RZ çoğu sporda performansın belirleyici faktörüdür. RZ ölçümü oldukça karmaşıktır. En basit RZ deneyi bile uyarının tespit edilmesinden, tanımlanması, tepkinin seçilmesi ve gösterilmesi gibi karmaşık işlem süreçlerini içermektedir (85). İlgili duyu organları, uyarının şiddeti, çevrenin durumu, gerekli uyarı ve motivasyon, RZ' yi etkileyen faktörlerden birkaçıdır (86). RZ; basit, karmaşık ve ayırt edici olmak üzere üç şekilde incelenebilir (87).

2.2.1. Reaksiyon Zamanı Çeşitleri

2.2.1.1.Basit Reaksiyon Zamanı: Verilen tek uyarı ile tek cevap arasında geçen süre şeklinde ifade edilir (88). Sürenin kısa olmasının nedeni, denek için düşüneneceği başka bir uyarı, ayrıca vermesi için başka bir cevap olmamasıdır (89). Kişi burada uyarıdan önce yapacağı hareketi bilmektedir ve hareket öncesi programlamayı yapmaktadır (90).

2.2.1.2 Karmaşık (Kompleks)(Seçmeli) Reaksiyon Zamanı:

Kompleks (seçmeli) reaksiyon zamanı birçok şekilde olmaktadır (88). Bunlar her uyarıya farklı tepki ya da farklı uyarılara tek tepki olarak sınıflandırılabilir.

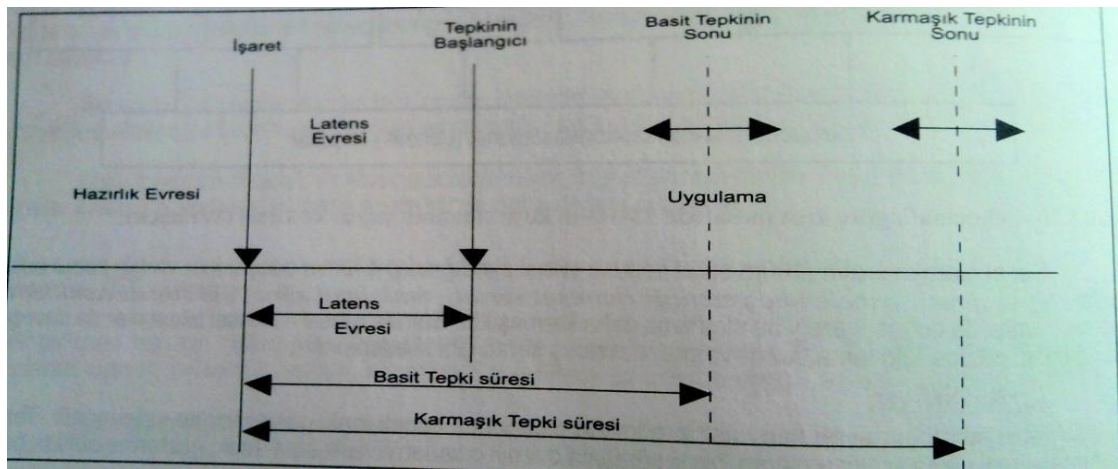
2.2.1.2.1.Seçmeli Reaksiyon Zamanı: Birden fazla sinyal vardır ve her tepkinin karşılığı farklıdır (91).

2.2.1.2.2. Ayırt Edici Reaksiyon Zamanı: Birden fazla sinyal fakat sadece bir tepki vardır (92).

Zaciorskij'e göre RZ' nin oluşumu beş basamaktır.

- 1- Uyarının reseptörde ortaya çıkışı
- 2- Uyarılmanın merkez sinir sistemine iletilmesi
- 3- Uyarının motor ağlarına geçişi ve motorsal sinyalin oluşumu (karmaşık tepkilerde çoğunlukla bu süre uzar)
- 4- Merkezi sinir sistemi impulsunun kasa girişi
- 5- Kasın uyarılması ve mekanik bir aktivitenin oluşumu (93).

Merkezi sinir sisteminden gelen uyarının kasta ilk oluşturduğu harekete kadar geçen süreye latens süresi denir. Latens süresi ne kadar kısa olursa hareket o kadar çabuk yerine getirilir.



Şekil 5: Reaksiyon Sürelerinin Zamanları (94).

İşitsel, görsel ve dokunsal uyarılar gibi çeşitli uyarılar bulunmaktadır. Letzelter oyun ve mücadele sporlarında görsel, işitsel ve dokunsal RZ' lerinin önemli olduğunu belirtmektedir (95). Araştırmacılar, en hızlı RZ' nin ortaya konmasına sebep olan uyarıları sırasıyla; dokunsal (90 – 180 milisaniye), işitsel (120–180 milisaniye) ve sonrada görsel uyarılar (150 – 200 milisaniye) şeklinde belirtmişlerdir (96). İşitsel ve görsel uyarılara tepki süresi farklıdır. Bu durumu; ışık enerjisinin sinirsel impulsa dönüşümü, ses dalgası enerjisinin sinir impulsuna dönüşmesinden 30 ms daha uzun sürmektedir şeklinde açıklanmaktadır (97). İnsanoğlunun gösterebileceği en hızlı RZ 100 mili saniye kadar olduğu saptanmıştır. Bu değer altındaki süreler hatalı olarak kabul edilmektedir. Kas-sinir sistemi bu değer altında tepki göstermeye uygun değildir (94). On ikinci Dünya Atletizm Şampiyonasında (2009) sprinterlerin, 100 metre için takozdan çıkış anında yapılan araştırmada Usain Bolt'un ölçülen reaksiyon zamanı 0.146 s, Tyson Gay'in 0.144 s, Asafa Powell'in ise 0.134 s' dir (98). Bompa, görsel reaksiyon zamanını antrenmanlı grupta 0.15-0.20 s antrenmanlı olmayan grupta ise 0.25-0.30 s olarak belirtmiştir. İşitsel uyarılara karşı antrenmanlı grupta 0.05-0.07 s antrenmanlı olmayan grupta ise 0.17-0.27 s olarak belirtmiştir (93).

RZ çocuklarda daha uzun iken artan yaşla beraber giderek kısalır ve 20-30 yaşlarda en kısa zamana ulaşır. Daha sonra ise 60 yaşa kadar çok yavaş bir uzama gösterir. RZ ile ilgili en kısa ölçümler genç sporculardan, en uzun ölçümler ise yaşlı, spor yapmayan kişilerden elde edilmiştir (91). Sporda RZ' nin rolü gittikçe önem kazanmaktadır. Kondisyonel özellikleri ve teknik kapasiteleri aynı olan sporculardan RZ' si kısa olan sporcu daha başarılıdır (97). Branştan branşa da RZ' nin önemi değişebilmektedir (99).

RZ, atletizmin sprint branşlarında (Basit reaksiyon zamanı), kayak-alp disiplini, boks, eskrim, judo, sürat pateni ve takım sporlarında (Seçimli veya ayırt edici reaksiyon zamanı) performans üzerinde önemli bir role sahiptir (93). Eskrimde yüksek fiziksel efor sırasında rakibe karşı ileriye düşünerek yapılan savunma ve saldırı stratejileri yüksek konsantrasyon gerektirir (100). RZ eskrim sporu için oldukça önemlidir. Hücumda ve savunmada oyuncuların anlık kararı ve uyguladıkları hareketlerin ifade edilmesinde gereklidir. Zamanlama hatasının yapılması, etkili bir

hücum organizasyonunun zayıf bir şekilde kullanılmasına ya da rakibe sayı kazandırmasına sebep olabilecektir.

2.2.2. Reaksiyon Zamanını Etkileyen Faktörler

RZ' nin uyarının cinsine, verilen cevabın çeşidine, yaşa, cinsiyete, eğitim düzeyine, antrenman durumuna, ısınmaya, yorgunluk durumuna ve bunun gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirtilmektedir (88,101,102). RZ' nin en büyük gelişim hızı; süratin geliştiği küçük yaşlardır. Gelişme çağı boyunca RZ çok hızlı bir şekilde gelişmekte olup, en yüksek seviyesine yaklaşık 15 yaş üstü, 20 yaş altında erişildiği, yetişkin seviyede durağan bir çizgi izlediği bildirilmektedir (91,103). RZ' nin; ışık, ses, doku, ağrı gibi farklı uyarılara göre değişiklik göstereceği de bilinmektedir (94). Sportif ısınma kas sıcaklığında artış meydana getirdiği için sinir iletim hızını artırması olağandır. Bu etki ile RZ' yi oluşturan bileşenlerden refleks zamanını kısaltmaktadır (104). Vibrasyonun da nöro-müsküler uyarıyı artırıcı etki yapmasından dolayı vibrasyon ile yapılan çalışmalar RZ' de değişiklikler olduğunu göstermektedir (66).

