

69790

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
ANABİLİM DALI**

**YARIŞMACI ERKEK VOLEYBOLCULARDA POLİMETRİK
ÇALIŞMA PROGRAMININ DİKEY SIÇRAMA VE BELİRLENMİŞ
MODEL ÇALIŞMA SÜRESİNE ETKİSİNİN ARASTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

T 69790

COŞKUN KARADENİZ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Tezin Enstitüye Veriliş tarihi : 15 Mayıs 1998

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 16 Haziran 1998

Tez Danışmanı

: Doç. Dr. Ali Ahmet DOĞAN

Jüri Üyesi

: Yrd. Doç. Dr. Arslan KALKAVAN

Jüri Üyesi

: Yrd. Doç. Dr. Engin'ERŞEN

Enstitü Müdürü

: Doç. Dr. Murat ERTÜRK

**MAYIS 1998
TRABZON**

“Dünyaya bir daha gelsen ne olmak isterdin” sorusuna

Yine aynı Anne ve Babanın oğlu olmak isterdim

cevabını verirdim.

*Bu tezi rahmetli babam Ali KARADENİZ ve sevgili Annem Ezel
KARADENİZ’e*

İthaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü öğretim üyesi ve danışmanım Doç.Dr. Ali Ahmet Doğan'a teşekkür ederim.

Dataların istatistiksel değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Yrd.Doç.Dr. Arslan Kalkavan'a teşekkür ederim.

Değerli katkılarından dolayı Yrd.Doç.Dr Engin Erşen'e teşekkür ederim.

Değerli katkılarından dolayı Öğr.Gör. Ahmet Kavaz'a teşekkür ederim.

Dataların toplanmasında ve değerlendirilmesi sırasında katkılarından dolayı değerli meslektaşlarım Arş.Gör. Hamit Cihan, Arş.Gör. Hakan İskender Zıvalıoğlu Öğr. Gör. Ferdi Sakallıoğlu, Arş. Gör Mustafa Baş ve yardımlarından dolayı öğrencimiz Kazım Hakan Yılmaz'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın bütün aşamalarında yardım eden sevgili eşim Yeşim Karadeniz'e teşekkür ederim.

Çalışma sırasında hem maddi hemde manevi katkılarını esirgemeyen bölümümüzün bütün Öğretim Görevlilerine ve personeline teşekkür ederim.

Sevgili Ablam Naciye Çelik, Ağabeyim Engin Karadeniz ve ailelerine, sağladıkları manevi yardımlardan dolayı teşekkür ederim

Tez çalışmam sırasında ve basımındaki yardımlarından dolayı sevgili arkadaşım Eczacı Oktay Karamahmut'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----------|
| TEŞEKKÜR | 4 |
| İÇİNDEKİLER | 5 |
| TABLO VE GRAFIKLER LİSTESİ | 8 |
| I.BÖLÜM | 9 |
| GİRİŞ | 9 |
| PROBLEM CÜMLESİ | 13 |
| ALT PROBLEMLER | 13 |
| HİPOTEZLER | 14 |
| KULLANILAN TERİMLERİN TANITIMI | 14 |
| KULLANILAN ALETLERİN TANITIMI | 16 |
| SINIRLAMALAR | 16 |
| ÇALIŞMANIN ÖNEMİ | 16 |
| II.BÖLÜM | 17 |
| KAYNAKLARIN TARANMASI | 17 |
| VOLEYBOLDA PERFORMANS KRİTERLERİ | 17 |
| Sinir Kas Yapısı | 18 |
| Patlayıcı Kuvvet | 19 |
| Kas Esnekliği | 20 |
| Koordinasyon | 20 |
| ENERJİ SİSTEMLERİ | 21 |
| ANAEROBİK ENERJİ YOLU | 21 |
| AEROBİK ENERJİ YOLU | 22 |
| KAS LİFİ TİPLERİ | 23 |
| KASILMA TİPLERİ | 23 |

| | |
|--|-----------|
| SIÇRAMANIN ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİĞİ | 24 |
| HIZLANMA HAREKETİYLE GERÇEKLEŞTİRİLEN DİKEY SIÇRAMA HAREKETİNDE 26 | |
| YOL , HIZ VE İVME SÜRECİ | 27 |
| PLYOMETRİK TEMELLER | 28 |
| ANAEROBİK METABOLİZMA | 29 |
| FİZYOLOJİK ETKİLER | 30 |
| PLYOMETRİK DİRİLLER | 31 |
| III.BÖLÜM | 41 |
| MATERYAL VE METOD | 41 |
| Deneklerin seçimi | 41 |
| Polimetrik Çalışma Programı | 41 |
| Ölçüm metodları | 42 |
| Verilerin İstatistiksel Analizi | 43 |
| IV.BÖLÜM | 44 |
| BULGULAR VE SONUÇLAR | 44 |
| BOY | 44 |
| KİLO | 44 |
| ADIMSIZ SIÇRAMA | 45 |
| TEK ADIMLI SIÇRAMA | 47 |
| İKİ ADIMLI SIÇRAMA | 48 |
| ÜÇ ADIMLI SIÇRAMA | 50 |
| DİZLERİ 90°'YE GETİRİP KOLLAR İLE SIÇRAMA | 52 |
| ÇÖMELİK SIÇRAMA(CMJ) | 54 |
| ROKET SIÇRAMA(SJ) | 56 |
| KOLLARLA 90 DERECE'DEN SIÇRAMA | 58 |
| SMAÇ SIÇRAMA | 60 |
| BLOK SIÇRAMASI | 61 |
| ZAMAN | 62 |

| | |
|---------------------------------|---------------|
| V.BÖLÜM | 64 |
| TARTIŞMA | 64 |
| ÖNERİLER | 69 |
| KAYNAKLAR; | 70 |
| ÖZET | 75 |
| SUMMARY | 76 |
| EKLER | 77 |
| EK 1-DEĞİŞKENLERİN ORTALAMALARI | 76 |
| EK 2-ANOVA TESTİ ÖZETİ | 78 |
| EK 3- TUKEY TABLOSU | 82 |
| ÖZGEÇMİŞ | 83 |

Tablo ve grafikler listesi

| | |
|--|----|
| Grafik 1; Gruplarınadımsız sıçrama ortalamaları..... | 44 |
| Grafik 2; Adımsız sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 45 |
| Grafik 3; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test adımsız sıçrama ortalamaları..... | 45 |
| Grafik 4; Grupların tek adımlı sıçrama ortalamaları..... | 46 |
| Grafik 5; Tek adımlı sıçrama Pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 46 |
| Grafik 6; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test tek adımlı sıçrama ortalamaları..... | 47 |
| Grafik 7; Grupların iki adımlı sıçrama ortalamaları..... | 48 |
| Grafik 8; İki adımlı sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 48 |
| Grafik 9; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-testiki adımlı sıçrama ortalamaları..... | 49 |
| Grafik 10; Grupların üç adımlı sıçrama ortalamaları..... | 50 |
| Grafik 11; Üç adımlı sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 50 |
| Grafik 12; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test üç adımlı sıçrama ortalamaları..... | 51 |
| Grafik 13; Grupların dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçrama ortalamaları..... | 52 |
| Grafik 14; Dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçrama pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 52 |
| Grafik 15; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçrama ortalamaları..... | 53 |
| Grafik 16; Gruplarınçömelik sıçrama ortalamaları..... | 54 |
| Grafik 17; Çömelik sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 54 |
| Grafik 18; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test çömelik kuvveti ortalamaları..... | 55 |
| Grafik 19; Grupların roket sıçrama ortalamaları..... | 56 |
| Grafik 20; Çömelik sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 56 |
| Grafik 21; Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test çömelik sıçrama ortalamaları..... | 57 |
| Grafik 22; Grupların kollar ile 90 dereceden sıçrama ortalamaları..... | 58 |
| Grafik 23; Kollar ile 90 dereceden sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları..... | 58 |
| Grafik 24; Deney ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test kollarla 90 dereceden sıçrama ortalamaları..... | 59 |
| Grafik 25; Model çalışmada grupların pre-test ve Post-test smaç sıçraması ortalamaları..... | 60 |
| Grafik 26; Model çalışmada grupların pre-test ve Post-test blok sıçraması ortalamaları..... | 61 |
| Grafik 27; Model çalışmada Pre-test ve Post-test zaman ortalamaları..... | 62 |

I.BÖLÜM

GİRİŞ

Voleybol; ABD’de Massachuetto’de YMCA’nın beden eğitimcisi William C.Morgan tarafından 1885 de oynatılmaya başlandı. Bu spor dalına “Minonette” adı verilmiştir. Voleybol çok hafif bir oyun olmasından dolayı orta yaştaki insanlar tarafından oynanmaya başlanmıştır. 1964’den sonra bir olimpik spor olarak tanınmıştır Bu spor dalının ilgi çekmesinin temel nedeni kapalı salonda veya açık alanda oynanabilmesi ve her yaştaki insanların rahatlıkla bu sporu yapabilmeleridir (Maclaren, 1990). Voleybol sporuna olan ilginin giderek artması dünyanın her yerinde okullarda da oynanmasından kaynaklanmaktadır. Voleybolun bir çok varyasyonu dünyanın her yerinde uygulanmaktadır. Birçok ülke voleybolda elit sporcular yetiştirip güçlü takımlar oluşturarak ülkelerinin adlarını Avrupa, Dünya ve Olimpiyat Şampiyonaları gibi büyük organizasyonlarda sık sık bahsettirmektedirler (Turnagöl, 1995).

Voleybol sporu kısa süreli dinlenme ve yüklenme periyotlarının birbirini takip ettiği interval bir spordur. Fizyolojik çalışmalar bu sporun esas yapısının aerobik olduğunu fakat yüksek bir anaerobik komponente de sahip olduğunu göstermiştir. Bir voleybol müsabakasının ortalama süresi 90 dk’dır. Bu da sporda ciddi bir dayanıklılık kompenantinin varlığını işaret etmektedir. Ayrıca bu spora özgü blok, smaç ve file hareketleri ise ani patlayıcı gücü gerektiren hareketlerdir.

Voleybolda smaç, blok gibi sıçramaya yönelik hareketler maç içerisinde belirsiz aralıklar ile yapılır. Çok fazla yükseğe sıçramak (Blok ve smaç) maçı kazanmada oyuncunun sigortası gibidir. Aslında antrenörler ve oyuncular bilirler ki sıçramada en önemli faktör sıçramada devamlılıktır. Ama nedense bu devamlılık her zaman aynı noktada görülmez. Her defasında performansla birlikte bu özellikte de düşer. Antrenörler oyuncularda devamlı patlayıcı kuvvete bakarlar ve bunu geliştirebilmenin yollarını ararlar.

Sporcular açısından fiziksel uygunluk, bir spor dalında en iyi performansın elde edilmesi için en iyi bileşendir (Turnagöl, 1995).

Fiziksel özellikler, uygunluk, beceri gibi anahtar özelliklere sahip bulunan voleybol da, performans bu faktörlere bağlıdır. Uygunluğu belirleyen özellikler içinde dayanıklılık ve alaktak aneorobik güç önemli olurken vücut uzunluğu ile ilişkili kuvvet, hız ve dikey sıçrama kabiliyeti sporcunun performans düzeyini belirleyen en önemli özelliklerdir.

Dikey sıçrama yeteneği, pek çok sporda; örneğin basketbolda ve voleybolda olduğu gibi performansı belirleyici faktörlerden biridir. Voleybolda dikey sıçrama oyunun kendi içindeki bütünleyici bir parçasıdır. Daha iyi sıçrama yeteneğine sahip olan oyuncular hücum ve bloklarda çok başarılı olurlar. Antrenörler devamlı olarak sporcuların sıçrama yeteneğini artırmak amacıyla, yeni egzersizlerle büyük çaba harcarlar.

Sporcunun sıçramasına etki eden unsurlar araştırdığımızda temel olarak iki faktör dikkati çekmektedir (Turnagöl, 1995).

- Sporcunun sıçrama anında alabildiğince çok kas lifini kullanabilme yeteneği. (Kas - Sinir - verimliliği)
- Sıçrama için harekete geçirilen kas liflerinin verimliliği

Eğer sıçrama yeteneğini artırmak istersek sporcunun bu iki özelliğini geliştirmemiz gerekir (Riley, 1995).

SJ (suquat sıçrama) sırasında kontraktıl elementler, CMJ (counter moment sıçrama) sırasında ise hem kontraktıl hem de seri ve paralel elastik elementler kullanılmaktadır (Shorten, 1987). Bu sıçramaların performanslarındaki artış da daha önce açıklanan özelliklerin gelişmesi doğrultusunda olacaktır (Bosco, 1990).

Kasın elastik enerjiyi kullanma şekli ve etkileri dikey sıçrama sırasında kasın EMG aktivitesi ve bunun sıçrama performansına etkisi özellikle son 10-15 yıl içerisinde üzerinde pek çok araştırmaların yapıldığını ve ilginç sonuçların elde edildiği bir konu haline gelmiştir (Bosco, Mognoni, Luhtanen, 1983; Viitasalo, Bosco, 1982; Winter, 1987). Bu aslında elastik potansiyel enerjidir. Çapraz köprüler birbirlerinden ayrıldığı zaman (gevşeme) depo edilen enerjinin (potansiyel enerji) ısı olarak kaybolmasına neden olur (Bosco ve ark. 1983).

İnsanda egzersiz sırasında kassal performans, sinir sisteminin yapısı ve fonksiyonu, iskelet kasının yapısı ve biyomekanik profili ve eklem yapısı gibi bir çok faktörlere bağlıdır. İnsanda normal olarak kas hareketi değişik kasılma tiplerinin bir kombinasyonunu içerir. Bu kasılma fazlarında genellikle egzantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip ederse kasın bu doğal kasılma kombinasyonu “Kısa Gerilimli Döngü [(KGD) (stretch shortening cycle)]” olarak isimlendirilir (Avra ve Ark. 1986.).

Kontraksiyon yapan kas hücreleri fonksiyon gören diğer hücreler gibi elektiriksel potansiyeller oluşturur. Kas aktivasyonu ile oluşan bu akımlar uyarılan motor ünite, uyarım sıklığı ve ortaya çıkan güçle doğru orantılıdır.

Kas fibrillerinde ve tendondaki elastikiyet insan performansının etkinliğinde ve verimliliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu dokuların (fibril ve tendonlar) yeteneklerinin önemi, kas uyarıldığı zaman tendon ve fibrillerin gerilmesi ile ortaya çıkmaktadır (stretch-shortening cycle) (Bosco, 1990).

Elastik davranış, elastik yapının ulaştırılması ve buna uygulanan kuvvet arasındaki ilişki ile karakterize edilebilir. Kasın elastik davranışı onun mekanik yapısı ile ilişkilidir (Shorten, 1987).

Bütünlüğü bozulmamış kas iki esas element içerir. Bunlar; 1) Kontraktıl element 2) Visko-elastik element (Shorten, 1987).

Kas kasıldığı zaman gücü oluşturan yapı kasılabilir komponenttir (Shorten, 1987). Kas gücü ve aktif komponentin sertliği birbirine bağlı olan çapraz köprülerin sayısına bağlı olduğundan ,kas gerilimi arttığı zaman *SEC* (seri elastik komponent) inaktif olan bölümündeki sertliği de artmaktadır (Ackland, Bloomfield, 1992; Bosco, 1990; Shorten, 1987).