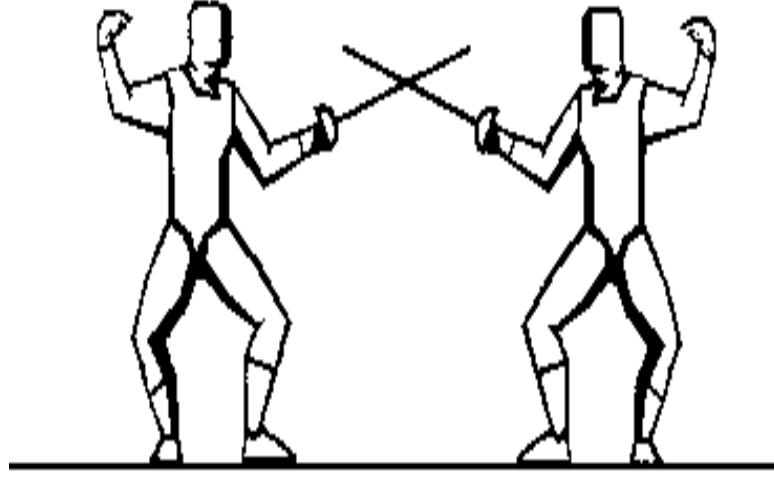
RZ' yi olumlu ve olumsuz yönde etkileyen bir takım etkenler mevcuttur; Dikkat, itici güç (mücadele ruhu, hırs, heves, ödül), ısınma olumlu yöndeki (77,105), yetersiz antrenman, yorgunluk, dikkatsizlik, yetersiz mücadele gücü ve alkol de olumsuz yöndeki etkenlere örnek gösterilebilir (90,106).

2.2.3. Reaksiyon Zamanını Ölçmede Kullanılan Testler

Nelson el reaksiyon testi Nelson ayak reaksiyon testi, La Fayette çok seçenekli reaksiyon zamanı testi, dikey sıçrama reaksiyon testi, Vienna reaksiyon süresi ölçme aracı, Sport Expert reaksiyon süresi ölçme aracı, New Test 2000 Testi ve Newtest Powertimer PC (86,105,107) gibi testler kullanılmaktadır.

2.3. Eskrim

Eskrim, kendisi için özel hazırlanan silahlarla, belirli kurallar çerçevesinde, ciddi bir konsantrasyon yoğunluğunda iki kişi tarafından karşılıklı yapılan akıl ve beden savaşının adıdır.



Şekil 6: Eskrim

2.3.1. Performans Olarak Eskrim

Epe, flöre, kılıç silahlarından oluşan branşları içerisinde barındıran eskrim birkaç hamle sonrası ne yapılmasını düşündürdüğü için satranca benzetilmektedir. Atletik açıdan bakıldığında hızlı ve tempolu bir spordur(108). Eskrim, fiziksel ve zihinsel özellikleri en iyi şekilde kullanma imkanı veren bir spordur. Uygulanmasında geniş tekniği ve inceliği vardır. Sinir sistemi üzerinde düzenlemeyi sağlayan, özellikle görme ve elle dokunma hislerinin koordinasyonunu (göz-kas koordinasyonu) geliştiren bir spordur. Vücudun değişik yerlerine en geniş ölçüde uzanma ve gerilme imkanı verir. Kasların çabuklukla harekete geçmesini, gerektiğinde tekrarlanmasını kolayca sağlamak bakımından çabukluğun, çabuk kuvvetin ve reaksiyon zamanının öncelik taşıdığı bir spordur (109,110).

Eskrim açık becerileri içeren bir dövüş sporudur. Kısa sürelerde yapılan, yüksek yoğunluktaki aksiyonları içerisinde barındırır (111). Eskrimde teknik ve taktik gibi, reaksiyon zamanı da performansta önemli rol oynamaktadır. Eskrim sporunda puan alıcı tekniklerin uygulanmasında reaksiyon zamanının büyük önemi vardır.

2.3.2. Eskrimin Dalları

Eskrim 1896' dan beri modern olimpiyatlarda yer alan açık beceriye sahip bir mücadele sporudur. Ağırlıklı olarak kapalı mekanlarda uygulanır ve her biri farklı kurallara sahip olan 3 farklı silahla: epe flöre ve kılıç, mücadele edilir (112).



Kılıç

Flöre

Epe

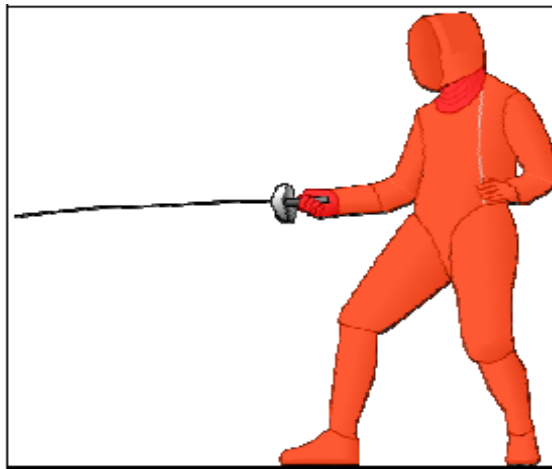
Şekil 7: Eskrimde Kullanılan Silahlar

Tablo 1: Eskrimde Kullanılan Silahların Karakteristik Özellikleri (112).

	Flöre	Epe	Kılıç
Ağırlık(g)	<500	<770	<500
Uzunluk(cm)	110	110	110
Gövde Uzunluğu(cm)	90	90	88
Gövdenin Şekli	Dörtgen Şeklinde	Üçgen Şeklinde	Üçgen Şeklinde
Hedef Alanı	Gövde	Tüm Vücut	Kollar ve Baş Dahil Gövde
Puan Alımı	Dürtüş	Dürtüş	Dürtüş ve Kesme
Puan Alımı İçin Bası(g)	>500	>750	Sadece Kontak
Atak Üstünlüğü	Var	Yok	Var

2.3.2.1.Epe

Eskrimin 3 temel dalından birisi olan epede baş ve ayaklar dahil tüm vücut hedef bölgesidir. Epe bir dürtüş silahıdır ve 750 gr.'lık doğru bir bası ile yapılan dürtüş puan kazandırır. Tüm tuşlar silahın ucuyla yapılmak zorundadır. Epe silahı 110 cm uzunluğunda ve 770 gr ağırlığındadır (112). Tası flöreye göre daha büyüktür. Tasın büyük olma sebebi sporcuyu kol tuşlarından korumaktır (113). Flöre ve kılıcın aksine, epede atak üstünlüğü kuralı uygulanmaz ve her iki eskrimcinin aynı anda yaptığı dürtüşlere izin verilir ve sayı elde edilir (114,115).



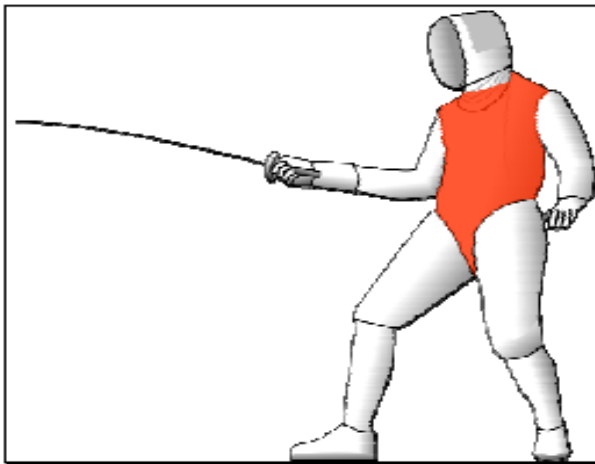
Şekil 8: Epe' de Geçerli Hedef Alanı

2.3.2.2. Flöre

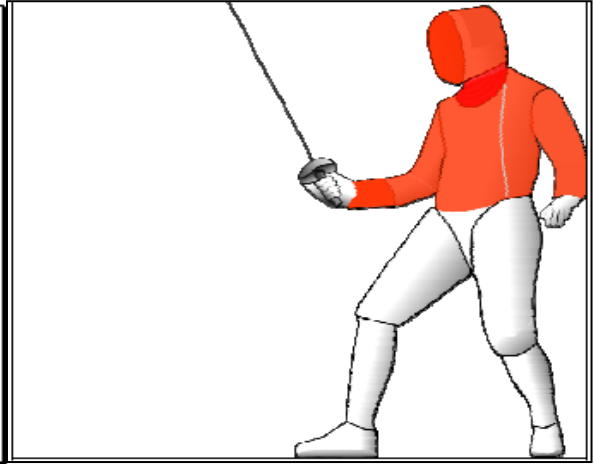
Epeye göre daha hafif olan flöre bir dürtüş silahıdır. Geçerli hedef bölgesi sırtın da dahil olmasıyla tüm gövdeden oluşmaktadır. Dürtüş silahı olmasından dolayı yalnızca silahın ucuyla yapılan dürtüşler geçerlidir. Dürtüşün geçerli olabilmesi için 500 gr.'lık basının geçerli hedefe doğru bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Silahın uzunluğu 110 cm. ağırlığı 500gr.'dır (112). Eğer iki eskrimci de aynı anda dürtüş yapmış ise hakem hangi eskrimcinin sayı kazanacağını belirlemede “atak üstünlüğü” kuralını kullanır (114). Atak üstünlüğü kavramı Uluslararası Eskrim Federasyonu’nun (FIE) kural kitapçığına göre verilen bir karardır (115).