Elastik enerji depoları *SEC*'te yer alan aktif komponente birbirine bağlı olarak duran çapraz köprülerin birbirine bağlı kalabildiği sürece depo edilir (Ackland, Bloomfield, 1992; Bosco ve ark. 1983; Viitasalo, Bosco, 1982; Winter, 1987).

Patlayıcı kuvvet patlayıcılık gerektiren tüm sporlarda kullanılan önemli bir özelliktir. Özellikle atletizmdeki atma ve atlama branşlarında ayrıca voleybol, basketbol (ribaund, hava atışı) oyunlarında da sıkça kullanılmaktadır. Patlayıcı kuvveti geliştirici faktörler nöromusküler (sinir-kas) özelliklerde bulunmaktadır. Bunlar;

- Beyinden kasa giden uyarı oranı
- Uyarının gönderildiği kas fibrili sayısı
- İlk reseptör etkisi
- Kas fibrilinin tipi
- Her kas fibrilinin büyüklüğü ve kuvveti Elastik enerjinin kullanımındadır (Bosco, 1990)

Kırmızı kas lifi, dayanıklılığın geliştirilmesine; beyaz kas lifi ise kuvvetin, süratin ve patlayıcılığın geliştirilmesine daha uygundur (Bosco ve ark. 1982; Bosco ve ark.. 1984). Bu nedenle özellikle maksimal ve elastik kuvvet artımları beyaz kas lifi olanlarda daha çok geliştirilmeye uygundur (Bosco ve ark.. 1982). Yalnız, aynı özellikte kas liflerine sahip olan kişilerde, kas liflerini besleyen sinir özelliği de kasın uyarılmasında kuvvet çalışmalarına olumlu uyum göstermesinde önemli bir noktadır (Bosco ve ark. 1984; Hazır, 1993; Viitasalo, Bosco, 1982).

Daha iyi sıçrama için bir çok faktörün devreye girdiğini görüyoruz. Polimetri de bunlardan birisidir:

Polimetrik, sıçrama yeteneğini artıran oldukça popüler ve yeni metotlardan biridir. Antrenmanda, egzersizlerle sadece daha büyük kazançlar elde edilmez. Aynı zamanda yeterli miktarda ve kapsamda yapılması zorunluluğu vardır. Bunun nedeni antreman sonunda, antreman öğretimi dönemine çok az zaman ayrılması ve sıçrama yeteneğinin artırılmasına tüm bir zamanın ayrılmıyor olmasıdır. Bilinen diğer yetenekler (beceriler) geliştirilmeli ve oynama stratejilerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Egzersizlerde karşılaşılan diğer bir gereklilik ise, yaralanmaları minimum riske dönüştürmek ve egzersizlerin sporcular tarafından beğenilmesini sağlamaktır. Antrenörlerin literatüründe, polimetrik egzersizler, dikey sıçrama performansını geliştirmeye ideal bir çözüm olarak savunulmaktadır.

Polimetrik kavramının sadece sözcük anlamı değil kökeni de bilinmemektedir. Belki Yunanca “plytyin” kelimesinden gelmiş olabilir ki buda “arttırmak, yükseltmek” demektir ve kök hecesi “plo” yunan kökenli ve anlamıda daha fazla ayrıca metrik anlamıda “ölçmek” demek olabilir.

Voleybolda bir çok teknik sıçrama hareketinin geliştirilmesi ile mükemmelleştirilir. Özellikle smaç ve blokta olduğu gibi , Günümüzde sıçrama yeteneğini geliştirmekte birçok antrenman yöntemi kullanılmaktadır. Son yıllarda bazı branşlarda kullanılmaya başlanılan polimetrik çalışmalar voleybolcuların sıçrama yeteneğini ne ölçüde geliştirdiği yada etkili olup olmadığı merak konusudur. Bu nedenle polimetrik çalışmaların patlayıcı gücü ve sıçrama yüksekliğini artırıp artırmadığının tespit edilmesi en uygun antrenman programının hazırlanmasına yardımcı olmak bu çalışmanın amacını oluşturur.

PROBLEM CÜMLESİ

Farklı türdeki dikey sıçrama tekniklerini kapsayan polimetrik çalışmalar voleybol oyuncularının sıçrama yeteneklerini geliştirir mi?

ALT PROBLEMLER

1-Voleybola özgü model çalışmada (Üç metre çizgisinde smaç için hazır olan voleybolcu süratle dört nodan maksimum yükseklikte smaç yapar, yüksek hızda çapraz koşu adımı ile harekete devam ederek iki numarada maksimum yükseklikte blok yapar ve hareket yüksek hızda hazırlık için üç metre çizgisine kadar devam eder. (Böylece model tamamlanır). Polimetrik antrenman sonrası smaç ve blok sıçramasının da artma , zamanda azalma söz konusudur?

HİPOTEZLER

1- Kontrol grubunun normal, deney grubunun ise normal ve polimetrik çalışma sonrasında, adımsız, tek adımlı, iki adımlı üç adımlı, dizleri 90° getirip, çömelik, roket, kollarla 90 dereceden sıçramalar, smaç ve blok sıçramaları sonrası istatistiki yönden

a) Gruplar arasında

b) Pre-test ve Post-test'leri arasında

c) Grupların Pre-test ve Post-test'leri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

2-Voleybola özgü model çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarının modeli tamamlama zamanları sonrası istatistiki yönden

a) Gruplar arasında

b) Genel olarak Pre-test ve Post-test'leri arasında

c) Grupların Pre-test ve Post-test'leri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

KULLANILAN TERİMLERİN TANITIMI

Polimetrik: Gücü artıran ya da reaktif patlayıcı kuvveti üreten sürat ve kuvvet karışımı olan egzersiz veya dirillerden oluşur. Bu egzersizler; kısa bir zaman içerisinde kuvvetli bir hareket üretmek için eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçerken kasın hızlı gerilimini içeren direnç hareketlerdir.

Aerobik Enerji Sistemi: Vücut ağırlığının her bir kilo gramının dakikada tükettiği oksijen olarak, milimetre cinsinden değeridir (ml. kg. dk).

Anaerobik Enerji Sistemi: ATP-CP ve laktik asit gibi anaerobik sistemlerin maksimal oranda enerji üretme yeteneğidir.

Skuat sıçraması (SJ) : Eller belde iken dizler 90 derece açı yapacak şekilde getirildikten sonra maksimum bir kuvvet oluşturarak dik bir şekilde yukarıya sıçrama şeklidir..

Drop jump (DJ): Derinlik sıçraması ;Eller belde iken 20, 40, 60, 80 ve 100cm gibi yüksekliklerden aşağıya doğru atlayarak gerçekleştirilen çalışma şeklidir..

Counter movement sıçrama (CMJ): Dik duruş pozisyonunda ve eller belde iken aşağıya doğru hızlı bir çökme hareketi yapıldıktan sonra yukarıya doğru maksimum kuvvetle sıçranarak yapılan çalışma şeklidir.

Golgi Tendon Organı: Kas tendonunun kasa yakın yerinde tendonun fibrilleri arasında bulunan ve bir kapsülle örtülü bir resöptördür. .Bu resöptör kasın kasılması veya kasın geriminin artması esnasında kas tendonuna uygulanan gerginliği algılar..

Kas İğciği: Organizmanın çeşitli dokularında bulunan proprioseptörlerden birisidir. . Kas iğciği fibrilin uzunluk değişmelerine, gerginlik değişmelerine karşı duyarlı bir reseptördür.

Kısalma Kasılma Döngüsü (KGD): İnsanda normal olarak kas hareketi değişik kasılma tiplerinin bir kombinasyonunu içerir. Bu kasılma fazlarında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip ederse kasın bu doğal kasılma kombinasyonu 'kısa gerilimli döngü (KGD), (stretch shorteing cycle)' olarak isimlendirilir.

Patlayıcı Kuvvet: Patlayıcı kuvvet; beyinden kasa giden uyarı oranı, uyarının gönderildiği kas fibrili sayısı, ilk reseptörlerin feedback etkisi, kas fibrilinin tipi, her kas fibrilinin büyüklüğü ve kuvveti, elastik enerjinin kullanım etkinliği ile ortaya çıkan ani kas kasılmasıdır.

Model: Üç metre çizgisinde smaç için hazır olan voleybolcu süratle dört numaradan maksimum yükseklikte smaç yapar, yüksek hızda çapraz koşu adımı ile harekete devam ederek iki numarada maksimum yükseklikte blok yapar ve hareket yüksek hızda hazırlık için üç metre çizgisine kadar devam eder ve model tamamlanır.

KULLANILAN ALETLERİN TANITIMI

Dikey Sıçrama Seti: Metre ile işaretlenmiş duvar.

Zaman Ölçeği: Bu cihaz ± 0.001 hassalığa sahip dijital zaman ölçөгüdür.

Ergojump: Bu cihaz dijital zaman ölçөгü (± 0.001) ve dayanıklı bir platformdan oluşur.

SINIRLAMALAR

1-Bu çalışma 19-24 yaş arası erkek sporcularla sınırlıdır.

2-Bu çalışma 8 hafta, haftada 3 gün 2 saatlik antrenman programı ile gerçekleştirilmiştir. Grup beden eğitimi ve üniversitenin farklı bölümlerinde okuyan öğrencilerinden oluşturulmuştur.

3-Bu çalışmada deney grubu olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi Voleybol takımı sporcuları, kontrol grubu olarakta üniversitenin farklı bölümlerinde okuyan öğrencilerdir.

ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Ülkemizde voleybola gösterilen büyük ilgiye rağmen bilimsel araştırmaların henüz istenilen düzeye erişmediği bir gerçektir. Bu nedenle voleybolda istenilen seviyelere ulaşabilmekte güçlük çekilmektedir. Bu güçlüklerden birisi de sıçrama yeteneğinin istenilen ölçülerde geliştirilememesidir. Çünkü voleybolda uygulanan birçok teknik sıçrama yeteneğinin geliştirilmesiyle mükemmelleşmektedir.

Günümüzde sıçrama yeteneğini geliştirmekte birçok antrenman yöntemi kullanılmaktadır. Son yıllarda bazı branşlarda kullanılmaya başlanılan polimetrik çalışmalar voleybolcuların sıçrama yeteneğini ne ölçüde geliştirdiği yada etkili olup olmadığı merak konusudur. Bu nedenle polimetrik çalışmaların patlayıcı gücü ve sıçrama yüksekliğini artırıp artırmadığının tespit edilmesi en uygun antrenman programının hazırlanmasına yardımcı olacaktır.

II.BÖLÜM

KAYNAKLARIN TARANMASI

Voleybol; ABD’de Massachuetto’de YMCA’nın beden eğitimcisi William C.Morgan tarafından 1885 de bulunmuştur. Bu spor dalına “Minonette” adı verilmiştir. Voleybol çok hafif bir oyun olmasından dolayı orta yaştaki insanlar tarafından oynanmaya başlanmıştır. 1964’den sonrada bir olimpik spor olarak tanınmıştır (Maclaren, 1990; Sawula, 1981). Bu spor dalının ilgi çekmesinin temel nedeni kapalı salonda veya açık alanda oynanabilmesi ve her yaştaki insanların rahatlıkla bu sporu yapabilmeleridir. Voleybol sporuna olan ilginin giderek artması dünyanın her yerinde; okullarda da oynanmasından kaynaklanmaktadır. Voleybolun bir çok varyasyonu; dünyanın her yerinde uygulanmaktadır. Birçok ülke voleybolda elit sporcular yetiştirip güçlü takımlar oluşturarak ülkelerinin adlarını Avrupa, Dünya ve Olimpiyat Şampiyonaları gibi büyük organizasyonlarda sık sık bahsettirmektedirler (Turnagöl, 1995).

Voleybolda performans kriterleri

Voleybolda fiziksel aktivitelerdeki performans beş element üzerine kuruludur. Bunlar: Fiziksel kapasite, Zihinsel hazırlık, Teknik, Taktik, Teçrübe.

Voleybolda bunların yanı sıra sıçrama yeteneğini de göz ardı etmemeliyiz. Blok yapmak veya smaç için sıçrama, voleybol oyuncularının bir yeteneğidir.Sıçrama kas kasılmasının sürati ve kas kuvvetinin gelişimine bağlıdır (Aşcı, 1995).

Kasın elastik davranışı onun mekanik yapısı ile ilişkilidir. Bütünlüğü bozulmamış kas iki esas element içerir. Kontraktıl ve visko-elastik element. Visko-elastik element iki komponentten meydana gelir: Bunlar, paralel elastik (PEC) ve seri elastik komponentler dir. (SEC).Bunlardan birincisi kasın kontraktıl elementlerine paralel diğeri ise seri bir yapı oluşturur. PEC; sarkolemma ve konnektif doku elamanları olan endomisyum ve epimisyum’dan oluşur (Shorten, 1987). Ancak yeni yapılan çalışmalar SEC’in elastik özelliklerinin önemli bir bölümünün aktin-miyozin arasındaki çapraz köprülerden

kaynaklandığını ortaya koymuştur. Aktin ve miyozin arasında kullanılan çapraz köprülerin bağlanma süresi 15-20 ms ile sınırlıdır. Bu nedenle egzantrik faz ile konsantrik faz arasındaki geçiş zamanının (coupling time) (CT) kısa olması elastik enerjinin kullanılmasında avantaj sağlar. Yapılan gözlemler KGD'ünü içeren dikey sıçrama egzersizlerinde (CMJ) ST fibril yüzdesi yüksek olan kişiler yavaş eksantrik kasılma hızında, büyük amplitüdü ve uzun CT içeren sıçramalarda elastik potansiyel enerjiden daha iyi faydalandıklarını göstermiştir. FT fibrili içeren kaslar ile küçük açılı hızlı eksantrik fazda oluşan elastik potansiyel enerjinin miktarı arasında ise pozitif bir ilişki bulunmuştur. CMJ ve salt konsantrik kasılma içeren SJ egzersiz esnasında benzer diz açıları ortaya konulan pozitif ilişki farklıdır. Elastik potansiyel enerjinin bir göstergesi olan bu fark, küçük diz açısında FT fibril yüzdesi ile pozitif, büyük diz açısında ise negatif ilişki bulunmuştur.

Sinir Kas Yapısı

İskelet kaslarını çalıştıran merkezi sinir sistemi motor nöronları, bu kas çalışmasının amaca uygunluğunu kontrol edebilmek ve yönlendirmek için, kasların uzunluk ve gerginlik durumu, uzunluk ve gerginlikteki değişimler hakkında bilgi almak zorundadır. Merkezi sinir sistemine bu bilgileri kaslarda bulunan bazı duyu organları, proprioseptörlerden, temin eder. Bu proprioseptörler kaslarda bulunan kas içicikleri ve tendonlarda bulunan golgi tendon organlarıdır. İnsanların postür ve hareketlerinin düzenlenmesinde, mekandaki pozisyonun saptanmasında, etrafındaki cisimlerin şekillerinin, direncinin, biçiminin, ağırlığının anlaşılmasında proprioseptif duyarlılık çok önemli rol oynar (Akgün, 1992). Organizmanın çeşitli dokularında bulunan proprioseptörlerden birisi de kas fibrilinde bulunan kas içicigidir. Kas içicigi fibrilin uzunluk değişmelerine, gerginlik değişmelerine karşı duyarlı bir reseptördür. Kas içiciklerinin ödevleri. Aktif veya pasif bir şekilde kasta meydana gelen gerim değişmelerinden merkez sinir sistemini haberdar etmek ve özel reflekslerin meydana gelmesine yardımcı olmaktır.

Kaslarla ilgili bir başka duyu organı, proprioseptif reseptör, Golgi tendon organıdır. Tendonun kasa yakın yerinde, tendonun fibrilleri arasında bulunan ve bir kapsülle örtülü bu reseptör organ kasın kasılması veya kasın geriminin artması esnasında kas tendonuna

uygulanan gerginliği (tansiyonu) yoklar. Kas kasılıp kısaldığında tendon gerilir, bu gerilme ile içindeki Golgi tendon organı uyarılır ve buradan çıkan afferent impulsler merkezi sinir sistemine gelerek oradan kasın refleks inhibisyonuna neden olurlar. Kas iğciklerinden doğan afferent impulsler kasın kasılmasına neden oldukları halde (kasılmayı kolaylaştırıcı etki), kasta kasılma çok kuvvetli olduğu zaman Golgi tendon organının uyarılması ile buradan doğan afferentler bağlı buldukları kasın gevşemesine (kasılmayı inhibe edici etki) neden olurlar. Boyece kasa binen yük gerek kasa gerek tendon gibi kasa bağlı yapılara zararlı olabileceği bir sınıra geldiğinde Golgi tendon organı harekete geçip kasta gevşemeye neden olmakta, kas ve bağlı dokuları korumaktadır (Akgün, 1992).

Bir hareketin oluşmasında kasın kasılabilmesi bu kasın antagonisti olan bir kasın gevşemesiyle meydana gelir . Kas kasılırken gerilme reseptörünün uyarılması ile oluşan refleks (gerilme refleksi) bir taraftan kasın amaca uygun olarak kasılmasına olanak sağlarken diğer taraftan da antagonist kasın gevşemesini sağlar. Bu olay resiprokal innervasyon tarafından gerçekleştirilmektedir. Kas liflerinin bağ dokularına ya da uçlarına tutunmuş bulunan ve gerilme özelliklerine sahip kas iğcikleri gelir. Gerilme derecesine bağlı olarak da primer ve sekonder reseptörler uyarılır. Dolayısı ile kes liflerinde meydana gelen değişiklikleri ve değişikliklerin hızını kas iğcikleri tespit eder (Ergen, 1992; Ergen, 1994; Yalmer, 1993; Bosco ve ark. 1983).

Patlayıcı Kuvvet

Bir çok araştırmacının da inandığı gibi patlayıcı kuvvetin gelişimini etkileyen en önemli faktörler sinir-kas özelliklerinde bulunmaktadır. Bunlar;

- Beyinden kasa giden uyarı oranı.
- Uyarının gönderildiği kas fibrili sayısı,
- İlk reseptörlerin feedback etkisi,
- Kas fibrilinin tipi (ST veya FT),
- Her kas liflerinin büyüklüğü ve kuvveti,
- Elastik enerjinin kullanımını gerektirmektir.

Patlayıcı kuvveti belirlemede kullanılan bir çok test bulunmaktadır. Ancak, hem kasılabilir komponentin etkisini hem de elastik enerjinin (SEC) etkisinin görülmesi isteniyorsa CMJ hareketi kullanılır. Bu testler sırasında SJ ile CMJ arasında fark olması ve CMJ değerlerinin daha büyük olması sporcunun var olan bacak kuvvetinin, patlayıcılığın geliştirilmesi yönünde kullanıldığı anlamını taşımaktadır. Antrenmana bağlı olarak her iki sıçrama yeteneğinde artmayla birlikte, CMJ değerinin daha büyük bir artış göstererek iki sıçrama testi arasındaki farkın artması patlayıcılığın geliştiği yönünde yorumlanmalıdır.

Kas Esnekliği

İskelet kasının kendine has önemli özelliklerinden birisi de Visko-elastik kapasitesidir. Bu özellik kasın düzgün hareket yapmasına ve metabolik enerjiyi biriktirmesine neden olur. Konsantrik kas kasılmasının öncesinde meydana gelen bir eksantrik kasılma ile kuvvet, güç ve iş ön esneme (pre-stretch) olmayan bir kasılmaya göre daha büyük olacaktır. Hızlı ön esneme sırasında gerilme refleksi oluşabilir. Bu sinir potansiyelinin elektriklenerek motor ünitelerin aktivasyonunu artırmaktadır. Eğer KGD uzun olursa (büyük açılı yer değiştirme) sinir-kas potansiyel eksantrik faz sırasında oluşacak ve büyük miktarda elastik enerji depolanmış olacaktır. Bunun yanında hızlı hareketler yapılırken örneğin sprint veya uzun atlamada tahtadan kopuş anında eksantrik iş çok kısa olacaktır ve sinirsel potansiyel konsantrik faz sırasında oluşacaktır (Bosco 1992). Fakat burada dikkat edilmesi gereken bir noktada elastik enerjinin sadece kas fibrillerinde depo edilmediği, aynı zamanda tendonlarda da depo edilebildiğidir. Kas elastikiyetinin değerlendirilmesi amacıyla bir çok sıçrama hareketleri ve alıştırmaları kullanılmaktadır. Bunların arasında en çok kullanılan ve popüler olanlar tekrarlı sıçrama testi (RJ) ve CMJ'dir (Bosco, Luhtanen, Komi, 1983).

Koordinasyon

Genel anlamda koordinasyon; sistemler arasındaki işbirliğini düzenleyen bir sistemdir. Fizyolojik olarak ele alındığı zaman kaslar arası ve kas içi uyum olarak ifade edilebilir. Kas içi uyum, motorik birimlerle kas arasındaki uyumdur. Oluşan etkinliğin derecesi, motor üniteye bağlı bulunan kas liflerinin sayısına bağlıdır. Kaslar arası uyum, antogonist olarak çalışan kas gruplarının agonistlerle birlikte çalışmalarıdır. Kaslar arası koordinasyonun niteliği ise bu

özelliğın gelişim düzeyine bağılıdır. Çünkü bir hareketin yapıılışında ilgili kas gruplarının devreye girmesi ve antogonist kas gruplarında harekete karşı koyma özelliklerinin de azaltılmasıyla kaslar arası uyum sağlanmaktadır (Yalçınır, 1993).

ENERJİ SİSTEMLERİ

Sportif açıdan vücudun fiziksel iş yapabilme yeteneğı, enerjiyi mekanik kullanıma çevirebilmesiyle ilgilidir. Bu enerji, hareketin ortaya konulmasında görevli birimler olan kas hücrelerinde depolanmış durumda bulunan ATP moleküllerinin parçalanması ile açığa çıkmaktadır (Maclaren, 1990; Dündar, 1994).

ANAEROBİK ENERJİ YOLU

Anaerobik enerji yolu, çalışma için gereken enerjinin tamamını oksijenin olmadığı bir ortamda sağlanmasını temin eden yoldur (Dündar, 1994). Anaerobik enerji yolu kendi içinde iki bölüme ayrılır:

- Alaktik Anaerobik Enerji Yolu (ATP-CP)
- Laktik Anaerobik Enerji Yolu (L.A)

a)-Alaktik Anaerobik Enerji Yolu: Her çeşit hücre aktivitesi gibi kas aktivitesi de enerjiye ihtiyaç duyar. Kas kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çeviren bir yapıdır(Dündar, 1994) Karbonhidrat ve lipid metobolizması yoluyla enerji meydana getirirken organik fosfat bileşikleri, örneğın ATP bütün hücrelerde bulunan bir kimyasal bileşiktir.

ATP'ye bağılı maksimum kas gücü ancak 5-6 saniye sürdürülebilecek düzeyde bir depo sağlanmaktadır.

Kasta ATP'den başka yüksek enerjili bir fosfat bileşigi daha vardır ki, bu da Kreatin fosfat'tır. (CP). Enerji kaynağı olarak kas tarafından doğrudan doğruya ATP gibi kullanılmaz, fakat CP, fosfatını kolayca ADP'ye aktarabilir ve kısa yoldan ATP yapımını sağlar.

b-Laktik Anaerobik Enerji yolu: Anaerobik glikolizde, glukoz veya glikojene ihtiyac göstermeden laktik aside kadar parçalanır ve meydana gelen enerji ile 4 molekül ATP resentezlenir.

AEROBİK ENERJİ YOLU

Aerobik sistem, mitokondriler de besin maddelerinin enerji sağlamak üzere oksidasyonu demektir. Bir başka deyişle, glikoz, yağ asitleri ve amino asitler bazı ara işlemlerden sonra oksijenle birleşerek AMP ve ADP'nin ATP'ye çevrilmesinde, tüketilecek büyük miktarda enerji serbestleştirirler.

Fosfojen sistemi (alaktik anaerobik yol) kaslarda ani güç deşarzu gerektiren patlayıcılık, sürat ve büyük kuvvet gerektiren çok kısa süreli çalışmalarda kullanılırken, laktik anaerobik yol, kuvvet ve süratte dayanıklılık gerektiren 400m ve 800. m koşu gibi dallarda kullanılır. Aerobik yol ise uzun süreli bedensel aktivitelerde kullanılır.

Voleybol yüksek şiddetli egzersizleri gerektiren ve dinlenme periyotlarını da içeren bir spordur. Dinlenme periyotları ile birlikte smaç ve blok sıçramalarının patlayıcılık özelliğini Fox ve Mathews voleybol sporunun %95 ATP-CP sisteminden ve diğer %5'inin ise laktik asit sisteminden sağladığı şeklinde sınıflandırmışlardır. Aerobik sistemin bu dönemde etkisi hiç yoktur. Bu sonuçlar voleybol sporunun enerji kaynaklarının %63.2-%79.3 şeklinde anaerobik olduğunu ileri süren Rodionova ve Plakhtienko'yu desteklemektedir (Turnagöl, 1995).

KAS LİFİ TİPLERİ

İnsanda bütün kaslarda değişik oranlarda hızlı ve yavaş kasılan lifler bulunur. Örneğin gastrocnemius kasında hızlı liflerin (FT) oranı baskındır ve bu lifler ona sıçrama hareketinde hızlı ve güçlü kasılma yeteneği kazandırır (Ganong, 1989; Guyton, 1986).

Öte yandan soleus kasında yavaş kasılan tipler (ST) daha çok olduğundan, bu kasın bacak kaslarının uzun süreli aktivitelerinde daha büyük ölçüde kullanıldığı belirtilir (Ganong, 1989; Guyton, 1986).

Farklı sportif aktivite içerisinde bulunan sporcuların iskelet kası lif tiplerinin karşılaştırılması, yapılan spor türü ile ilgili olarak ST ya da FT fibrillerinden birinin diğerine göre daha ağırlıklı olarak bulunduğunu ortaya koymaktadır. ST lifleri dayanıklılık, FT lifleri ise güçle ilgili aktivitelerle uygunluk gösterir. Elit uzun mesafe koşucularının bacak kasları %80 ST lifleri içerirken spor yapmayanlarda bu değer %50, sprinterlerde ise %25 civarındadır bayan sporculardaki lif tipi dağılımı da erkek sporcularda olduğu gibidir.

KASILMA TIPLERİ

Organizmada ki kaslar normal koşullarda sinirler yolu ile gelen, impulslar ile kasılırlar (Akgün, 1992). Kasılma terimi çok sayıda aktin ve miyozinin birbirleri ile etkileşimleri sonucunda kasta kuvvetin meydana getirilmesini ifade eder (Hazır, 1993; Komi, 1986).

Kasılma dış yük, hareketin yönü ve boyutuna bağlı olarak farklı isimlerle tanımlanır. Hareket esnasında kasların çalışması genellikle dinamik ve statik kas çalışması olarak ikiye ayrılır. Dinamik çalışma kasların boylarının ve bağlı oldukları eklemlerin açılarının değiştiğini anlatır (Hazır, 1993; Komi, 1986).

Statik çalışmada ise kasların boyunda ve bağlı oldukları eklemlerin açılarında değişiklik meydana gelmez. Kaslar hareket esnasında statik ve dinamik kuvvetler oluştururlar. Bu kuvvetleri; izometrik (statik), izotonik (konsantrik) eksantrik ve izokinetik kasılmalarla meydana getirilir.

Kasılma ve gevşemeden ibaret olan aktivite, kasın elementer aktivitesidir ve tek kasılma adını alır. Tek kasılmalar 4 çeşittir (Akgün, 1992).

İzometrik Kasılma: uzunluğu sabit kalan fakat tonusu artan statik bir kasılma şeklidir.

Konsantrik Kasılma: Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın tonusu, gerilimi aynı kalırken boyu kısılır. Bir ağırlığın bir yerden yukarıya kaldırılması ancak bu tip bir kasılma ile olur. Bu tip kasılmaya izotonik kasılmada denir. Genellikle insanın kassal aktiviteleri izometrik ve izotonik kasılmaların birbiri peşisıra yapılmasından veya her ikisinin beraberce kombine uygulamasından oluşur. İzometrik ve izotonik kasılmaların beraberce olması, yani

kasılma esnasında kasın hem uzunluğunun, hemde tonusunun değişmesi oksotonik bir kasılma şeklidir. Konsantrik kasılmada pozitif mekanik bir iş yapar.

Eksantrik Kasılma: Bu da dinamik kasılma şeklidir. Kasın tonusu, gerimi artarken boyu uzar. Yani konsantrik kasılmanın aksine uzayarak bir kasılma şeklidir. Otobobil direksiyonu kullanma, merdiveninme, yokuş aşağı inme, bir ağırlığı kolla indirme esnasında görülen bir kasılma şeklidir. Ayak parmakları üzerinde dikilip vücudu yere doğru yavaş yavaş eğme esnasında soleus ve gastroknemius kaslarının kasılmaları da eksantrik kasılmalardır. Muhtelif spor disiplinlerinde sıklıkla raslanabilen bir kasılma şeklidir. Eksantrik kasılmada yapılan mekanik iş negatif karakterdedir. Eksantrik bir kasılmayı takiben yapılan konsantrik kasılma daha kuvvetli olur.

İzokinetik Kasılma: Sportif performansta uygulanan yeni bir kasılma şeklidir. Hareket süratinin (kas kısılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Kas sabit bir süratte kısalırken kasta husule gelen tansiyon bütün hareket boyunca oynağın bütün açılarında maksimal tutulur (Akgün, 1992).

SIÇRAMANIN ANATOMOSİ VE BİYOMEKANİĞİ

Voleybolda smaç, blok gibi sıçramaya yönelik hareketler maç içerisinde belirsiz aralıklar ile yapılır. Çok fazla yükseğe sıçramak (Blok ve smaç) maçı kazanmada oyuncunun sigortası gibidir. Aslında antrenörler ve oyuncular bilirler ki sıçramada en önemli faktör sıçramada devamlılıktır. Ama nedense bu devamlılık her zaman aynı noktada görülmez. Her defasında performansla birlikte bu noktada düşer. Antrenörler oyuncularda devamlı patlayıcı kuvvete bakarlar ve bunu geliştirebilmenin yollarını ararlar.