2.3.2.3. Kılıç

Kılıç, kesme ve dürtüş silahıdır ve ağırlıklı olarak kesme tekniği kullanılır. Kılıç, flöre gibi epeye oranla daha hafif ve aynı zamanda flöre ve epeden daha kısa bir silahtır. Kılıç 105 cm uzunluğunda ve 500 gr ağırlığındadır. Kılıçta geçerli sayı alınabilmesi için silahın hedef bölgesine temas etmesi yeterlidir. Geçerli hedef bölgesi belin üst bölümünde, kollar ve baş dahil tüm gövdedir ancak eller geçerli hedef bölgesine dahil değildir. Kılıçta da flöre branşında olduğu gibi “atak üstünlüğü” kuralı uygulanır ve bir seferde sadece bir eskrimci sayı kazanabilir (112,114,115).



Şekil 9: Flöre’ de Geçerli Hedef Alanı



Şekil 10: Kılıç’ da Geçerli Hedef Alanı

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi:

Deneysel.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı:

Araştırma etik kurul onayı alınmasından sonra 2013 Ocak ayında başlayıp 2013 Eylül ayında sonlandırılmıştır. Araştırmanın ön test ve son test ölçümleri Samsun ilinde Yaşar Doğu Spor Salonu'nda gerçekleşen Türkiye Eskrim Federasyonu'nun (TEF) faaliyet takviminde yer alan Liseler Arası Türkiye Şampiyonası – Yıldızlar ve Gençler Türkiye Şampiyonası ve Üniversiteler Arası Türkiye Şampiyonasında 24 Nisan – 1 Mayıs 2013 tarihlerinde yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni 2012-2013 sezonunda aktif olarak yarışan TEF Yıldız-Genç-Büyük klasmanında yer alan 15-25 yaş arası erkek eskrimciler tarafından oluşturulmuştur. Araştırmada örneklem belirlenirken, önce 2012-2013 sezonunda TEF klasmanında yer alan sporcular ve kulüpleri ile iletişime geçilmiştir. Sporculara araştırma ile ilgili bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katılmaları sorulmuştur. Çalışmaya katılacaklara gönüllü olur formu imzalatılmıştır (Bkz. Ek 1).

Çalışmaya kabul edilme kriterleri olarak ölçümlerden bir gün önce zorlayıcı egzersiz yapmamış olmaları, alkol ve herhangi bir ilaç almamış olmaları kabul edilmiştir.

Kriterlere uyduğu belirlenen 120 gönüllü sporcu arasından çalışmaya rastgele 51 sporcu seçilmiştir.

3.4. Çalışma materyali:

Eskrim ceketi ve pantolonu, Eskrim eldiveni, Flöre silahı (5 numara FIE), Eskrim flöre vücut kordonu, Vücut ağırlığı ve yağ oranı ölçüm cihazı (Tanita UM 073), Ultrasonik boy ölçer (Langen Messtab 5003), Vibrasyon dambılı (Mini-Vibra Flex Plux, Orthometrix, Inc., White Plains, USA), Reaksiyon ölçüm cihazı (Düzenek tarafımızdan tasarlanmış olup Ek 2' de ayrıntılı olarak verilmiştir).

3.5. Araştırmanın Değişkenleri:

Araştırmanın bağımsız değişkeni vibrasyon uygulamasıdır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise RZ' dir.

3.6. Veri toplama araçları:

Sporculardan gönüllü olur formu alındıktan sonra boy uzunluğu, ağırlık, vücut yağ oranı ölçülmüştür.

Katılımcılara testi tanıması amacı ile başlamadan önce 3 tekrarlı reaksiyon testi uygulanmıştır. Katılımcılar rastgele 2 gruba ayrılmıştır. 25 dakikalık standart (10 dk. genel 15 dk. özel) ısınmanın ardından birinci grubun (n:26) önce RZ ölçümleri alınmıştır ve ardından vibrasyon uygulanıp hemen sonrasında tekrar RZ ölçümleri alınmıştır. İkinci gruba (n:25) ise, önce vibrasyon uygulanıp hemen ardından RZ ölçümleri alınmış, 30 dakika sonra tekrar RZ ölçümleri kaydedilmiştir. Böylece vibrasyon öncesi ve vibrasyon sonrası yapılan testler arasındaki öğrenmenin etkisi kaldırılmıştır. İkinci grupta uygulanan prosedürde iki ölçüm arasında 30 dakika verilmesinin sebebi çalışmalarda vibrasyonun akut etkilerinin 20 dakika içerisinde kaybolduğu bilgisinin yer alıyor olmasıdır (116).

Eskrimcilerden reaksiyon testine, standart gard pozisyonunda başlamaları istenmiştir. Hedef monitörden 2-5 s aralıklı gelen 5 uyarı doğrultusunda eskrimcilerden ayak hareketi olmaksızın uzanarak (dürtüş mesafesinde) tuş yapmaları istenmiştir (tuşun geçerli olabilmesi için FIE kurallarına göre en az 500g bası uygulanması gereklidir). Cihazın kalibrasyonu 500g basının standardize olması

için araştırmacı tarafından yapılmıştır. Dürtüş gerçekleştiği anda (silah ucu hedef monitöre, 500 g bası uyguladığında) RZ otomatik olarak kayıt altına alınmıştır.

Vibrasyon olmaksızın RZ testi yapıldıktan sonra eskrimcilerin üst ekstremitelerine akut olarak 30 s sürecek şekilde vibrasyon (27 Hz 2 mm) uygulanmıştır (57). Vibrasyon uygulaması ardından vibrasyon sonrası RZ testi uygulanmıştır. Tüm bu ölçümlerin ardından RZ ve vibrasyon sonrası kayıt edilen en iyi RZ verileri değerlendirilmeye alınmıştır.

Ölçümler

Boy uzunluğu ölçümü: Ultrasonik boy ölçer (Langen Messtab 5003), ile tüm eskrimcilerin boyları ayakkabısız ve çorapsız halde cm cinsinden ölçülmüştür.

Ağırlık ve vücut yağ oranı ölçümü: Tanita (UM 073) ile tüm katılımcıların vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı ayakkabısız ve çorapsız biçimde, şort ve t-short ile ve vücutta metal aksesuar olmaksızın ölçülmüştür.

RZ ölçümü: Tarafımızca özel olarak tasarlanan RZ ölçüm cihazı ve bilgisayar ortamındaki Reaction Time V4 (117) programı ile RZ ölçümü yapılmıştır. RZ' nin ölçülmesi için oluşturulan sistem ATmega328 işlemcisi ile geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem 16mhz hızında çalışmaktadır. Sistem eskrim müsabakalarında kullanılan sistemin bilgisayar ile bağlantısını sağlamak üzere gelen bilgileri eş zamanlı olarak bilgisayar ortamına aktarmaktadır. Sistemin şeması ektedir. Bilgisayar ortamında Reaction Time V4 yazılımı kullanılarak RZ ölçülmüştür.

Bilgisayar yazılımındaki ayarlar: Bekleme süresi 2-5 s olacak şekilde ayarlanmıştır. Böylece test, en az 10 s en fazla 25 s de sonlandırılmıştır. Uyarı sayısı 5 tekrar halinde ayarlanmıştır. Uyarı şekli bilgisayar ekranındaki beyaz zemin üzerine kırmızı uyarı gelmesi şeklinde ayarlanmıştır. Reaksiyon ölçüm cihazının şeması Ek 3' te verilmiştir. Bilgisayar yazılımından gelen görsel uyarılar hedef olarak kullanılan monitöre gelmektedir. Monitör ekranının yüksekliği 47cm eni 27cm ölçülerindedir. Monitör ekranı aynı ölçülerde plexiglass (5mm) ile kaplanarak sağlamlaştırılmıştır. Hedefin yüksekliği 140 cm' dir. Bu ölçüler ortalama bir eskrimcinin gard pozisyonuna geçmiş halindeki ölçülere denk gelmektedir. Hedef monitör, eskrimcinin silah ucundan 25 cm uzaklığa yerleştirilmiştir.



Şekil 11: Reaksiyon Zamanı Ölçümü

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi:

Etik kurul onayı alınmasından sonraki süreç boyunca literatür taramasına devam edilmiştir. Ölçüm sistemlerinin tasarlanması ve oluşturulması 2013 yılının ocak- mart aylarında gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanması 24 Nisan 01 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. 07-15 Mayıs tarihlerinde istatistiksel analizler yapılmıştır.

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi:

Yaptığımız çalışmanın verilerinin istatistiksel analizinde SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Aynı grupların ilk ve son ölçümleri arasındaki farklar için Paired Samples T-Test uygulanmıştır. Verilerin homojenliği skewness ve kurtosis analizi ile değerlendirilmiştir. Gruplarda katılımcı sayısı otuzun altında olmasına rağmen veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testler uygulanmıştır.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları:

Türkiye’de bulunan eskrimci popölasyonunun kadın erkek eşit dağılmamasıyla birlikte kadınlarda klasman sıralamasında bireyler arasındaki fiziksel ve spor geçmişi deneyim farkının fazla olmasından dolayı sadece erkek sporcular dahil edilmiştir.

3.10. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (**karar no /tarih) 786 GOA 2012/37-03 / 15.11.2012** protokol numaralı kararı ile “Eskrimcilerde Akut Vibrasyon Uygulamasının Görsel (Optik) Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri” olarak kabul edilmiş ve yapılmasında sakınca görülmemiştir.