Dikey sıçrama yeteneği, pek çok sporda; örneğin basketbolda ve voleybolda olduğu gibi performansı belirleyici faktörlerden biridir. Voleybolda dikey sıçrama oyunun kendi içindeki bütünleyici bir parçasıdır. Daha iyi sıçrama yeteneğine sahip olan oyuncular hücum ve bloklarda çok başarılı olurlar. Antrenörler devamlı olarak sporcuların sıçrama yeteneğini artırmak amacıyla, yeni egzersizlerle büyük çaba harcarlar.

SIÇRAMANIN ANATOMİSİ:

Sıçramada amaç; maksimum yüksekliğe ulaşmaktır. Sıçramalar ya her iki ayağın birlikte yada adımlarla tek ayak üzerinden yapılabilir. Sıçramanın işlevsel anatomisi sartorius, iliasus ve gracilis vasıtasıyla oluşur. Dizin rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve intermedius (dörtlü kas gurubu) tarafından gerilmesi, çift uyluk kemiği pazıları, semitendinosus, semimembranosus ve aynı zamanda gluteus maximus ve minimus tarafından gerilmesi; dizin ve ayağın gastrocnemius tarafından esnemesi, gluteus ve adductor longus, brevis, magnus, minimus ve hallucis tarafından kol ve bacakların eksen etrafında yada uzağına doğru hareketi ile oluşur.

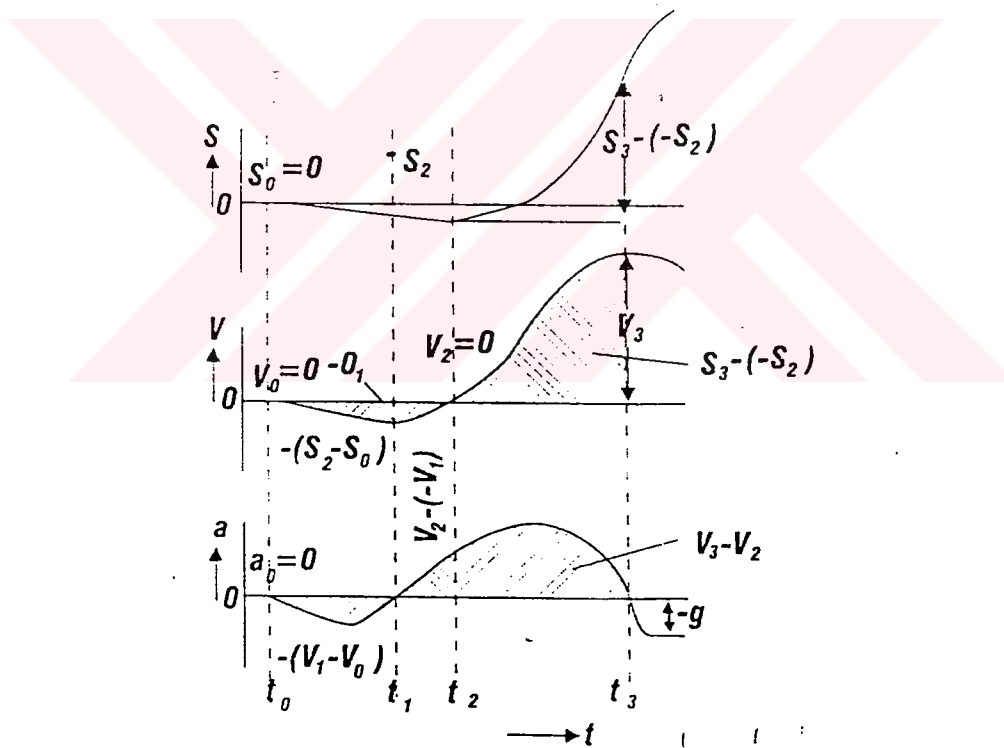
SIÇRAMANIN BİYOMEKANİĞİ

Biyomekanik, spor tekniklerinin maksada uygunluğunu değerlendirmeye yarayan ,spor türlerinin tümünü kapsayan genelleştirilmiş kriterler olup mekaniğe dayanan durumları, biyolojik durumlarını belirtmeden izah etmeye çalışılır.

Kısmi impulsların zaman açısından koordine edilmesi prensibi ile , iki kuvvet etkisinin birbiri ardına aktarılması halinde vücut ağırlık merkezinin ivmelenme yolunun ve buna bağlı olarak tüm hareketin kinetik enerjisinin artması oluşturur.Bu sıçrama hareketi söz konusu olduğunda örneğin birdirence karşı (zemin) gerilerek gerçekleştirilen hareket ve üst gövdenin fırlatma hareketinin ard arda gerçekleştirilmesidir. Ancak bunun için fırlatma hareketinin yavaşlatılması gerekir. Zira fırlatma hareketinin gerilerek yapılan sıçrama hareketi ile aynı yönde hızlandırılması durumunda ivmelenme kuvvetlerinin azaltılması sonucunu doğuracaktır. Bunun yanı sıra gerilerek ve hız alarak gerçekleşen hareketlerde en uygun zamanlamayı da yakalayabilmek de önemlidir (Çetin, 1997).

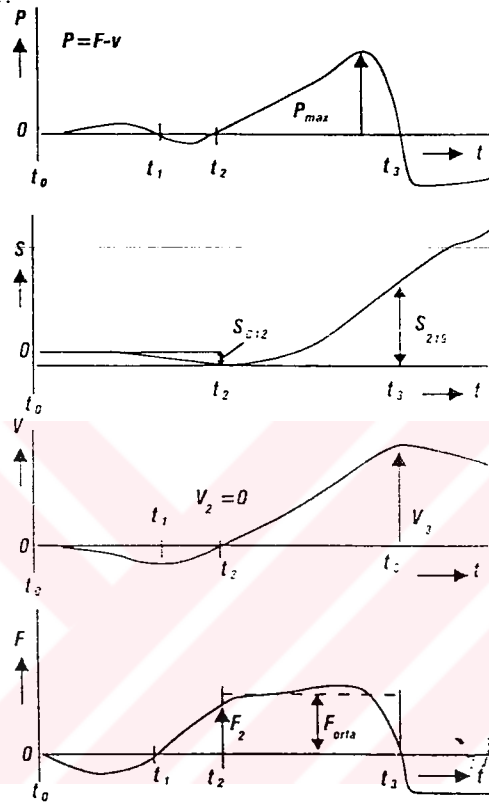
HIZLANMA HAREKETİYLE GERÇEKLEŞTİRİLEN SIÇRAMA HAREKETİNDE YOL HIZ VE İVME SÜRECİ

Hızlanma hareketi çömelleme pozisyonundan aşağı doğru başlar (T_0 - T_1) T_2 de aşağı doğru olan hareket tamamlanmıştır. T_2 ve T_3 ile sembolize edilen zaman dilimleri arasında pozitif devrenin hızlanma süreci gerçekleşir. Bu esnada kat edilen yol v - t eğrisinin kapladığı alandır. T_3 atlama anını sembolize eder. Zaman eksenini ve T_3 den sonraki eğri arasındaki fark ise vucut ağırlığına bağlı olarak ortaya çıkar.



Şekil 1; Hochmuth 1982 s.101 'den alınma

Hochmuth (1982) gerilerek gerçekleştirilen sıçrama hareketlerinin dinamometrik (kuvvet ölçer) bir platformdan yararlanarak analiz etmiştir. Kuvvet-zaman sürecine ilişkin elde edilen verilerin ortalamaları hız, kat edilen yol ve performans-zaman akışlarını vermekte olup aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 2. İki bacak kullanılarak gerçekleştirilen gerilerek sıçrama hareketinin idealize edilmiş performans, kat edilen yol ile kuvvet - zaman süreçleri

(HOCHMUTH 1982, s. 152'den alınmıştır)

Bu şekilden aşağıdaki sonuçları elde etmek mümkündür.

- $T_3 - T_2$ İvmelenme safhasının süresi.
- $S_{2/3}$ Yararlanılan ivmelenme mesafesi.
- F_{orta} İvmelenme devresindeki T_2 ve T_3 arasındaki ortalama kuvvet.
- V_3 İvmelenme devresi sonundaki hız (uçuş hızı).
- P_{max} Maksimum ivmelenme performansı.

Gerilerek gerçekleştirilen sıçrama hareketinin öncelikli hedefi yüksek bir sıçrama yüksekliği sağlayan mümkün olan en yüksek nihai hıza (V_3) 'e ulaşmaktır.

POLİMETRİK TEMELLER

Anatomisyenler ve fizyologlar tarafından da tanımlandığı gibi, insan vücudunun yapısal elementleri ile yapısal destek sistemi arasında ilişki vardır. İnsan performansında esneklik, kuvvet, güç, dayanıklılığın mükemmelliği; kemikler, kirişler ve bağ liflerinin birbirleri ile olan ilişkisinin mükemmelliğinden ortaya çıkar. Örneğin alt çene kemiğinin, ayak kemiğinin alt kirişinin yada uyluk kemiğinin insan vücudundaki görevi bir binanın beton direkleri ile kıyaslanabilir. Benzer olarak, spor faaliyetlerindeki insan hareketleri, iş, ivme, hız, döndürme güçleri tanımları kullanılarak daha iyi açıklamalar yapılabilir.

Aynı şekilde motor becerileri kontrol eden, elektronik aktarma sistemleri, seruo mekanizmaları ve bilgisayarlar arasında kıyaslamalar yapılabilir.

Polimetrik çalışmalarda pek çok model kullanıldı. Fakat insan dikkate alındığında onun atletik başarısındaki yüksek performansı yalnızca güç, ivme, yüklenme ve germe faktörlerinden meydana gelmediği bilinir. Polimetrik yada doğada bir başka bütünsel olan hareketin gerçek performansı onu oluşturan faktörlerin bütünlüğüdür. İnsan performansının gelişiminde ve kullanıldığında iskelet kaslarını yöneten ve koordine eden zihinsel mekanizmalarda önemlidir (James ve Ark, 1984 Blatner ve Noble, 1979). Bunların ışığında bilim adamları polimetriği çeşitli şekillerde tanımlamışlardır.

Chu, 1984 plyometriği gücü artıran yada reaktif patlayıcı kuvveti üreten sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler veya driller olarak tanımlar. Diğer yandan polimetrik antrenmanları kısa bir zaman içerisinde kuvvetli bir hareket üretmek için ekzantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçerken kasın hızlı gerilimini içeren direnç antrenmanlarıdır. Fizyologlar, sadece kasın uzaması anlamına gelen polimetrik kelimesinin, bir karışıklığa yol açmaması için, Komi tarafından geliştirilen 'Strench Shortening Cycle' olarak kullanmayı tercih ederler. Polimetriğin asıl amacı da ekzantrik kasılma sırasında yer çekim gücü ve vücut ağırlığı tarafından elastik enerjiyi konsantrik kasılma sırasında eşit ve karşı kuvvete çevirmektir. Buradaki relatif patlayıcı güç ve maksimum kuvvet arasındaki ilişki plyometrik ile sağlanabilir. Relatif patlayıcı güç anaerobik metabolizma ile bağlantılıdır. ATP-PC sistemin kullanılma hızı ve miktarı ile de ilişkilidir (Chu, 1984)

Alford (1989) polimetrik antrenmanı, elastik kuvveti geliştirmeye yönelik bir antrenman şekli olarak tanımlarken; Mcfarlane (1984) polimetriği kasların gerildiği, rebound hareketi yaratan ve genellikle germe refleksi olarak bilinen sıçrama drillerinin uygulanması olarak ele alınmıştır. Reiff (1982)'de polimetriğin güç ve kuvvet arasındaki patlayıcı kuvvet için eksantrik ve konsantrik kasılma arasında iyi bir ilişki sağlayan ve eksantrik ve konsantrik kasılmanın kullanılmasını kolaylaştıran bir antrenman kavramı olarak tanımlar.

Duda'da (1989) polimetrik dirillerin özellikle futbol, voleybol, basketbol ve olimpik halter sporlarında kullanıldığını belirtmiştir.

ANAEROBİK METABOLİZMA

Tüm enerji veren besinler (yağlar karbonhidratlar ve az miktarda proteinler) oksijen ortamında yanarak çalışan kasa yakıt sağlarlar. Kross-Country kayak, yüzme, veya jogging yaparken, çoğu büyük kaslar uzun bir süre yavaş ve orta tempoda kullanılırlar. Bu tür devamlı egzersizler oksijen kullandıklarından 'aerobik' adını alırlar. Buna karşılık sprint koşusu, ağırlık kaldırma ve diğer kısa aktiviteler yapılırsa, bunlar yoğuna anaerobik egzersizler olur ve oksijen enerji besinlerini yakmak için kullanılmaz. Bunun yerine sporcu, kaslarında depolu olan karbonhidrat ve yüksek enerjili fosfat bileşimlerini kullanır. Patlayıcı hareketler kısa sürelidir . Doğru olarak yapıldığında , polimetrik egzersizleri, nadiren 10 sn.'den uzun sürer. Bu nedenle, hemen kullanılabilen ATP-PC enerji maddeleri, bu patlayıcı hareketleri yapmak için temel yakıt kaynağı olarak kullanılır. Anaerobik egzersizlerin bir kaç saniyesinde ATP, ADP ve PC süper şarjlı bir batery gibi kasları anında enerji ile tamamlamaya çalışır. İlk bir kaç saniyeden sonra sporcu egzersize daha uzun bir süre devam ederse, sporcunun kasları ağırlıklı olarak karbonhidrata bağlanır. Oksijen hazır olarak kullanılmadığında ve karbonhidrat sadece kullanılan enerji besini olduğunda bu kaynağa oksidatif olmayan veya Glykolitik enerji kaynağı adı verilir. Medbo ve Burgers 1990'da yaptıkları bir araştırmada anaerobik kapasitenin antrene edilebileceğini göstermişler ve 6 haftalık antreman sonunda deneklerin anaerobik kapasitelerinde %10'luk bir gelişme bulmuşlardır. Polimetrik antremanı, vücudun anaerobik glykolizis sistemini kullanarak yüksek şiddetli hareketler sırasında kesin olarak olgunlaşan yorgunluk durumunda iken yapılmamalıdır. Dolayısıyla polimetrik antremanı için yakıt

maddesi olarak aerobik sistemin kullanılması çok anlamsızdır. Eğer egzersiz 10 sn'den uzun sürerse , aerobik antrenman olarak aerobik antrenman olarak polimetriğin amacı son bulur. Polimetrik aerobik antrenman ile birleştirildiğinde çok daha dikkatli olmak gerekir. Bu tip bir antrenman yaptırılırsa, uygulayıcılar, polimetrik dirillerindeki ağır doğal etkiler ve tekrarlı aerobik aktiviteler nedeni ile antrenmanın tehlikeli potansiyel etkileri ile yakinen ilişkili olan kardiyovasküler davranışlara aşırı yüklenmiş olurlar. Doğru ve düzenli polimetrik, kuvvetli kas kasılmalarındaki sinirsel yapıları (ki bunlar motor ünite yenilenmesidir) artıran şiddetli güç egzersizleri olarak ortaya çıkar. (Şahin,1995)

FİZYOLOJİK ETKİLER

Polimetriğe uygun fizyolojik yanıtları açıklayan üç değişken vardır. Bunlardan birincisi kasın elastik yapısıdır. Bu, lastik bir banda benzer ve bant gerildiğinde enerji, lastiğin elastik yapısında depolanır. Eğer sporcu depolanmış bu elastik enerjinin kullanımını ile koordineli ve bilinçli bir kasılma yaparsa, sonuçta, çok daha kuvvetli bir kasılma ortaya koyar. Eksantrik kuvvet, çok karmaşık yüksek kapsam ve yüksek şiddetli polimetrik antrenmanlarında özellikle sınırlayıcı bir faktördür. Yetersiz derecede eksantrik kuvvet ile, egsantrikten konsantriğe süratli geçiş sağlanamaz.

İkinci değişken, kas kasılması performansında büyük sayıda motor ünitelerin egsantrik yüklenme veya gerilim öncesi kullanımınıdır. Gerilim sıçramaları sırasında, çabuk gerilim bacak eksantör kasları ve baldır kaslarında oluşur. Eksantrik bölümde kasın uzaması, fibriller arasında paralel olarak yerleşmiş bulunan ve sinirsel mekanizma olarak tanımlanan kas içciklerini harekete geçirir. Baldır kasları gerildiğinde bu kas içcikleride gerilir. Gerilim öncesinde, uyarılar merkezi sinir sistemine gönderilirken refleks yollarıda baldır kasları motor neronlarına giden bu uyarıları kolaylaştırır. Kasın kuvvetli kasılması veya herhangi bir potansiyel yaralanmanın oluşabileceği hakkında bir mesaj, gerilen baldır kaslarına geri gönderilir. Proprioceptive feedback mekanizması, yaralanmaları önlemek için yüksek gerilim yüküne karşılık vücudu korumaya çalışır. Bu strech-refleks oluşumu, 100 milisaniyeden daha az bir zamanda meydana gelirken, polimetrik antrenmanı sonucu sinirsel cevapların sürati değil, patlayıcı egzersizi yapmak için gerekli olan motor ünite sayısı önemlidir. Bu nedenle,

devamlı yapılan polimetrik antrenmanları, aynı egzersizi yapmak için büyük sayıda kas fibrili kuvvetini artırır. (Şahin,1995)

POLİMETRİK DİRİLLER

Ruslar polimetrik çalışmaların gerçek kullanıcılarıydı. Sıçrama performansındaki ilk başarılar bu çeşit antrenmanların etkisi sonucu ortaya çıkmıştır. Sovyetler Birliğinde plyometrik kullanımı, hemen hemen tüm sporlarda kullanılan hız ve patlayıcı güç artışının gelişimi için yaygınlaştırılmıştır. Bugün antrenörler. tarafından elde edilen başarılar, sporcuların polimetri kullanmalarının nedeni olarak tüm uluslar tarafından kabul edilmeye başlanmıştır.

Polimetrik; maksimum güç ve bireysel olarak hız artışını geliştiren antreman programlarından biridir. Bu terimleri karşılaştırmak amacıyla, bir kas veya kas gurubu maksimum gücü bir direnmeye karşı kullanılabilir. Polimetrik egzersiz direnç antrenmanıdır. Kasın boyunun uzamasından, kısalmasına kadar geçen kısa bir süre içinde güçlü bir hareket üretmesini gerektirir

Fikir olarak polimetrik drillerin sayısı kısıtlıdır. Ancak Chu, bu çeşit güç antrenmanlarını uygun kullanımını sağlamanın basitten zora egzersizlerin devamlı bir şekilde yapılması ile olabileceğini belirtmektedir. Derinlik sıçramaları ve kasa drilleri belkide en uygun polimetrik dirillerdir. Sporcu, yükseklikleri farklı olan bir platformda durur ve oradan ayrılarak yere düşer. Bu düşüşü sırasında vücut ağırlığı ve yer çekimi birleşerek bacağa bir direnç oluştururlar. Sporcu, zeminle temas ettiğinde, kasaya yada engele veya yüksekliğe sıçramak için, patlayıcı reaktif hareketten hemen önce, hafif bir hazırlanma hareketi yapar. Chu patlayıcı hareketten hemen önceki bu hazırlanma bölümünün depolanmış elastik enerjiye bir örnek olduğunu açıklamaktadır. Chu, bu hazırlanma bölümünün, örneğin basketbol oynarken güçlü bir dikey sıçramayı başarmak veya basketbol topunu fırlatırken maksimum kol hızı kazanmak için çok gerekli olduğunu belirtmektedir. Hazırlanma bölümünde vücut kütlelerinin düşüşü, bacak ekstansör kaslarında bir yüklenme ve egzantirik gerilim oluşturur. Baldır kaslarının gücü geliştirilirken'de eksantrik yüklenme, plantar fleksörlerde oluşur ve aşıl tendon ve kas tendon ünitelerinde gerilime neden olur. Verhoshonski (1969) diğer polimetrik

egzersizleri gibi derinlik sıçramalarının kuvvet ve sinirin reaktif yeteneğini artırdığını ve bu artışın da dikey sıçrama yeteneğini geliştirdiğini belirtmekte

Chu (1984) polimetrik dirilleri iki grupta toplar;

- Vücudun alt ekstremiteleri için,
- Vucudun üst ekstremiteleri için .

Chu, alt ekstremiteler için olan dirilleri de altı kategoride toplar. Bunlar; Zeminden sıçramalar, karışık sıçramalar, hoplar, derinlik sıçramaları ve kasa drilleri. Zeminden sıçramalar alan ve araç gerektirir.

Sitze (1948) göre polimetrikler yeniden faaliyete geçen şiddetli hareketleri gerektiren güç ve tamamıyla kasılma arasında ki ucurumda köprü kurmakta faydalanılan drillerdir. Sıçramada, fırlatmada ve hızlı koşuda üstünlük için çok gereklidir.

Yesis (1985) göre polimetrik ekzersizler, atletin her tür işi için hazırlanabilir. Örneğin sıçrama antrenmanı basketbol ve voleybol oyuncusunun ne şekilde bu konu üzerinde kullanımına gerek duyulacağı benzer şekilde olabilir.

Alexander (1991) voleybol için Antrenman ve güç programını planlarken atletlerdeki patlayıcı gücün artması konusunu gücün artması, performansın gelişmesi ve yaralanmalardan korunma da olduğu şekilde açıkladı. Bu polimetrik içersinde başarılı olabilir ve polimetriklerin ve sıçrama antrenmanının amacı reaksiyon zamanını azaltmak ve kas esnekliğini artırmaktır.

Diğer araştırmacı, (Alejo,1990) voleybolun antrenman şiddetinin yüksek olması nedeniyle bayanlar voleybol takımının yazın ve kışın değişik programlar kullanarak polimetrik egzersizlerin fayda sağladığını gösterdiler.

Chu (1984, 1989) plyometrik araştırmaların sayısı sadece hayali olarak sınırlandırılmıştır ve Chu antremanda alt vücut hızını ve gücünü artırmada güçlü hareketler kullanır. O plyometrik çalışmalarının savunucudur ve drilleri iki sınıfa ayırır, 1. si ilk olarak vücudun üst kısmı için diğeri ise alt kısmı içindir. Chu alt vücut hareketlerini altı sınıfta

tanımlamaktadır. Bunlar; Yerde sıçrama, ayakta sıçrama, karışık sıçramalar, hoplamalar, derinlik sıçrayışları, box drilleri, geri fırlama ve farklı sonuçlar için plyometrikler.

Thomas (1988) plyometriğin en bilinen şekli derinlik sıçrayışıdır. Derinlik sıçrayışı bir atletin yükseltilmiş bir yüzeyden düşme tekniğidir ve hızlı bir şekil yere değerken en büyük sıçrayışı temsil eder.

Asimussan, Peterson (1974-92)'de 0.5'den 1.2 metrelere yükseklik, kas gücünü ve motor performansını yükseltirken etkili olduğunu gösterdiler.

Costolito (1981) polimetrik antremanı vasıtasıyla kısa bir mesafeyi son hızla koşarken ve engelli koşu yaparken performansının arttığını inceledi. Atletler derinlik sıçrayışı drillinde kullanırken bacaklarında daha düşük dirençlik geliştirdiler, aynı zamanda onların esnekliği ve ayaklarının hızı arttı.

Miller (1981) polimetrik egzersizleri, kısa ve uzun sıçramalar olarak iki kısma ayırır. Kısa sıçramalar sprint koşusunda ivmelenmeyi ve startta da patlayıcı gücü geliştirir. Kısa sıçramalar, çeşitli tek ayak (hopping) ve kangru (bounding) birleşimleriyle 30 ile 100 metrelik mesafe içerisinde yapılan sıçramalardır. Bu tür sıçramalarda önemli olan süratlenme yerine her bir bacağı aşağı ve yukarı mümkün olduğunca patlayıcı bir şekilde çekmektedir. Uzun sıçramalar, maksimum koşu suratinde ve süratte devamlılıktaki artışı geliştirmeye yardımcı eder. Bu tür sıçramalarda 30 ile 100 metrelik bir mesafe içerisinde tek ayak ve kangru sıçramalarının birleşimi ile yapılır. Bu tür sıçramalarda önemli olan, güçlü take-off'ların (yerden kopuş anı) korunması ve hareketlerinin süratli yapılmasıdır. Başlangıç egzersizlerin çeşitli sıçrama kangru, ip atlama gibi aktiviteleri içermesi gerektiğini ve başlangıç devrelerinde, çift bacak sıçramaların tek bacak sıçramalara göre tercihen daha çok kullanılmasının gerektiğini belirtmektedir. Bazı egzersizler, squat, split-squat sıçramaları, durarak sıçramalar, durarak uzun atlama, durarak üç adım atlama, engel sıçramaları gibi drilleri içerir. Sporcunun özel bir yükseklikten yere doğru düşmesiyle başlar ve yere her iki ayakla basması, ile son bulur. Sporcu, zeminden mümkün olduğu kadar patlayıcı bir şekilde yükseğe sıçrayarak ayrılır. Burada hedef çok çabuk bir şekilde kalsmayı sağlayarak kası antrene etmek ve maksimum kuvveti üretmektir. Kangru sıçramalar koşuda adım sıklığı ve uzunluğunu artıran tek bacak

karşılıklı ve birleşik hareketleri içerir. Bu driller, 10 yard'dan 100 yada kadar olan uzunlukta yapılan uzun adımla sıçramalardır ve normal koşu adımını büyütürler.

Scoles (1978) öğrencileri random olarak, derinlik sıçrama grubu, esneklik grubu ve kontrol grubu olarak 3 gruba ayırarak derinlik sıçramalarının ve esnekliğin dikey sıçrama ve durarak sıçramaya etkisini araştırmıştır. Derinlik sıçramaları 75 cm yükseklikten gerçekleştirilmiştir. 8 haftanın sonucunda dikey sıçrama grubunun dikey sıçrama performanslarını avaraj olarak 2 cm, durarak sıçrama performansının da 80 cm arttığını, bunun yanı sıra esneklik grubunda 1 cm lik bir artış bulunurken kontrol grubunda da her hangi bir performans artışı bulunamamıştır (Scloes, 1978) Blattner ve arkadaşları Noble (1979) ise, 8 haftalık polimetrik antrenmandan sonra, dikey sıçrama performansında 5 cm lik bir artış bulmuştur. Marteen ve arkadaşları, (1987) antrenmanlı 10 erkek voleybol oyuncusu üzerinde yaptıkları çalışmada, sıçrama biyomekaniğinde sıçrama tekniğinin etkilerini araştırmışlardır. 10 denek 3 çeşit sıçrama tekniğini 20 cm'lik yükseklikten derinlik sıçraması yaparak uyguluyorlar. Birinci teknik Counter-movement sıçrama (CMJ), denek platformda ayakta harekete başlıyor. Zemine doğru bir çökme hareketinin ardından sıçrıyor. İkinci teknik, counter-drop jump (CDJ), burada denek 20 cm yüksekliğindeki aynı platformdan sıçradıktan sonra geniş bir çökme açısı yaparak derece derece çöker ve sıçrar. Üçüncü teknik, bounce-drop jump (BDJ), denekler 20 cm'lik yükseklikten sıçrarlar. Platforma düştükleri anda, mümkün olan en kısa zamanda hızı yukarı doğru taşıyarak sıçrarlar sıçrama sırasında denekler filme alınıyor, zemin reaksiyon kuvveti kaydediliyor ve elektromyogram kullanılıyor. Biyomekanik analiz sonuçları, diz ve ayak bileği moment ve güç çıkışı değerlerinin en yüksek değeri BDJ'de elde edilmiştir ve bu bulgulara göre, BDJ diz ekstensör ve planter fleksör kaslarının geliştirilmesinde CMJ'ye göre daha uygun olduğu sonucuna varmıştır. Bu nedenle, araştırmacılar, yapılan derinlik sıçramalarının antrenman etkisini araştırırken sıçrama tekniğinin kontrol edilmesini önermektedirler (Scloes, 1978).

Marteen ve arkadaşlarının 1987'de BDJ hareketinin yapılması sırasında düşme yüksekliğinin kinematik ve kinetik etkisini araştırmışlardır. Bu araştırma yukardaki araştırmanın devamı niteliğindedir. Fiziksel olarak aktif olan 6 erkek öğrenci bu çalışmaya katılmışlar ve düşme yüksekliğinin etkisini bulmak amacıyla denekler sırasıyla BDJ

performansını 20 cm, 40 cm ve 60 cm yükseklikten gerçekleştirmişlerdir. Sıçrama sırasında denekler filme alınmış ve yer reaksiyon kuvveti kayıt edilmiştir. Araştırma sonucunda, 20 cm ve 40 cm yükseklikten sıçramanın itme safhasında eklemlerdeki mekaniksel çıktılar üzerine farklı etkileri olmadığı ve itme safhasında 60 cm yükseklikte bilekteki momentin ve gücün 40 cm yüksekliktekenden küçük olduğu bulunmuştur. Düşme yüksekliği arttıkça eklem reaksiyon kuvvetlerinin boyu artmıştır. 60 cm yükseklikte, topuk yerle temas ettiğinde netreaksiyon kuvveti en yüksek noktasındadır. Özetle sonuç olarak, antrenmanın BDJ performansına etkisi araştırıldığında, düşme yüksekliğinin 20-40 cm ile sınırlandırılması gerektiği ortaya konulmuştur. Brow ve ark. (1986) polimetrik antrenmanın etkisinin.26 lise basketbol oyuncusu üzerinde araştırmışlardır. 26 lise basketbol oyuncusu random deney ve kontrol grubuna ayırmışlar ve deney grubu 12 hafta periyodunda haftada 3 gün 3 set üzerinden 10 derinlik sıçrama antrenmanına katılırken kontrol grubu ise düzenli olarak sadece basketbol antrenmanına katılmışlardır. Araştırmanın sonucunda polimetrik grubun kol yardımıyla dikey sıçrama performansında kontrol grubundan daha fazla bir artış olduğu ancak, her iki grubun kol yardımı olmadan yapılan dikey sıçramaları arasında fark olmadığı bulunmuştur. Polimetrik grubundaki dikey sıçrama performansındaki artışın %57'si sıçrama becerilerinin gelişmesinden ve %43'ü kuvvet kazancında kaynaklandığı bulunmuştur. Polhemus ve Burland (1980) kolej futbol oyuncularını üzerinde değişik plyometrik egzersizlerin kuvvet kazancına etkisini araştırmışlardır. Polimetrik drilleri, kangru, tek bacak sıçrama ve derinlik sıçramalarından oluşmuş ve bunlar 45 cm yükseklikten yapılmıştır. Egzersizler 6 hafta süre ile ağırlık antrenmanları ile birlikte yapılmıştır. Araştırmada denekler sadece ağırlık antrenmanlarına katılanlar grup A ağırlık antrenmanı ve polimetrik antrenmanlara katılanlar grup B ve ağırlık antrenmanı ve polimetrik antrenmanını bileklik ve yelek yapanlar grup C olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Her grubun kendi performansları; Bench-pres, yarım squat, omuzlama ve askeri press ile ölçülmüştür. Araştırmanın sonucunu, her üç grupta performansında artış olduğu fakat en fazla performans gelişiminin grup C'de olduğu bulunmuştur.