4. BULGULAR

Eskrimcilerin demografik özellikleri ağırlık, boy, beden kütle indeksi, yaş ve vücut yağ oranları tablo 2 'de verilmiştir.

Tablo 2: Eskrimcilerin Demografik Özellikleri (n:51)

	Ortalama	Std. sapma
Ağırlık (kg)	71.01	±11.72
Boy (cm)	174	±7.70
BKİ (kg/m ²)	23.37	±3.16
Yaş (yıl)	17.78	±2.70
VYO (%)	13.29	±4.98

Beden kütle indeksi (BKİ), Vücut Yağ Oranı (VYO), Standart Sapma (Std. Sapma)

Eskrimcilerin RZ değerleri ve vibrasyon sonrası RZ değerleri tablo 3, tablo 4 ve tablo 5 'de ortalama, minimum (min.) – maksimum (max.) değerleri, standart sapmaları ve skewness ile kurtosis değerleri verilmiştir.

Tablo 3: Birinci Grup Reaksiyon Zamanı Verileri (n:26) (RZ-VRZ)

	Ortalama (ms)	Std. sapma (ms)	Min. (ms)	Max. (ms)	Skewness	Kurtosis
Reaksiyon Zamanı	383.46	±46.50	320	532	1,497	3,070
Vibrasyon Sonrası Reaksiyon Zamanı	358.62*	±31.63	309	414	,468	-958

(*) = İlk grubun reaksiyon zamanı (RZ) (vibrasyonsuz) ile vibrasyon sonrası reaksiyon zamanı (VRZ) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (t=4.37) (p<0.001).

Tablo 4: İkinci Grup Reaksiyon Zamanı Verileri (n:25) (VRZ-RZ)

	Ortalama (ms)	Std. sapma (ms)	Min. (ms)	Max. (ms)	Skewness	Kurtosis
Reaksiyon Zamanı	374.44	±34.43	314	463	,895	,686
Vibrasyon Sonrası Reaksiyon Zamanı	351.72*	±27.13	291	412	,096	,578

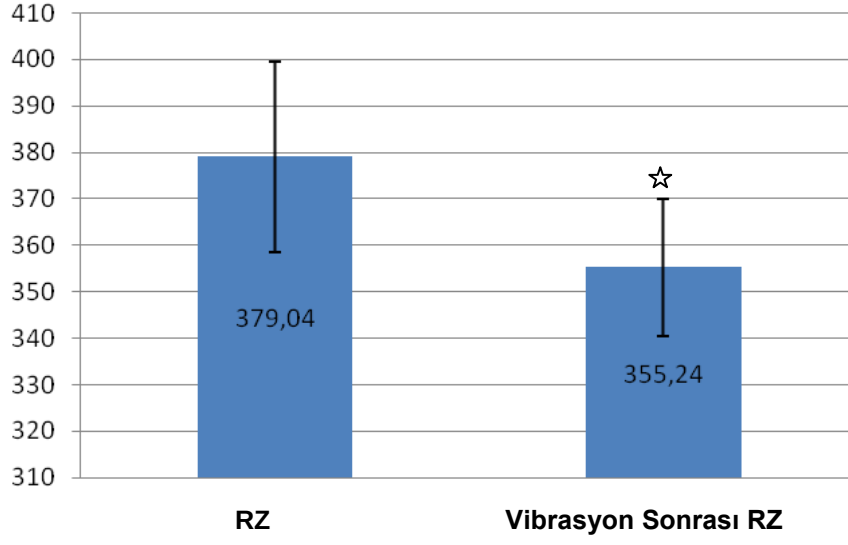
(*) = İkinci grubun vibrasyon sonrası reaksiyon zamanı (VRZ) ile reaksiyon zamanı (vibrasyonsuz) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (t=4.88) (p<0.001).

Tablo 5: Tüm Grubun Reaksiyon Zamanı Verileri (n:51)

	Ortalama (ms)	Std. sapma (ms)	Min. (ms)	Max. (ms)
Reaksiyon Zamanı	379.04	±40.87	314	532
Vibrasyon Sonrası Reaksiyon Zamanı	355.24*	±29.42	291	414

(*) = Tüm grubun vibrasyon sonrası reaksiyon zamanı ile reaksiyon zamanı(vibrasyonsuz) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (t=6.51) (p<0.001).

Tüm grubun, RZ ve vibrasyon sonrası RZ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0.001$) (şekil:12).



Şekil 12: Tüm Grubun RZ ve Vibrasyon Sonrası RZ Verileri

5. TARTIŞMA

5.1. Antropometrik Özellikler

Bu çalışmaya katılan eskrimcilerin yaş ortalaması 17.78 ± 2.70 ' dir. Vücut ağırlıkları 70.01 ± 11.72 kg'dir. Boy uzunlukları 174.00 ± 7.70 cm' dir. BKİ' leri 23.37 ± 3.16 kg/m² ve VYO 13.29 ± 4.98 %' dir. Yaptıkları çalışmada eskrimcilerin antropometrik özelliklerine bakan Tsolakis ve ark. (118) 15 yaşındaki 31 erkekte boy, ağırlık ve BKİ değerlerini sırasıyla 176 cm, 64.4 kg, 20.9 kg/m² bulmuştur. Tsolakis ve ark. (118) aynı çalışmada yer alan 19 yaşındaki 8 erkekte ise boy, ağırlık ve BKİ değerlerini sırasıyla 182 cm, 73.7 kg, 22.2 kg/m² bulmuştur. Rivera ve ark. (119) benzer yaş grubunda yaptığı çalışmada erkek eskrimcilerin boyu, ağırlığı ve BKİ sırasıyla 174 cm, 69.5 kg, 23 kg/m² olduğunu bildirmiştir. Harmenberg ve ark. (120) dünya klasmanında yer alan İsviçre Eskrim Takımının epe sporcuları üzerinde yaptıkları çalışmada, 23 yaş ortalamasına sahip düzey eskrimcilerin boy ve vücut ağırlığını sırasıyla, 184.10 ± 4.90 cm, 77.00 ± 4.20 kg olduğunu bulmuştur. Yaptığımız çalışmanın sonuçları yukarıda verilen değerlere uyumludur.

5.2. Reaksiyon Zamanı

Çalışmamızda vibrasyon olmaksızın ölçülen RZ ortalaması 379 ± 40.87 ms olarak saptanmıştır. Martinez ve ark. İspanya Eskrim Takımında yer alan sporcuların üzerinde yaptığı çalışmada, erkek eskrimcilerin RZ ortalamasını 356.49 ± 38.50 ms olduğunu bulmuşlardır (121). Harmenberg ve ark. dünya klasmanında yer alan İsviçre Eskrim Takımının epe sporcuları üzerinde yaptıkları çalışmada, RZ' lerini 391.00 ± 0.04 ms, 277.00 ± 0.09 ms ve 333.00 ± 0.10 ms bulmuşlar. Eskrime yeni başlayanlarda ise RZ' lerini 417.00 ± 0.05 ms, 241.00 ± 0.02 ms ve 318.00 ± 0.05 ms, olarak tespit etmişlerdir (120). Delignieres ve ark. yaptığı çalışmada eskrimcilerin RZ' leri, 270.35 ± 25.49 ms bulmuşlardır (122).

Guizani ve ark. yaptığı çalışmada, eskrimcilerin RZ ortalaması 253.20 ± 27.30 ms olarak bulunmuştur (123). Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler yukarıda verilen örneklerdeki değerlerle benzerlik gösterme eğilimindedir.

5.3. Vibrasyonun Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri

Çalışmamızda, akut vibrasyon uygulamasının eskrimcilerdeki görsel RZ üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmadan elde ettiğimiz verilerde akut vibrasyon uygulamasının eskrimcilerde görsel RZ üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar hipotezimizi desteklemektedir.

Eskrim branşında hareketin hızı önemli olmasına rağmen eskrimcinin, rakipten gelen uyarıları ayırt etmesi ve en iyi zamanı seçerek cevap vermesi daha önemlidir. Bunun gerçekleşmesini sağlayan RZ' dir. RZ' nin düşük olması performans açısından önemlidir. Bu süreyi kısaltmak için çeşitli antrenman metotları yapılmaktadır. Vibrasyon antrenmanlarının nöro- müsküler aktiviteyi hızlandırdığı ve spinal uyarılabilirliği artırdığı savunulmaktadır (57). Bu düşünceden yola çıkarak vibrasyonun RZ üzerinde olumlu etki yapabileceği hipotezini oluşturduk ve bulgularımızda vibrasyon sonrası RZ' nin kısaldığını tesbit ettik.

Torvinen ve ark. vibrasyon egzersizleri ile nöro-motor eksitabilitenin güç, kuvvet düzeylerinin arttığını saptamışlardır. Aynı zamanda vibrasyonun, egzersizin yarattığı yorgunluğu azaltabileceği ve uyarılabilirliği arttırabileceği sonucuna varmışlardır (35). Tok ve ark. yaptıkları çalışmada ÜVV egzersizlerinin, egzersiz sonrası görülen yorgunluğun oluşturduğu sessiz periyot süresindeki uzamayı ortadan kaldırarak uyarılabilirliğin artırılabilir olduğunu bulmuşlardır (57). Tüm vücut vibrasyonun nöral potansiyelizasyon etki oluşturarak direnç ve patlayıcı kuvvet antrenmanları ile benzer bir etkiye yol açtığı bildirilmiştir (29). TVV uygulandığında la liflerinden gelen uyarılar artar, istemli kontraksiyonlardan sonra motor nöron havuzuna ulaşan emirler ve H refleksi / M yanıtı oranı da artar, bu etkiler α -motor nöron havuzundaki uyarılabilirliğin arttığını gösterir (124). Smith ve Brouwer da spinal eksitabilite olarak ifade edilen alfa motor nöron havuzunun uyarılabilirliğini arttırdığını rapor etmiştir (56).

Cardinale ve ark. düşük frekanslı (20Hz) akut TVV uygulamasının antrenmansız katılımcılarda nöro-musküler performansı geliştirdiğini rapor etmiştir (4). Amir Hamze ve ark. yaptıkları on iki haftalık (haftada 3 kez) TVV antrenmanı sonrasında deney grubunun reaksiyon süresi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlemişlerdir

(66). Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular da literatürde yer alan bu çalışmalarla uygunluk göstermektedir.

Literatürde RZ ile dolaylı olarak ilişkili olan biyomotor özelliklerin ölçüldüğü çalışmalarda da benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Örneğin Paradisis ve Zacharogiannis yaptıkları çalışmada sprint performansında vibrasyon uygulandıktan sonra artış bulmuşlardır (125). Bosco ve ark. yaptıkları araştırmada ÜVV sonrası, ortalama mekanik güçte artış meydana geldiğini bulmuşlardır (5). Yine yapılan başka bir araştırmada, on iki haftalık TVV ve direnç antrenmanı programı sonrası statik ve dinamik diz ekstensör kuvvetinde ve dikey sıçrama yüksekliğinde anlamlı fark bulunmuştur (126). Vibrasyon uygulamasını takiben oluşan güç ve kuvvet parametrelerindeki artış motor ünite katılımı ve motor ünite senkronizasyonu gibi nöral yanıtlardan kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmalara karşın az sayıda da olsa vibrasyon uygulamalarının kas aktivasyonuna, kuvvet üretimine ya da maksimal izometrik kontraksiyona olumlu etki yapmadığını ve EMG' de hiçbir değişiklik oluşturmadığını bildiren yayınlar da vardır (26,59). Örneğin Vershueren ve ark. yaptığı çalışmada 26 Hz frekans ve 11 mm amplitüd ile uygulanan vibrasyon sonrasında hız ve patlayıcı güç değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Literatürde çelişen bulguların olması nedeniyle bu alanda daha fazla araştırma yapılabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma eskrimcilerde vibrasyon uygulamasının RZ üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ilk çalışmadır. Çalışmamızın verileri incelendiğinde akut vibrasyon uygulaması, eskrimcilerde görsel RZ' yi olumlu yönde etkilemiştir ve anlamlı olarak kısalttığı kaydedilmiştir ($p<0.001$). Bu durumda hipotezimiz, ' **H₁**: Eskrimcilerde, üst ekstremiteye yapılan akut vibrasyon uygulamasının görsel (optik) RZ üzerine olumlu etkisi vardır' kabul edilmiştir.

Vibrasyon uygulamasının RZ üzerine olumlu etkilerinin olması, sporcuların müsabaka performansını da olumlu etkileyecektir. Bu nedenle sporcular ve antrenörler vibrasyon antrenmanlarını geleneksel antrenman metodunu desteklemek amacıyla kullanabilirler. Ayrıca müsabaka ve antrenman öncesi ısınma periyodunun bir kısmında vibrasyon uygulamalarına yer verebilirler.

Gelecek çalışmalarda vibrasyonun seçmeli RZ üzerindeki etkilerine aynı yöntem ile bakılabilir. Bununla birlikte vibrasyonun RZ' ye sağladığı akut etkinin, ne kadar devam ettiğini bulmaya yönelik çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Tümlü Z. Eskrim bilgisi II teknik ve genel bilgiler sporda beslenme. Eskisehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2003; 1-7.
2. Schmidt, R.,A. Motor control and learning. Second Edition Champaign, Luinois, Human Kinetics Publishers Mc., 1988; 64-65.
3. Çolakoğlu M, Tiryaki S, Moralı S. Konsantrasyon çalışmalarının reaksiyon zamanına etkisi. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 1993; 4: 32 – 47.
4. Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. Exerc Sport Sci Rev, 2003; 31(1): 3-7.
5. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O. Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 1999; 79(4):306-311.
6. Bosco C, Colli R, Intorini E, Cardinale M ve ark. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. Clin Physiol, 1999; 19(2):183-187.
7. Cardinale M, Wakeling J. Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? Br J Sports Med, 2005; 39(9):585-589
8. Cochrane DJ, Stannard SR. Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players. Br J Sports Med, 2005; 39(11):860-865.
9. Issurin VB, Liebermann DG, ve Tenenbaum G. Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. J Sports Sci, 1994; 12(6): 561-566.
10. Griffin M.J. Handbook of Human Vibration. London: Academic Press, 1996.
11. Jordan MJ, Norris SR, Smith DJ, Herzog W. Vibration training: an overview of the area, training consequences, and future considerations. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2005;19(2): 459-466.
12. <http://www.drbrianpierce.net/wholebodyvibration.htm>
[Erişim tarihi 14.08.2013].
13. Mester J, Spitzenfeil P, Schwarzer J, Seifriz F. Biological reaction to vibration—Implication for sport. J. Sci. Med. Sport, 1999; 2: 211–226.

14. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O. The Influence of whole-body vibration on jumping performance. *Biol Sports*, 1998; 15: 157-164.
15. Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, Cardinale M ve ark. Hormonal responses to whole-body vibration in men. *Eur J Applied Physiol*, 2000; 81: 449-454.
16. Issurin, VB, G. Tenenbaum. Acute and residual effects of vibration stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes. *J Sport Sci*, 1999; 17: 177-182.
17. Kvorning T, Bagger M, Caserotti P, Madsen K. Effects of vibration and resistance training on neuromuscular and hormonal measures. *Europ J Applied Physiol*, 2006; 96: 615-625.
18. Lieberman DG, Issurin V. Effort perception during isotonic muscle contractions with super imposed mechanical vibratory stimulation. *J Hum Mov Stud*, 1997; 32: 171-186.
19. Rittweger J, Beller G, Felsenberg D. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol*, 2000; 20: 134-142.
20. Roick H, Van Geisen HJ, Benecke R. On the origin of the postexcitatory inhibition seen after transcranial magnetic brain stimulation in awake human subjects. *Experimen Brain Res* ,1993; 94: 489-498.
21. Luo J, McNamara M, Kieran M. The use of vibration training to enhance muscle strength and power. *Sports Med*, 2005; 35: 23-41.
22. Cochrane DJ. The potential neural mechanisms of acute indirect vibration. *Journal of sports science and medicine*, 2011; 10: 19-30.
23. Marín PJ, Rhea MR. Effects of vibration training on muscle strength: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2010; 24(2): 871-878, 548-556.
24. Mileva KA, Naleem AA, Biswas SK, Marwood S. ve ark. Acute effects of a vibration-like stimulus during knee extension exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2006; 38(7): 1317.
25. Griffin L, Garland SJ, Ivanova T, Gossen ES. Muscle vibration sustains motor unit firing rate during submaximal isometric fatigue in humans. *J. Physiol*, 2001; 535: 929- 936

26. Humphries B, Warman G, Purton J, Doyle TLA. The influence of vibration on muscle activation and rate of force development during maximal isometric contractions. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2004; 3: 16- 22
27. Jackson SW, Turner DL. Prolonged vibration reduced maximal voluntary knee extension performance in both the ipsilateral and the contralateral limb in man. *Eur. J. Appl. Physiol*, 2003; 88: 380- 386
28. Bongiovanni LG, Hagbarth KE, Stjernberg L. Prolonged muscle vibration reducing motor output in maximal voluntary contraction in man. *J Physiol*, 1990; 423: 15-26
29. Delecluse C, Roelants M, Verschueren S. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med. Sci. Sports Exerc*, 2003; 35 (6): 1033- 1041
30. Hallet M. Transcranial magnetic stimulation and the human brain. *Nature*, 2000; 406: 147-150.
31. Gomez AL, Volek JS, Rubin MR, French DN ve ark. Physiological and functional effects of acute low frequency hand-arm vibration. *J. Strength Cond. Res*, 2003; 17(4): 686-693.
32. Yapıcıoğlu B. Vibrasyonla birlikte yapılan statik germe egzersizlerinin nöromusküler yanıtlar ve kassal güç üzerine etkileri. Ege Üniversitesi, Sağ. Bil. Enst., Doktora Tezi, İzmir, 2010.
33. Cardinale M, Lim J. Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2003; 17: 621-624.
34. Cochrane DJ, Stannard SR, Firth EC, Rittweger J. Comparing muscle temperature during static and dynamic squatting with and without whole-body vibration. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 2010; 30: 223-229.
35. Torvinen S, Kannus P, Sievanen H, Jarvinen TAH, ve ark. Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 2002; 22: 145-152
36. Torvinen S, Kannus P, Sievanen H, Jarvinen TA ve ark. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc*, 2002; 34(9): 1523-1528.