Adams (1984) Bedi ve ark.(1987) değişik yüksekliklerden sıçramanın bacak kas kuvvetine, güç ve sıçrama performansına etkisini araştırmışlardır. Adams'ın çalışmasında 177 erkek ve bayan lise öğrencileri (12-17) 6 gruba ayrılmışlardır. 1.grup 75 cm derinlik sıçraması

2. grup 150 cm derinlik sıçraması 3. grup 61 cm derinlik sıçraması 4. grup 122 cm'den , 5. grup kontrol grubu (sıçrama aktivitesine katılmıyorlar), 6. grup değişik sıçrama antrenmanına katıldılar. Deneklerin ağırlık merkezlerini yükseltebilme becerileri dikey sıçrama testi ile ölçülürken, bacak güçleri durarak uzun atlama ile ölçülmüştür. Sonuçta, 75 cm'den 150 cm'ye kadar olan yüksekliklerden yapılan derinlik sıçramalarının bacak kas gücünü geliştirmede etkili olmadığı bulunmuştur. Diğer taraftan, Bedi ve ark. 19-26 yaşları arasındaki 32 genç erkek denekler üzerine araştırma yapmışlardır. 32 denek değişik yükseklikten kuvvet tahtasına sıçradıktan sonra maksimal eforda dikey sıçrama yaparlar. Deneğin 8 değişik yükseklikten 25, 35, 45, 55, 65, 75, ve 85, cm'den 5 deneme hakkı vardı. Denekler voleybol ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılırlar. Ağırlık merkezinin yüksekliği, take-off'daki dikey hız platformundaki toplam zaman ve toplam dikey uyarı ölçümleri deneklerden elde edilmiştir. Bu çalışmanın test sonuçları bağımlı deneklerde bütün durumlarda voleybol oyuncularının, beden eğitimi öğrencilerinden daha yükseğe sıçradıklarını göstermiştir. Düşmeden sonra yapılan dikey sıçrama yüksekliği performansında grupları arasında fark olmadığı bulunmuştur. Araştırmanın diğer bir sonucu ise değişik yüksekliklerdeki performanslara bakıldığında en iyi yada averaj performans arasında fark olmadığı bulunmuştur.

Polhemus ve ark. (1980) ile Adams ve ark. (1987) ağırlık antrenmanına karşılık, ağırlık antrenmanı ve polimetrik antrenmanın erkek atletler, erkek basketbol ve futbol oyuncularının dikey sıçrama, durarak uzun atlama ve 40-50 yard dash performansına etkisini araştırmışlardır. Polhemus ve ark. sadece ağırlık antrenmanları ile birlikte polimetrik antrenmanı yapan grubun performansında artış olduğunu bulurke, Adams ve ark. (1987) Bütün gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuştur. Verhonskansky (1970) özel kuvvet antrenmanı yapan atlayıcılar üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırma 1967-68 yılındaki Rus uzun, yüksek ve üç adımcılar üzerinde yapılmıştır. 9 aylık antrenman periyodu 3 bölüme ve deneklerde 3 gruba ayrılmışlardır. A grubu sadece sıçrama antrenmanları yapmış, B grubu sadece ağırlık antrenmanları yapmıştır. C grubu, 1. Periyotta değişik sıçrama egzersizleri, 2. Periyotta ağırlık antrenmanı ve 3. Periyotta da derinlik sıçramaları yapmışlardır derinlik sıçramaları 70 cm yükseklikten 100 cm'ye kadar olan yükseklikten yapılmıştır. Dokuz ayın sonunda, üç grubun squat, silkme, 30 m sprint, durarak üç adım ve durarak yüksek atlama dereceleri ölçülmüştür. Sadece sıçrama ve ağırlık antrenmanı yapan grup A ve B'nin performanslarının grup C'den

düşük olduğu, derinlik sıçraması yapan grup C'nin tüm testlerdeki performansının arttığı bulunmuştur (Alejo, 1990).

Davit ve ark. (1983) derinlik sıçramaları ve ağırlık antrenmanının bacak kuvveti ve dikey sıçramaya etkilerini araştırmışlardır. Bunun için iki adet deney yapılmıştır. Birinci deney ağırlık antrenmanı sınıfındaki mezuniyet öncesi öğrenciler üç değişik sıçrama programı 1- Maksimum dikey sıçrama 2-30cm ve 110 cm derinlik sıçramasından oluşmuştur. Ayrıca her grup ağırlık kaldırmıştır .2.deneyde Brigham Young üniversitesinde voleybol takımı ve ağırlık antrenmanı sınıfı, iki gruba ayrılmışlardır. Bir grup hem ağırlık kaldırır ve hem de 75 cm ve 110 cm'den derinlik sıçramaları yaparlar. Diğer grup sadece ağırlık kaldırır 1. Deneyde, 3 antrenman programı, bir tekrarlı maksimumda squat kuvveti, izometrik diz ekstansiyon kuvveti ve dikey sıçramada bir artışa neden olmuş ancak programlar arasında belirgin bir farklılık bulunamamıştır. 2. deneyde, tüm gruplar, sıçrama yapmayan ağırlık kaldıran grubun dışında, dikey sıçramada belirgin bir artış kazanmışlardır. Bu sonuçlara göre, derinlik sıçramalarının düzenli sıçrama programında daha fazla etkili olmamakla birlikte yine de etkili olduğu kanısına varılmıştır (Clutch ve ark. 1983).

Adrian ve ark. (1991) polimetrik antrenmanlar için optimal düşme yüksekliği üzerine araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmanın amacı en iyi performansın sağlandığı derinlik sıçrama yüksekliğinin bulunmasıydı. Düzenli spor yapan 30 erkek bu araştırmada denek olarak kullanılmışlar ve her denek iki durumda da denekler squat sıçramada, Counter-mouvement sıçramada ve 12, 24, 36, 46, 58, ve 68 cm'lik derinlik sıçramalarında 3 tekrar yapmışlardır. Her sıçrama maksimal olarak Kistler kuvvet platformunda yapılmış ve dikey zemin reaksiyon kuvveti kaydedilmiştir. Bu kuvvet sıçramanın değişik parametrelerini hesaplamak için kullanılmıştır. Bu parametreler, zirve güç, sıçrama net yükseklik, maksimum kuvvet, maksimum hız ve negatif yer değiştirmedir. Sonuçlar 12 cm'den yapılan derinlik sıçramalarının, sıçrama net yükseklik, maksimum hız ve zirve güç çıkışında, plyometrik antrenmanda, optimal yanıtları sağladığını ortaya koymuştur.

Fowler ve ark. (1991) ağırlıklı ve ağırlıksız derinlik sıçramaları sırasındaki spinal shrinkage (çekme payı) üzerine araştırma yapmışlardır. Bu araştırma için aktif sekiz erkek

denek olarak kullanılmıştır. Boydaki değişme hassas stadiometre ile ölçülmüştür. Testler ard arda üç haftada ve her haftanın aynı gününde ve aynı günün aynı zamanında yapılmıştır. Denekler, 5 set ve 10 tekrar ve set araları 30 sn olmak üzere 26 cm yükseklikten toplam 50 derinlik sıçraması yapmışlardır. Ağırksız konumda ek bir ağırlık yoktur. Ağırlıklı konumda deneğin giydiği 8.5 kg'lık ağırlık yeleği vardır. Testler yapılmadan önce, denekler normal boy için 20 dakika ayakta durmuşlardır. Daha sonra 5 ölçüm, egzersiz öncesi, hemen egzersizden sonra ve 20 dakika da ayakta alınmıştır. Kistler kuvvet platformu ile her sıçrama için deneklerin dikey reaksiyon güçlerini ölçmüştür. İki konumda boydaki ortalama değişim 0.62 ± 0.43 mm, ağırksız konum için; 2.14 ± 1.56 mm shrinkages, ağırlıklı konum için bulunmuştur. En yüksek değişimler, ağırksız konum için 1.56 mm shrinkage ve ağırlıklı 4.43 mm shrinkage olarak bulunmuştur. Ağırlıklı sıçramada ki shrinkage derecesinin ağırksız sıçramadakine oranla daha büyük olduğu bulunmuştur. Kuvvet platform verileri de, averaj dikey reaksiyon kuvvetinin ağırksız konumda 3.90 ± 0.54 x vücut ağırlığı ve ağırlıklı konumca 4.11 ± 0.54 x vücut ağırlığı olarak gösterilmiştir.

Bu nedenle veriler, derinlik sıçramaları yaparken kullanılan ek ağırlıkların fiziksel sitresteki artışı fazlaştırdığını göstermiştir. Bu araştırmalardaki gibi plyometrik antrenmanları genelde vücut alt ekstremitelerine yönelik ise de Chu, vücudun üst tarafının da kuvvet, güç, esneklik ve eklem açısı kazandığını da belirtmektedir (Şahin, 1995).

Scoles (1978) üç grup yaptı ve bunlara rastgele öğrenciler yerleştirdi. Derinlik sıçrayışı gurubu olarak; esneklik gurubu ve kontrol gurubu derinlik sıçrayışı 75 cm yükseklikten düzenlendi. 8 haftalık bir süreden sonra derinlik sıçrayışı gurubu dikey sıçrama performansını yaklaşık 2 cm artırdı. stant tahtasındaki sıçrama performansları da 80cm arttı. Esneklik gurubunun benzer artışı lam bölgesindeydi ve kontrol gurubunda hiçbir artış yoktu.

Pen'in (1987) çalışmalarındaki amacı, derinlik sıçrayışı ve dikey sıçrayışlarla birleşen diğer dikey sıçrayışlar konusundaki antremanın modelleri ve gülle atıcılarının performansının etkilerini kıyaslamaktı. 39 kolej öğrencisi rastgele üç guruptan birine yerleştirildi. 1.gurup 90 cm yükseklikten derinlik sıçrayışını düzenledi. 2.gurup 90 cm yükseklikten dikey sıçrayışları gerçekleştirdi. 3.kontrol gurubu maksimum dikey sıçrayışları gerçekleştirdi. Her guruptan

denekler 12 haftalık bir sürede haftada bir çalıştırıldı. Başlangıçtan sonuna kadar antrenman periyotunda bütün konular verildi, bunlar dikey sıçrama, mesafe testi ve gülle atma testi. Bundan sonra iki deneysel grup denekleri, gülle atma performanslarını geliştirdi.

Brown ve ark. (1986) lise basketbol oyuncularının dikey sıçrama performansı üzerine polimetrik antrenmanın etkilerini araştırdılar. Bu çalışmaya 26 öğrenci katıldı öğrenciler rastgele antrenman grubu yada kontrol grubuna ayrıldılar. Antrenman grubu 12 haftalık sürede haftada üç gün üç set halinde 10 derinlik sıçrayışı gerçekleştirdi. Kontrol grubu sadece düzenli basketbol antrenmanını gerçekleştirdi. Polimetrik grup dikey sıçrayışta kol desdeği ile belirgin olarak kontrol grubundan 0.5 fazla artış sağladı. İki grup kol desdeği olmaksızın dikey sıçrayışta 0.05 farklı değillerdir. Polimetrik gruptan tekrar %57'si dikey sıçrayışta sıçrama becerisini artırdı ve %43 güç kazandı.

Cluck ve ark. (1983) derinlik sıçrayışlarının ve ağırlık antrenmanının bacak üzerindeki ve dikey sıçrayıştaki etkilerini araştırdılar. 1. deneyde ağırlık antrenmanına yeni başlamış öğrenciler üç sıçrama programıyla çalıştırıldı. 1- maksimum dikey sıçrama 2- 0.3 derinlik sıçrayışları 3- 0.75m ve 1-10m derinlik sıçrayışları. Buna ilaveten bütün gruplar aynı zamanda ağırlıkta kaldırdılar. İkinci deneyde Young üniversitesi voleybol takımı ve bir ağırlık antrenmanı sınıfı iki guruba bölündüler. Bir grup ağırlık kaldırdı ve 0.75 m ve 1-10 m derinlik sıçrayışları gerçekleştirdi. Diğer grup ise sadece ağırlık kaldırdı. Birinci deneyde üç antrenman programı dikey sıçrayışta ve izometrik diz gerilmesi, yapılan bir tekrarla çömelme gücünün maksimumuna çıkarmasıyla sonuçlandı. İkinci deneyde diğer iki grup dikey sıçrayışlarda sıçrama yapmayan, ağırlık kaldıran gruplar hariç belirli artışlar sağladılar. Bu da derinlik sıçrayışlarının etkili olduğunu fakat düzenlenen rutin sıçrama yönteminden daha etkili olmadığı ile sonuçlandı.

Adams, Worley ve Throgmartin'in çalışmasının amacı ağırlık antrenmanına ilaveten kurulan polimetrik egzersizler programının da bacak kası gücünde artış sağlamayı belirlemektir. Bu çalışmada erkek ortaokul basket ve voleybol oyuncularından 38 gönüllü vardı. Sporlara göre denekler 2 guruba ayrıldı. Basketbol oyuncuları ağırlık antrenmanı ve maksimum dikey sıçrayış programına bölüştürüldü. Voleybol oyuncuları deneysel plyometrik sıçrayış

performansı antrenmanlarına katıldı. Antrenmanlar daha önce belirlenen 56 cm lik yükseklikten sürekli olarak polimetrik sıçramalar yapmayı ıcerdi. Her iki haftada bütün deneklere ilave sıçrayışlar eklendi. On hafta süren çalışmada denekler toplam kas gücünü geliştirmek amacıyla düzenlenen ağırlık antremanı programına katıldı. Birbirleriyle bağlantılı dikey sıçramalar antreman öncesi performansa ve 50 yarda'lık sürat koşusundaki farkları test etmek amacıyla kullanıldı Adams (1987) yaptığı bu çalışmada istatistik bakımından önemli bir fark bulunmadı.

Parcells (1977) 45 erkek kolej öğrencisi arasında dikey sıçrama konusunda sıçrayarak düşüş antremanının etkilerini inceledi. Denekler rastgele her iki deneysel ve kontrol gurublarına dağıtıldı. A gurubu 6 haftalık ağırlık antremanı programına haftada 2 kez katıldı. İlk hafta boyunca denekler ayak topuğundan yükselerek 8 kez yarım cömelme tekrarlarını 3 set halinde gerçekleştirildi. Buna ek olarak onlara haftalık tekrarlar ilave edildi. Gurup B sıçrayarak düşüş antremanına çalıştı. Haftada iki kez ,6 hafta ,ilk üç hafta 0.8 m yükseklikten diğeri üç haftada 1.1m yüksekliklerden sıçrayarak düşüşler yaptı. ilk olarak 2 set halinde yerden yükseliş yapıldı ve buna ilaveten bundan sonraki her haftaya sıçrayışlar eklendi. Kontrol gurubu bir faaliyette bulunmadı. Bütün deneklerin 6 haftalık antreman sezonu sonunda dikey sıçrama performansları test edildi. Sonuclar gurup B gurup A ve kontrol gurubu arasından önemli farklar olduğunu gösterdi. Sıçrayarak düşüş antremanı dikey sıçrama performansını artırdı. Oysaki ağırlık antremanı programı bunu başaramadı. Araştırmayı yapan kişi, daha uzun antreman programı ve daha yoğun bireysel antreman programının farklı neticelerle sonuclanabileceğini belirtti. Sonuç olarak sıçrayarak düşüş antremanından dolayı dikey sıçrama performansındaki artışı desdekledi.

III.BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

Deneklerin seçimi

Bu çalışma, Fatih Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde gerçekleştirilmiştir.Çalışmaya katılan denekler kontrol ve deneysel olmak üzere iki grup şeklinde belirlendi. Kontrol grubu, Karadeniz Teknik Üniversitesinin çeşitli bölümlerinde voleybola ilgi duyan ve yaşları 19-24 arasında değişen öğrenciler arasından 14 öğrenci seçildi.. Deneysel grubun ise Karadeniz Teknik Üniversitesinin Erkek Voleybol takımını oluşturan ve yaşları 19-23 arasında değişen 14 sporcu tesadüfî olarak seçilmişlerdir.

Her iki gurubu oluşturan denekler çalışma öncesi ve sonrası durarak sıçrama, bir, iki ve üç smaç adımıyla yapılan sıçramalar, kolları kullanmadan çömelik sıçrama ve squat sıçrama, kolların kullanımı ile çömelik sıçrama ve squat sıçrama, model çalışmadaki smaç, blok ve test zaman süreleri olmak üzere on bir değişken ölçülmüştür. Çalışma öncesi ve sonrasında alınan tüm ölçümlerde bütün grup aynı gün içerisinde değerlendirilmiştir.

Polimetrik Çalışma Programı

Kontrol Grubu için haftada üç kez iki saatlik voleybol antrenmanı planlanmış olup tüm deneklerin bu programı takip etmeleri sağlandı. Antrenman programında genellikle parmak pas, blok ve smaç tekniklerinin geliştirilmesi için egzersizler yaptırılmıştır.

Deney grubu için ise, normal voleybol antrenmanın yanı sıra haftada üç gün birer saatlik polimetrik çalışma programı planlanmıştır. Polimetrik çalışmalar içerisinde amaca en uygun olduğunu düşündüğümüz 6 çalışma türü belirlenmiş ve bu çalışmalar sekiz hafta süreyle devam ettirilmiştir. Her antrenman periyodu ısınma ile başlatılmış , daha sonra polimetrik çalışmalara geçilmiştir. Polimetrik çalışmalar başlangıçta düşük seviyelerde, daha sonraları ise gitikçe yükseltilerek devam ettirilmiştir. Polimetrik çalışmalar, yana tek adımla, öne çift

adımla, 20, 30, 40 cm. yüksekliğindeki merdivende yukarı ve aşağı sıçrama hareketleri, 20, 30, 40 cm. yükseklikteki kasa üzerine ve aşağıya yapılan sıçramalar ile sınırlandırılmıştır..

Ölçüm Metodları

Amaç : Boy ve Kilo Ölçümü

Araç : Boy ve kilo ölçüm aracı

Yöntem : Ölçümler, 0.1kg hassasiyeti olan bir kantarda yapıldı. Denekler ölçüm sırasında çıplak ayak ve şort giydiler. Uzunluk (cm) ölçümü ise yine hassaslık derecesi 1 cm. olan kantarda alındı. Boy ölçüm aracının hareketli olan kısmı deneğin kafasının üzerine gelecek şekilde ayarlandı ve boy uzunluğu metal çubuğun üzerinde okundu.

Amaç : Sıçrama yüksekliği ölçümü

Araç : metre ile işaretlenmiş duvar, Ergo jump aleti

Sıçramalar: Sıçramalar için iki ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bunlardan birincisi metre ile işaretlenmiş duvar, diğerinde ise Ergo jump aleti kullanılmıştır.

Amaç : Zamanın Ölçümü

Araç : 3,5mt yüksekliğinde iki ölçüm panosu, foto cell.

Model çalışma: Üç metre çizgisinde smaç için hazır olan voleybolcu süratle dört nodan maksimum yükseklikte smaç yapar, yüksek hızda çapraz koşu adımı ile harekete devam ederek iki numarada maksimum yükseklikte blok yapar ve hareket yüksek hızda hazırlık için üç metre çizgisine kadar devam eder. Böylece model tamamlanır. Modelde smaç ve blok yüksekliğini tespit etmek için önceden hazırlanmış 3,5 m. yüksekliğinde iki ölçüm panosu ve zaman için foto cell kullanıldı.

Verilerin İstatistiksel Analizi

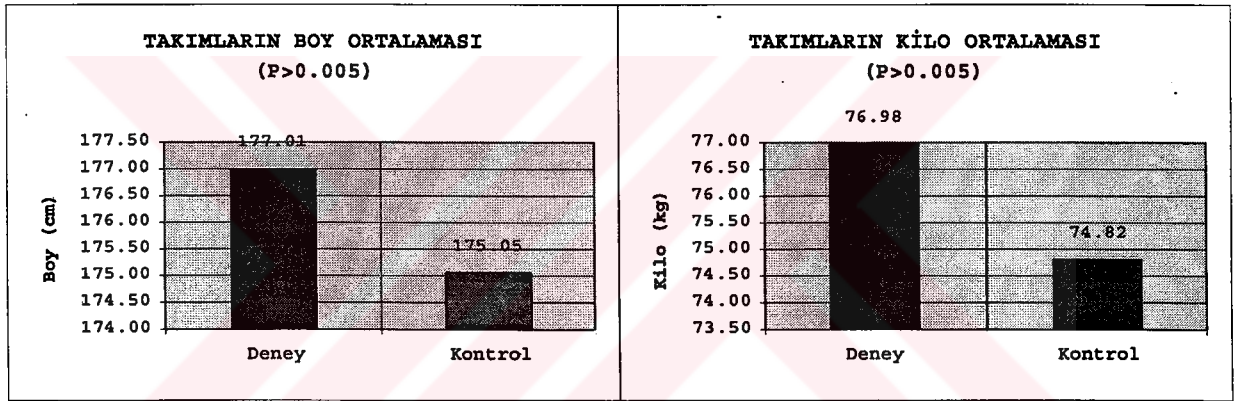
Veriler Microsof Excel 5.0'da tasnif edildi. Düzenlenen veriler daha sonra SPSS istatistik paket programı kullanılarak iki yönlü Anova (twoway) testi uygulandı. Gruplar arasındaki farkın hesaplanmasında Tukey's Testi uygulandı Tukey's testinden elde edilen değerlere uygulanan Matrix hesaplamasında MS Excel Programı kullanıldı. Grafiklerin ve tabloların çizimide Microsof Excel 5.0'da yapıldı.

IV.BÖLÜM

BULGULAR VE SONUÇLAR

BOY VE KİLO ÖZELLİKLERİ

Takımlar arasında boy ve kilo bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için 0.05 anlamlılık düzeyinde t-testi yapıldı ($df\ 14 = T_{0.05}(14) \pm 1.171$). deney grubunun boy ortalaması ($x_1=177.01$ cm) kontrol grubundan (176.06 cm) daha uzun bulunmasına rağmen ($T_{0.05}(14) =0.851$) bu fark yapılan test de anlamlı bulunmamıştır (grafik 1a).



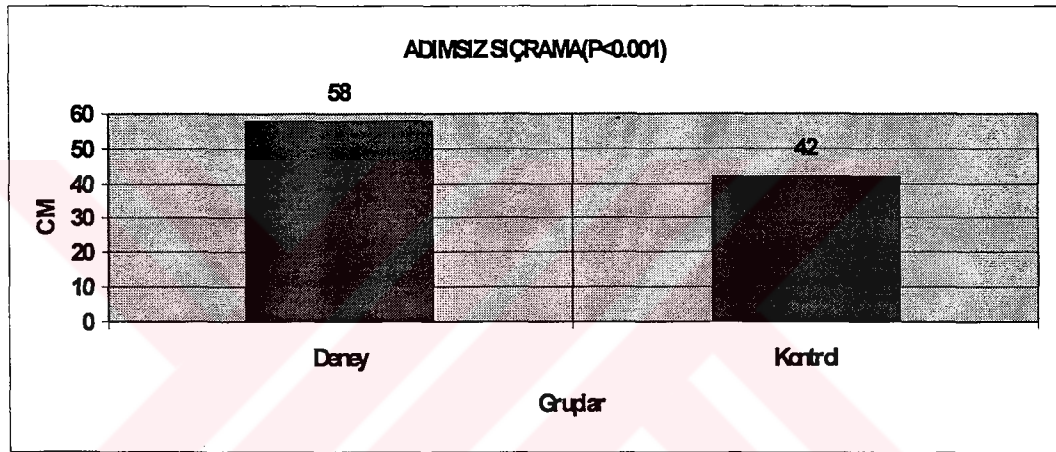
Grafik 1a; Grupların boy ortalamaları. Grafik 1b; Grupların vücut ağırlığı ortalamaları.

Kontrol ve denek gruplarının vücut ağırlıklarının farklı olup olmadığını araştırmak için 0.05 anlamlılık düzeyinde tek yönlü t-testi yapıldı ($df\ 14 = T_{0.05}(14) \pm 1.171\ 0.957$). Boy uzunluğunda olduğu gibi deney grubu kilo ortalaması (76.98 kg) kontrol grubundan (74.82 kg) daha fazla bulunmasına rağmen ($T_{0.05}(14) =0.957$) bu fark istatistiki bakımdan anlamlı bulunmadı (grafik 1b)

ADIMSIZ SIÇRAMA

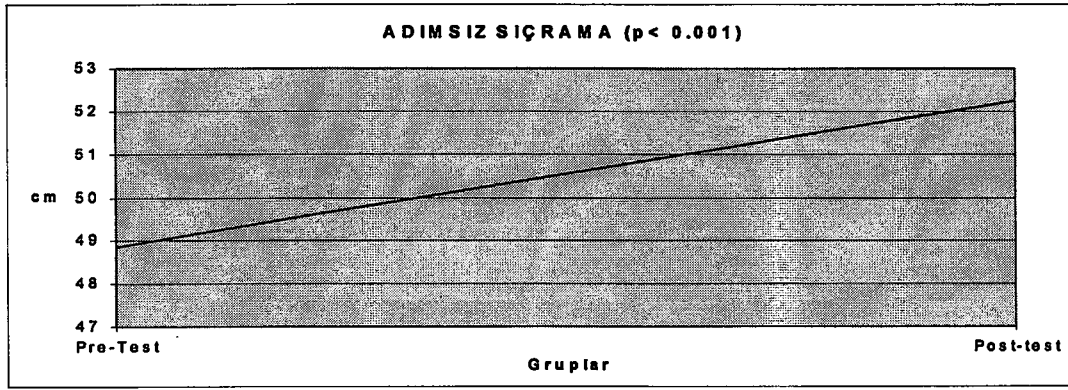
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun adımsız sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 61.26$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=58$ cm) kontrol grubundan ($M=42$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



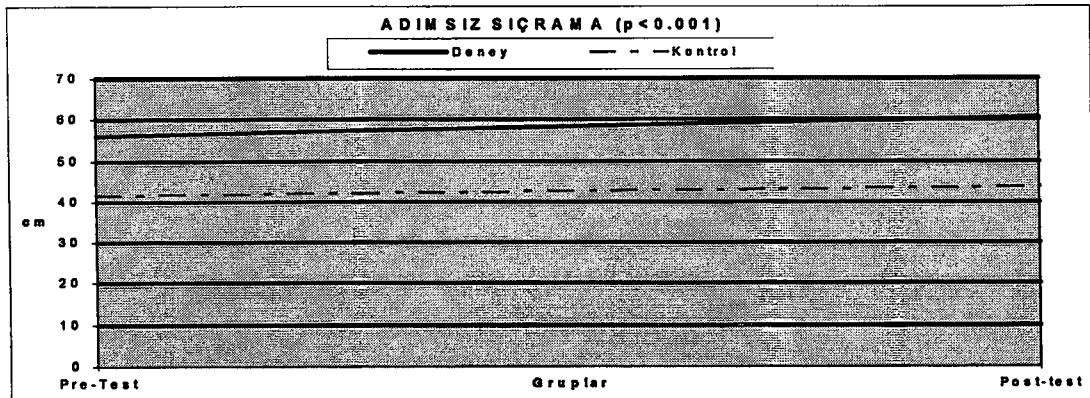
Grafik 1; Grupların adımsız sıçrama ortalamaları.

Adımsız sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 135.48$; $P < 0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin ($M=52$ cm) ilk test ($M=48$ cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 2; Adımsız sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları.

Son olarak adımsız sıçramada gruplar (deney ve kontrol) ve ölçümler (Pre-test ve Post-test) arasında uygulanan Anova Testi sonucunda 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 18.17; P < 0.001$). Bulunan farklılığın grupların hangi testleri arasında olduğunu belirlemek için mütaakip test olarak (Follow up) Tukey's testi yapıldı. Tukey's testinden elde edilen değerlere göre (HSD=3.12) matriks karşılaştırması yapıldı. Yapılan matriks karşılaştırması sonucunda deney grubunun çalışma sonrası adımsız sıçrama ortalaması (M=60 cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden (M=56 cm) ve kontrol grubunun her iki test derecesinden (M= 41, 43 cm) daha fazla olduğu gözlemlendi. Yine matrix karşılaştırması sonucuna göre deney ve kontrol grubu ilk test değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığını gösterirken (M=56, 41 cm) kontrol grubunun ilk test derecesi ile (M=41 cm) son test derecesi arasındaki farkın anlamlı olduğunu gösterdi. Tukey's testi sonuçları bir tablo halinde ek üçte verildi.