37. Stewart JA, Cochrane DJ, Morton RH. Differential effects of whole body vibration durations on knee extensor strength. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2009; 12: 50-53.
38. Burke D, Hagbarth KE, Lofstedt L, Wallen BG. The responses of human muscle endings to vibration of non-contracting muscles. *J of Physiol*, 1976; 261: 673-693.
39. Roll JP, Vedel JP, Ribot E. Alternation of muscular proprioceptive messages by induced tendon vibration in man: A microneurographic study. *Exp Brain Res*, 1989; 76: 213-222.
40. Hagbarth KE, Eklund G. Tonic vibration reflexes (TVR) in spasticity. *Brain Research*, 1966; 2: 201-203.
41. Bishop B. Vibratory stimulation: Neurophysiology of motor responses evoked by vibratory stimulation. *Phys. Ther*, 1974; 54: 1273-1282.
42. Bongiovanni LG, HAGBARTH KE. Tonic vibration reflexes elicited during fatigue from maximal voluntary contractions in man. *J. Physiol*, 1990; 423: 1-14.
43. Claus D, Mills KR, Murray NMF. The influence of vibration on the excitability of alpha motoneurons. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol*, 1988; 69: 431-436.
44. Martin BJ, Park HS. Analysis of the tonic vibration reflex: Influence of vibration variables on motor unit synchronization and fatigue. *Eur. J. Appl. Physiol*, 1997; 75: 504-511.
45. Hazell TJ, Jakobi JM, Kenno KA. The effects of whole-body vibration on upper- and lower-body EMG during static and dynamic contractions. *Applied Physiology Nutrition & Metabolism*, 2007; 32: 1156-1163.
46. Eklund G, Hagbarth KE. Normal variability of tonic vibration reflexes in man. *Experimental Neurology*, 1966; 16: 80-92.
47. Matyas TA, Golea MP, Spicer SD. Facilitation of the maximum voluntary contraction in hemiplegia by concomitant cutaneous stimulation. *American Journal of Physical Medicine*, 1986; 65: 125-138.
48. Desmedt JE, E GODAUX. Mechanism of the vibration paradox: Excitatory and inhibitory effects of tendon vibration on single soleus muscle motor units in man. *J. Physiol*, 1978; 285: 197-207.

49. Flieger J, Karachalios TH, Khaldi L, Raptou P ve ark. Mechanical stimulation in the form of vibration prevents postmenopausal bone loss in ovariectomized rats. *Calcif. Tiss. Inter*, 1998; 63: 510–514.
50. Martin BJ, Roll JP, Gauthier GM. Inhibitory effects of combined agonist and antagonist muscle vibration on H-Reflex in man. *Aviat. Space Environ. Med*, 1986; 57: 681–687.
51. Nordlund MM, Thorstensson A. Strength training effects of wholebody vibration? *Scand J Med Sci Sports*, 2007; 17: 12-17.
52. Shinohara M, Moritz CT, Pascoe MA, Enoka RM. Prolonged vibration increases stretch reflex amplitude, motor unit discharge rate and force fluctuations in a hand muscle. *J Applied Physiol*, 2005; 99: 1835-1842.
53. Ross A, Leveritt M, Riek S. Neural influences on sprint running. *Sports Med.*, 2001; 31 (6): 409 – 425 .
54. Ruiter CJ, Van Raak SM, Schilperoort JV, Hollander AP ve ark. The effects of 11 weeks whole body vibration training on jump height, contractile properties and activation of human knee extensors. *European Journal of Applied Physiology*, 2003; 90: (5-6) 595-600.
55. Issurin V. Vibrations and their applications in sport. *J Sports Med Phys Fitness*, 2005; 45: 324-336.
56. Smith L, Brouwer B. Effectiveness of muscle vibration in modulating corticospinal excitability. *J Rehabil Res Dev*, 2005; 42: 787-794.
57. Tok Mİ, Fowler Dİ, Çolakoğlu M, Bademkiran F. ve ark. Vibration may reduce negative impacts of exercise-induced fatigue on spinal excitability. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*, 2010; 2(1): 13-18.
58. Roelants M, Delecluse C, Goris M, Verschueren S. Effects of 24 weeks of whole body vibration training on body composition and muscle strength in untrained females. *International journal of sports medicine*, 2004; 25(01): 1-5.
59. Verschueren SM, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S. ve ark. Effect of 6-Month Whole Body Vibration Training on Hip Density, Muscle Strength, and Postural Control in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Pilot Study. *Journal of bone and mineral research*, 2004; 19(3): 352-359.

60. Moran K, Mcnamara B, Luo J. Effect of vibration training in maximal effort (70% 1RM) dynamic bicep curls. *Medicine and science in sports and exercise*, 2007; 39(3): 526
61. Poston B, Holcomb WR, Guadagnoli MA, Linn LL. The acute effects of mechanical vibration on power output in the bench press. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2007; 21(1): 199-203.
62. Rhea MR, Kenn JG. The effect of acute applications of whole-body vibration on the tonic platform on subsequent lower-body power output during the back squat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2009; 23(1), 58-61.
63. Adams JB, Edwards D, Serviette D, Bedient AM. ve ark. Optimal frequency, displacement, duration, and recovery patterns to maximize power output following acute whole-body vibration. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2009; 23(1): 237-245.
64. Osawa Y, Oguma Y. Effects of resistance training with whole-body vibration on muscle fitness in untrained adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2013; 23(1): 84-95.
65. Couto BP, Silva HR, Barbosa MP, Szmuchrowski L A Chronic Effects of Different Frequencies of Local Vibrations. *International journal of sports medicine*, 2012; 33(02): 123-129.
66. Sabzi AH, Abbasi A, Rostamkhany H, Sabzi E. The effects of whole body vibration training on choice reaction time in male non athlete students. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 2012; 11(7): 862-866
67. Tournovin S, Sievanen H, Kannu P. Effect of vibration exposure on muscular balance on muscular performance and body balance: randomized cross-over study. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2002; 22: 145-152.
68. De Ruiter CJ, Van Der Linden RM, Van Der Zijden MJA, Hollander AP ve ark. Short-term effects of whole-body vibration on maximal voluntary isometric knee extensor force and rate of force. *Eur J Appl Physiol*, 2003; 88: 472-475.
69. Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, Mets T. The feasibility of whole body vibration in institutionalized elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 2005; 22: 5-17.

- 70.Conn VS, Minor MA, Burks KJ. Sedentary older women's limited experience with exercise. J Community Health Nurs, 2003; 20: 197-208.
- 71.Rasinaho M, Hirvensalo M, Leinonen R, Lintunen T ve ark. Motives for and barriers to physical activity among older adults with mobility limitations. J Aging Phys Act. 2006; 15: 90-102.
- 72.Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, Gourlay M ve ark. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life on nursing home residents. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86: 303-307.
- 73.Cheung WH, Mok HW, Qin L, Sze PC ve ark. High-frequency whole-body vibration improves balancing ability in elderly women. Arch Phys Med Rehabil. 2007; 88: 852-857.
- 74.Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T ve ark. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. Keio J Med. 2007; 56: 28-33.
- 75.Van Nes IJW, Latour H, Schils F, Meijer R ve ark. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke a randomized, controlled trial. Stroke 2006; 37: 2331-2335.
- 76.Runge M, Rehfeld G, Resnicek E. Balance training and exercise in geriatric patients. J Musculoskel Neuron Interact, 2000; 1: 61-65.
- 77.Gündüz N. Antrenman Bilgisi. Ankara, Saray Medikal Yayıncılık, Kanyılmaz Matbaası 1998;193-194.
- 78.Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara, Tutibay Beden Eğitimi ve Spor Yayınları, 1997; 74-75.
79. Magill RA, Motor learning: concepts and application. 6th ed, Boston: MA: McGraw-hill. 2004.
- 80.Fişekçioğlu B. Relations of Hand Preference, Muscle Power, Lung Function and Reaction Time in Right-Handed Taekwondo Players. World Applied Sciences Journal, 2011; 12(8): 1288-1290.
- 81.Auxter D, Pyfer J, Hunettig C. Adapted Physical Education and Reaction, 7. Ed. Mosby, USA, 1993.

- 82.Tamer K. Sporda Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 2000; 58-109.
- 83.Toker F. Basketbolda Gürültünün Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri. İzmir, IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi, 1993.
- 84.Erdinç T. Egzersiz Alışkanlığının Yaşlılarda Fizyolojik Parametrelere Etkileri. İzmir, IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi, 1993; 200-207.
- 85.Singer R. Motor Learning and human performance. Mac Millan CO, 1980: 199-214.
- 86.Guyton A, Hall J. Textbook Of Medical Physiology. Eleventh Edition. Philadelphia. Elsevier Saunders. 2006; 3: 125–126.
- 87.Çolakoğlu H, Akgün N, Yalaz G, Ertat, A. Sürat antrenmanlarının akustik ve optik reaksiyon zamanlarına etkisi. Spor Hekimliği Dergisi, 1987; 22: 37-46.
- 88.Schmidt RA. Motor Learning and a performance. Human Kinetics Publication, USA, 1991.
- 89.Proteau L, Livesque L, Lourencelle J, Girouard Y. Decision Making İn Sport. Res. Quar. For Exerc. And Sport, 1989; 66–76.
- 90.Magil R. Motor learning, concept and applications. USA, Dubuque Iowa, Wm. C.Brown Publishers. 1989; 42.
- 91.Alpkaya U. PNF streching ve dinamik streching tekniklerinin hareket genişliğindeki artışı ile reaksiyon hareket ve tepki zamanlarına etkisinin incelenmesi, Marmara Üniversitesi, Sağ. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1994.
- 92.Heuer H, Keele WS. Handbook of perception and action. Volume Two. Motor Skills Academic Press, 1996.
- 93.Bompa TO. Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 2007;S:375.
- 94.Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu O. Antrenman ve Müsabaka .İstanbul Yayılım Yayıncılık, 2005; 399-407.
- 95.Bağırhan T. Sürat Çalışmaları. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 1982:18
- 96.Beehler PJH, Kamen G. Fractional reaction time response to auditory and electrocutaneus stimuli. Research Quarterly For Exercise and Sport, 1986; 57: 298-307

- 97.Açıkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Ankara 1990; 117.
- 98.<http://www.sportsscientists.com/2009/08/analysis-of-bolts-958-wr.html> [Erişim tarihi: 19.08.2013]
- 99.Karakuş S, Küçük V, Koç H. 1995 Balkan Şampiyonasına Katılan Badminton Sporcularının Reaksiyon Zamanları. Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1996; 1(2): 36 -38.
- 100.Azemar G. Detecter et agir: une problematique visuo-spatiale soulevee par les sports d'opposition duelle. In: Ripoll H, A zemar G, editors. Traitement des informations visuelles, prises de decision et realisation de l'action en sport.Paris: INSEP Publications; 1987.
- 101.Ricci B. Experiments in the Physiology of Human Performans. Philadelphia, Lea and Febiger, 1975; 75.
102. Maidikov L, Makarenko NV, Kolchenko NV. Human higher nervous activity during adaptation to moderate altitude, Zh Vyssh Derv Deiat, 1986; 36 (1): 12-19
- 103.Aslan C. Fırat üniversitesinde spor yapan ve yapmayan erkek öğrencilerin fiziksel özelliklerin test edilmesi ve karşılaştırılması, F.Ü. Spor Hekimliği Dergisi, 1990; 25 (4): 153.
- 104.Çağırıcı U, Ergen E. Okçularda reaksiyon hızı ve el-göz koordinasyonunun değerlendirilmesi. Spor Hekimliği Dergisi, 1987; 2: 26-28.
- 105.Polat G. 9–12 yaş grubu çocuklarda 12 haftalık temel badminton eğitimi antrenmanlarının motorik fonksiyonları ve reaksiyon zamanları üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2009.
- 106.Agopyan A. Ritmik sportif cimnastikte morfolojik özelliklerin performansa etkileri. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 1993; 66–82.
- 107.<http://www.newtest.com/index.php> [Erişim Tarihi:19.08.2013].
- 108.<http://www.kocaelieskrim.org.tr> [Erişim Tarihi: 24.07.2013].
- 109.Enzo MG. Cours international pour techniciens D'escrime, Roma, Unpublished Course Notes, 1985; 2.
- 110.Arseven R. Eskrim tarihi ve modern eskrim. İstanbul, 1976; 8-9, 21-22.

111. Tsolakis C, Douvis A, Tsigganos G, Zacharogiannis E ve ark. Acute effects of stretching on flexibility, power and sport specific performance in fencers. *Journal of Human Kinetics*, 2010; 26(1): 105-114.
112. Roi GS, Bianchedi D. The Science of Fencing. *Sports Medicine*, 2008; 38 (6): 465- 466.
113. Evangelista N. The Art and Science of Fencing. Indianapolis: Masters Pres. 1996.
114. Evangelista N. The Inner Game of Fencing. Missoruri: McGraw Hill. 2000.
115. www.fie.ch-24.07.2013 [Erişim Tarihi: 24.07.2013].
116. Tok Mİ. Vibrasyon antrenmanlarının spinal eksitabiliteye etkileri. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir 2007.
117. http://www.delphiforfun.org/Programs/Reaction_times.htm [Erişim Tarihi: 24.04.2013]
118. Tsolakis CH, Bogdani GC, Vagenas G. Anthropometric profile and limb asymmetries in young male and female fencers. *J Hum Mov Stud*, 2006; 50: 201-16
119. Rivera MA, Rivera-Brown AM, Frontera WR. Health related physical fitness characteristics of elite Puerto Rican athletes. *J Strength Cond Res*, 1998; 12: 199-203
120. Harmenberg J, Ceci R, Barvestad P, Hjerpe K. ve ark. Comparison of different tests of fencing performance, *Int J Sports Med*. 199; 12 (6): 573-576.
121. De Quel OM, Saucedo F, Lopez E, Sillero M. Reaction time on fencing and karate high level athletes, *Proceedings of the 1st International Congress on Science and Technology in Fencing, Barcelona*, 2008; 125-127.
122. Delignieres D, Brisswalter J, Legros P. Influence of physical exercise on choice reaction time in sport experts: the mediating role of resource allocation. *Journal of Human Movement Studies*, 1994; 27: 173-188.
123. Mouelhi Guizani S, Bouzaouach I, Tenenbaum G, Ben Kheder A ve ark. Simple and choice reaction times under varying levels of physical load in high skilled fencers. *J. Sports Med Phys Fitness* 2006; 46(2): 344-351.

124. Nishihira Y, Iwasaki T, Hatta A, Wasaka T ve ark. Effect of whole body vibration stimulus and voluntary contraction on motoneuron pool. *Advances in Exercise and Sports Physiology*. 2002; 8 (4): 83 – 86
125. Paradisis G, Zacharogiannis E. Effects of whole-body vibration training on sprint running kinematics and explosive strength performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 44-49.
126. Delecluse C, Roelants M, Diels R, Koninckx E ve ark. Effects of whole body vibration training on muscle strength and sprint performance in sprint-trained athletes. *International journal of sports medicine*, 2005; 26(8): 662-668.

8. EKLER

Ek 1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

"Eskrimcilerde akut vibrasyon uygulamasının görsel reaksiyon zamanı üzerine etkileri" isimli çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

- Bu araştırmanın amacı üst ekstremiteye uygulanan akut vibrasyon uygulamasının görsel reaksiyon zamanı üzerine etkilerini araştırmaktır.
- Bu çalışmaya dâhil olabilmemiz için 2012-2013 sezonundaki Türkiye Eskrim Federasyonu faaliyet programındaki müsabakalara katılıyor olmanız, 15-35 yaş aralığında olmanız, son üç ayda üst ekstremitte sakatlığı geçirmemiş olmanız, testlerden bir gün önce ağır egzersiz yapmamış olmanız ile alkol ve ilaç kullanmamış olmanız gerekmektedir.
- Siz katılımcılara standart ısınma ardından, tasarlanan cihazla reaksiyon testi yaptırılacaktır. Ardından vibrasyon dambılı ile 30 sn. sürecek (27 Hz 2 mm) vibrasyon uygulaması yaptırılacak ve ardından tekrar reaksiyon testi yaptırılacaktır.
- Katılımcı olarak bu çalışmadaki sorumluluklarınız uygulama sırasında en yüksek eforunuzu sergilemenizdir.
- Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı en az 15 erkektir.
- Çalışma esnasında ve sonrasında olması beklenen hiçbir risk bulunmamaktadır.
- Uygulama sırasında bir doktor hazır bulundurulacaktır.
- Araştırma öncesinde, sırasında, sonrasında aklınıza takılan her soru için yanınızda bulunacak araştırma sorumlusu Sercin KOSOVA' ya danışabilirsiniz.
- Performans testlerini yürütme sırasında herhangi bir neden ya da sakatlık durumunda testi bırakabilirsiniz.
- Araştırmaya bağlı / Araştırmanın neden olduğu bir zarar söz konusu ortaya çıkarsa zararın tümü araştırmacı tarafından karşılanacak ve bu araştırmaya dahil olduğunuz için sizden hiçbir ücret alınmayacak veya size hiçbir mali yükümlülük getirmeyecektir.
- Size ait tüm kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın sorumlu olduğu etik kurullar ve resmi makamlar sadece gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmacı, uygulanan çalışma şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya araştırmanın etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 1 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

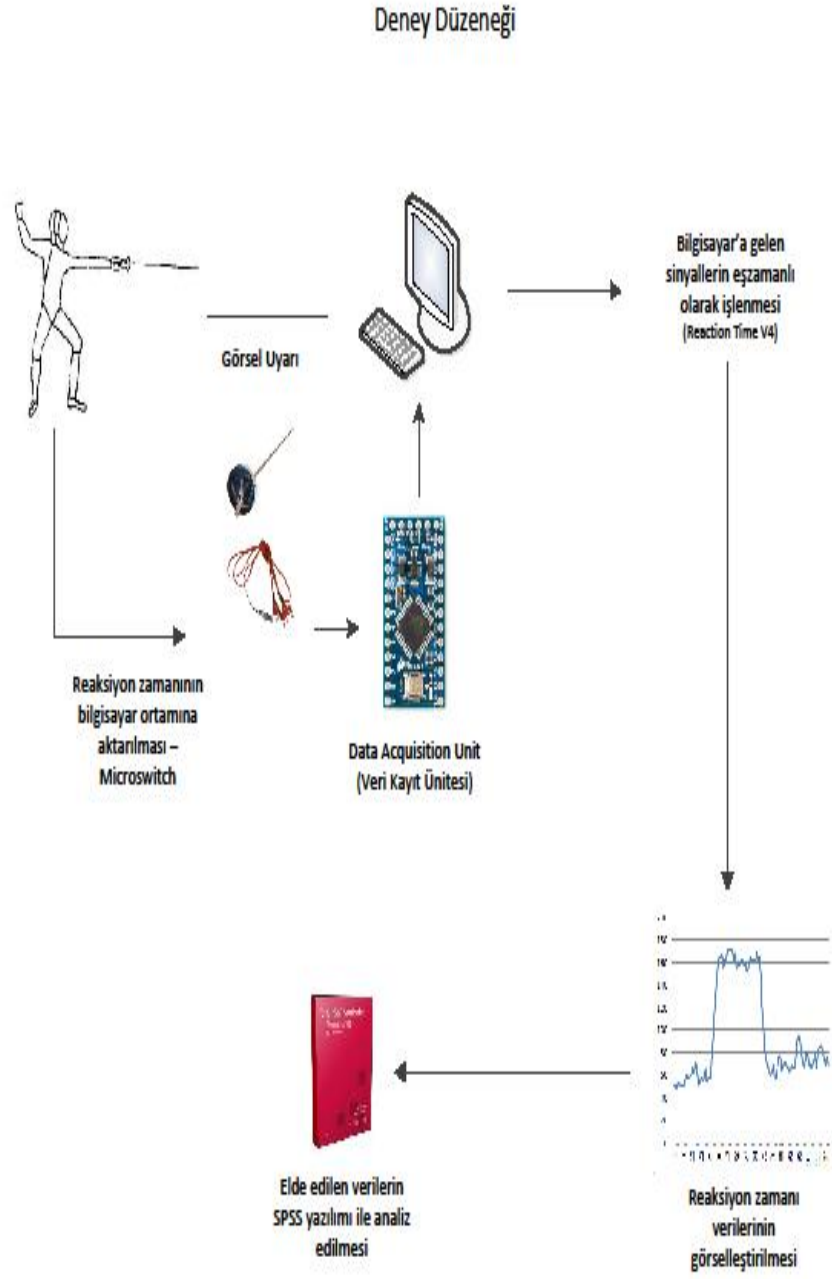
Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

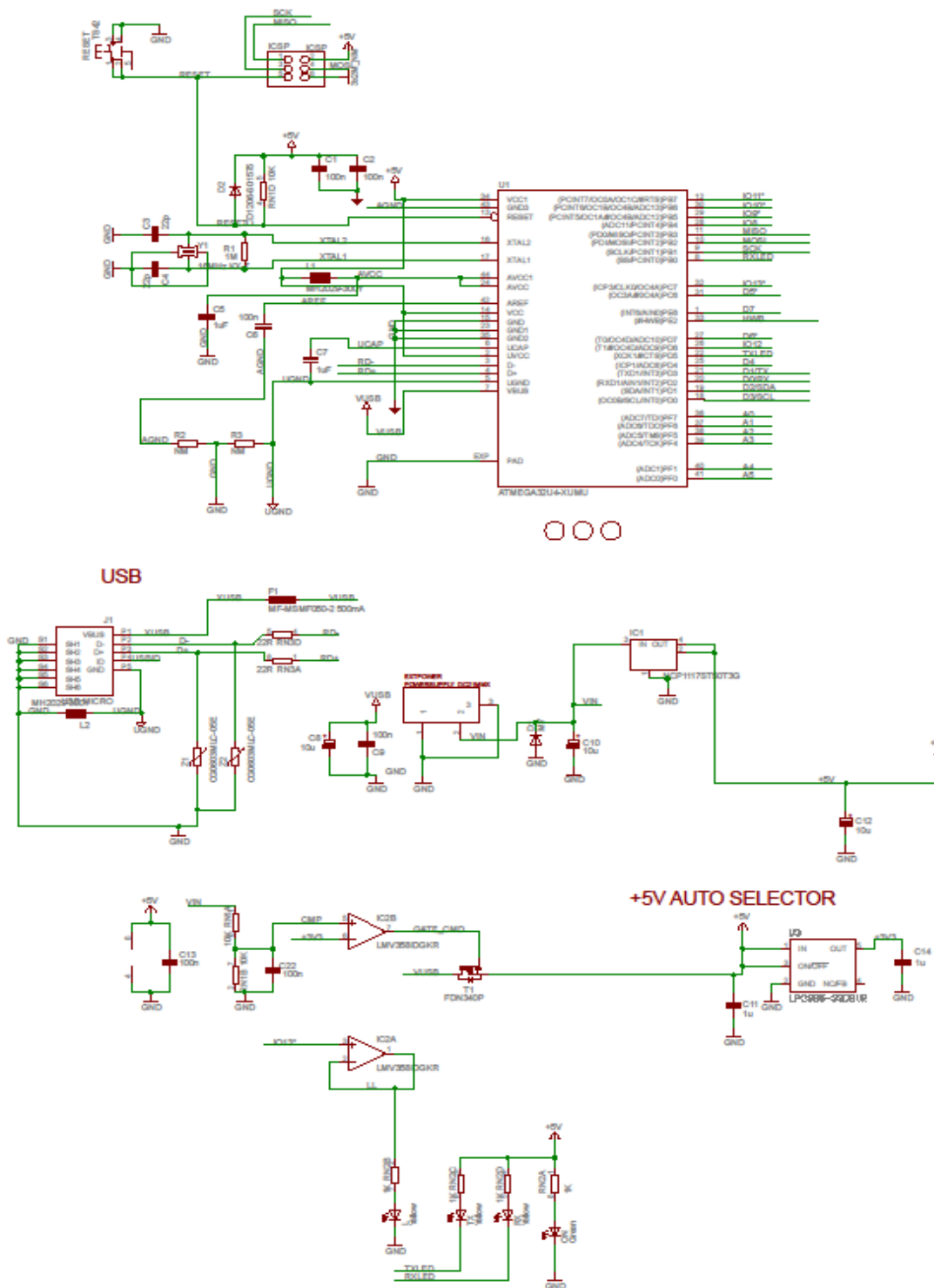
ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI	Sercin KOSOVA	
ADRESİ	Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Inciraltı / İzmir	
TEL.		
TARİH		

TANIKLIK EDENİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

Ek 2 Deney Düzeneđi



Ek 3 Reaksiyon Zamanı Ölçüm Cihazı Şeması



Ek 4 Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2012/37-03	Tarih: 15.11.2012
	Yard.Doç.Dr.M.İsmet TOK'un sorumlusu olduğu "Eskrimcilerde Akut Vibrasyon Uygulamasının Görsel (optik) Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri" 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 Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
ETİK KURUL ÜYELERİ	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Banu</i>
Prof.Dr..Besti ÜSTÜN (Başkan Yardımcısı)	Ph.D.Yüksek Hemşire	DEU Hemşirelik Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Katılınadı</i>
Prof.Dr.Osman AÇIKGÖZ	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Katılınadı</i>
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Ş.Reyhan</i>
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>N.Nejat</i>
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Ece Böber</i>
Prof.Dr.Hüseyin BASKIN	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Hüseyin Baskın</i>
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Vesile Öztürk</i>
Prof.Dr.Bilgin CÖMERT	İç Hastalıkları (Yoğun Bakım B.D)	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Bilgin Cömert</i>
Doç.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Nihal Gelecek</i>
Doç.Dr.Mukaddes GÜNELİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Katılınadı</i>
Doç.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>Katılınadı</i>
Doç.Dr.İşıl TEKME	Histoloji ve Embriyoloji	DEU Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	<i>İşıl Tekme</i>
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	<i>Ahmet Can Bilgin</i>
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yıl Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E ☐	H ☒	<i>İhsan Çelikdemir</i>

Ek 5 Özgeçmiş

TC Kimlik No / Pasaport No:	
Doğum Yılı:	1989
Yazışma Adresi :	Kızılay mahallesi 469 sokak no 7 kat 3 Bornova İzmir
Telefon :	0 555 713 69 57
e-posta :	sercin.kosova@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Buca Eğitim Fakültesi	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	Lisans	2011

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

--	--	--	--	--	--

Uzmanlık Alanları

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslere Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		Tamamlanan	Devam Eden
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliyet/sorumluluk/olay/üyelik vb.)			

Yayınları:

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

Tütüncü Ö, Aydın İ, Koca M, Kosova S, Avcı N. Rekreasyon Terapisi Kampına Katılan Gönüllülerin Motivasyonlarının Değerlendirilmesi. II. Rekreasyon Araştırmaları Kongresi, Aydın, 2013.