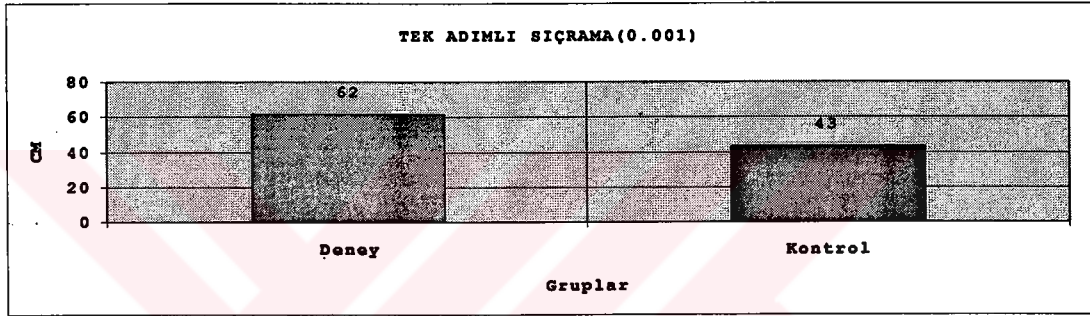


Grafik 3; Deney ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test adımsız sıçrama ortalamaları.

TEK ADIMLI SIÇRAMA

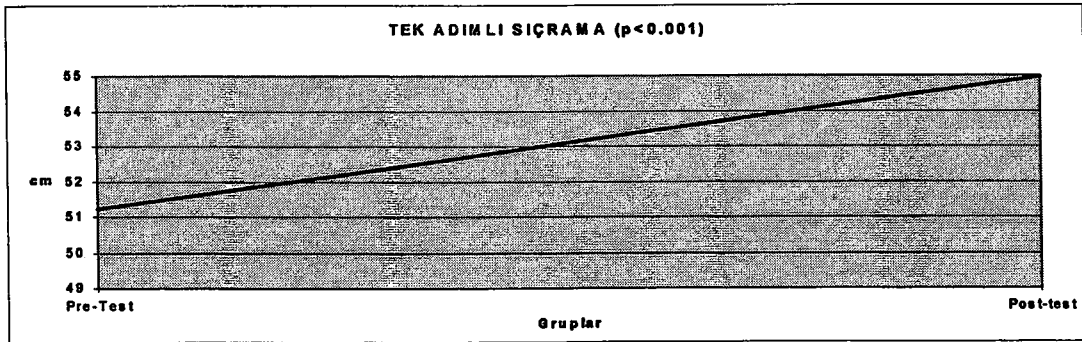
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun tek adımlı sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 96.31$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=62$ cm) kontrol grubundan ($M=43$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



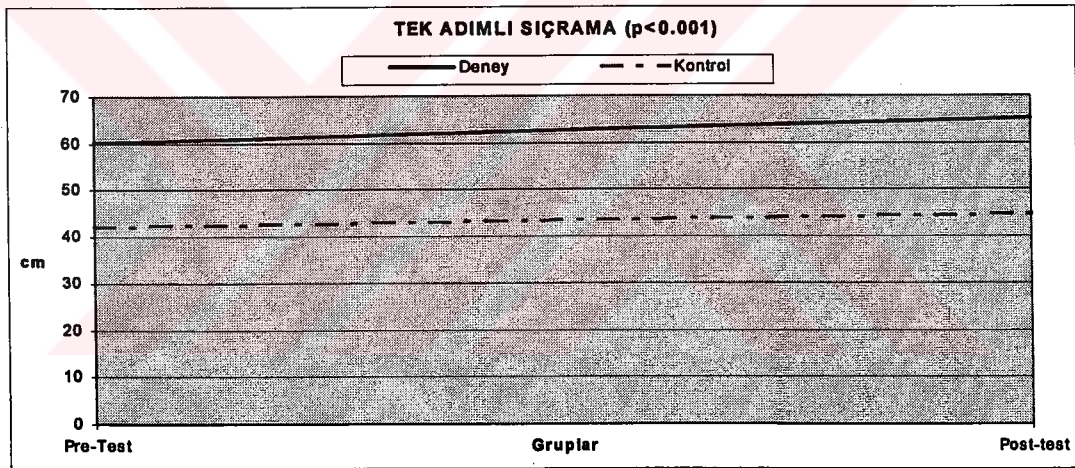
Grafik 4: Grupların tek adımlı sıçrama ortalamaları.

Tek adımlı sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 120.55$; $P < 0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin ($M=54$ cm) ilk test ($M=51$ cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 5: Tek adımlı sıçrama Pre-test ve Post-test ortalamaları.

Son olarak tek adımlı sıçramada gruplar (deney ve kontrol) ve ölçümler (Pre-test ve Post-test) arasında uygulanan Anova Testi sonucunda 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 13.40; P < 0.001$). Bulunan farklılığın grupların hangi testleri arasında olduğunu belirlemek için mütaakip test olarak (Follow up) Tukey's testi yapıldı. Tukey's testinden elde edilen değerlere göre (HSD=3.05) matriks karşılaştırması yapıldı. Yapılan matriks karşılaştırması sonucunda deney grubunun çalışma sonrası tek adımlı sıçrama ortalaması (M=65 cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden (M=60 cm) ve kontrol grubunun her iki test derecesinden (M= 42, 44 cm) daha fazla olduğu gözlemlendi. Yine matrix karşılaştırması sonucuna göre deney ve kontrol grubu ilk test değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığını gösterirken (M=60, 42 cm) kontrol grubunun ilk test derecesi ile (M=42 cm) son test derecesi arasındaki farkın anlamlı olduğunu gösterdi. Tukey's testi sonuçları bir tablo halinde ek üçte verildi.



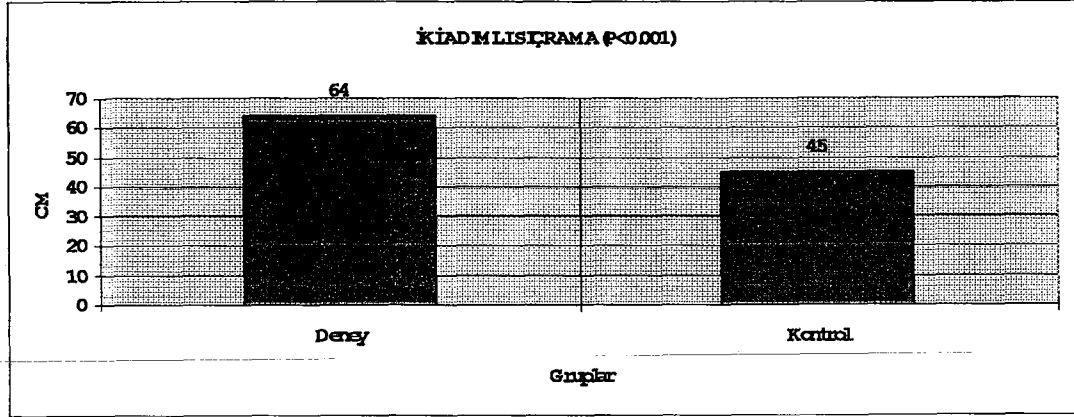
Grafik 6: Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test tek adımlı sıçrama ortalamaları.

İKİ ADIMLI SIÇRAMA

Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

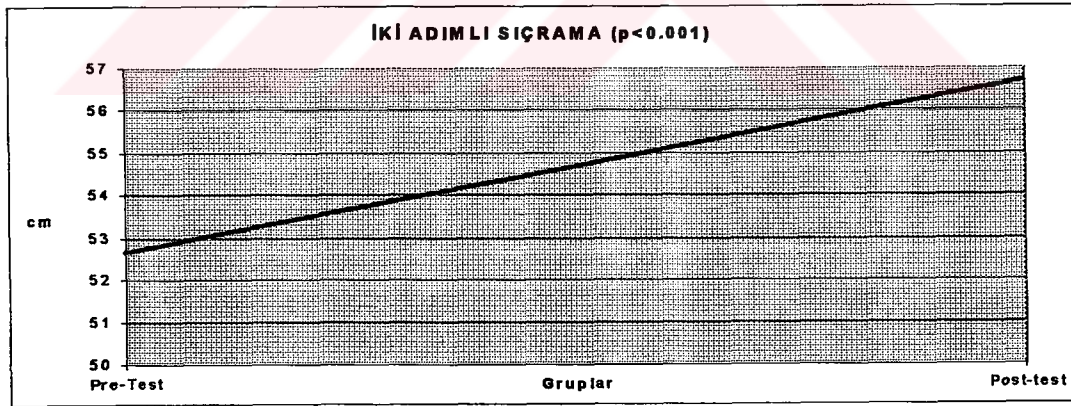
Kontrol ve deney grubunun iki adımlı sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 89.39;$

$P<0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=64$ cm) kontrol grubundan ($M=45$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 7: Grupların iki adımlı sıçrama ortalamaları.

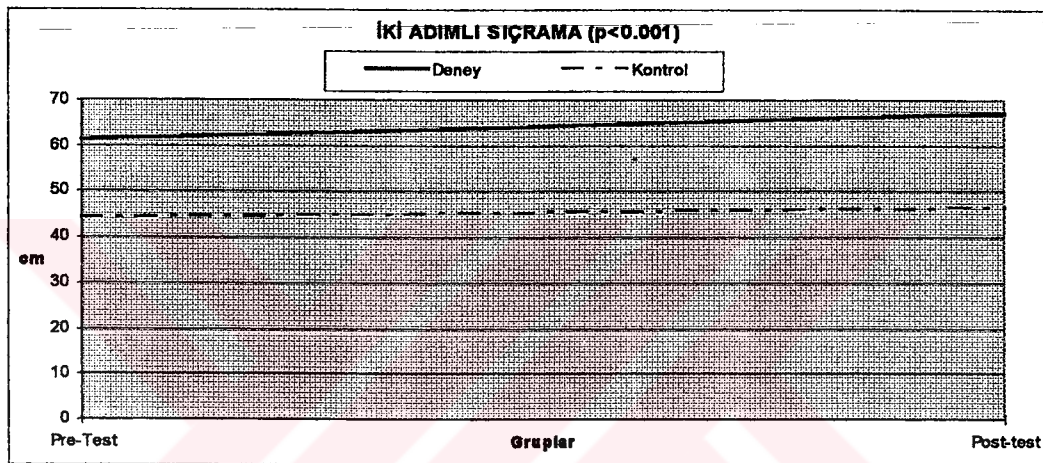
İki adımlı sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 148.48$; $P<0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin ($M=56$ cm) ilk test ($M=52$ cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 8: İki adımlı sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları.

Grupların çalışma öncesi ve sonrası iki adımlı sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 31.00$; $P<0.001$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmuştur..

Çıkan anlamlı farklılığın grupların hangi çalışmasında olduğunu bulmak için müteakkip (follow-up) test olarak Tukey's testi uygulandı. Tukey's testinde elde edilen değere göre (HSD=3.12) matrix yapıldı. Matrix analizi sonucunda deney grubunun çalışma sonrası iki adımlı sıçramaları ortalaması (M=67 cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden (M=61 cm) ve kontrol grubunun her iki testinden (M=44, 46 cm) daha fazla bulundu. Yine matrix sonuçlarına göre deney grubunun çalışma öncesi adımsız sıçrama ortalaması (M=61 cm) kontrol grubunun çalışma öncesinden ve sonrasında (M=44, 46 cm) daha fazla bulundu. (ANOVA, Tukey's testi ve matrix sonuçları birer tablo halinde ek 3 te verilmiştir.

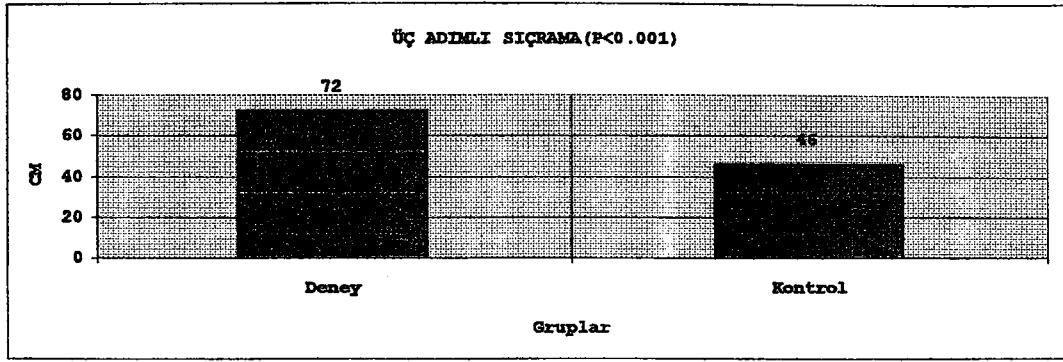


Grafik 9: Deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-testteki adımlı sıçrama ortalamaları.

ÜÇ ADIMLI SIÇRAMA

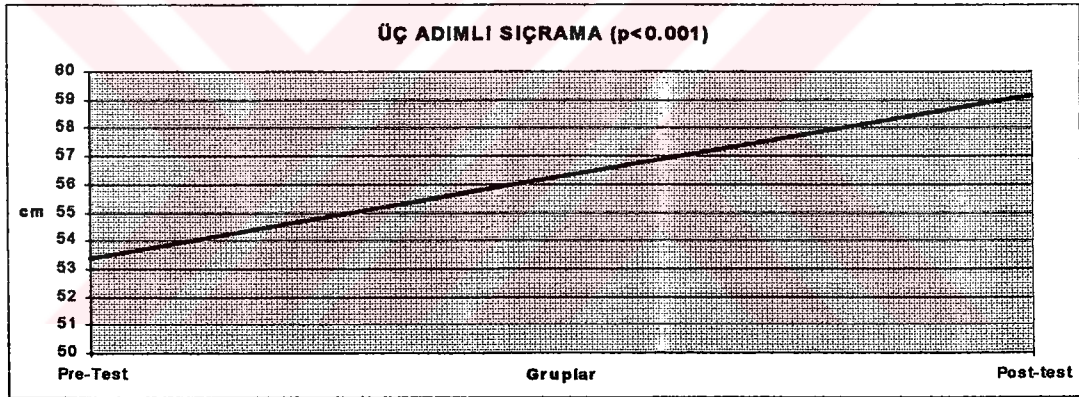
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun üç adımlı sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 94.29$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği (M=72 cm) kontrol grubundan (M=46 cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 10: Grupların üç adımlı sıçrama ortalamaları.

Üç adımlı sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 123.06$; $P < 0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin ($M=59$ cm) ilk test ($M=53$ cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

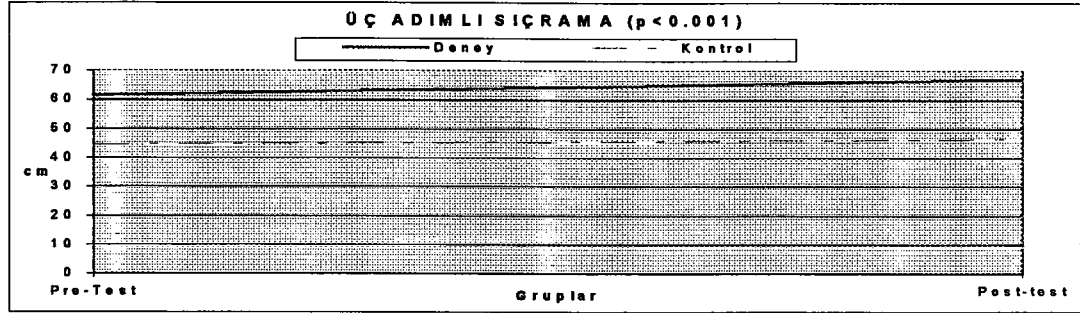


Grafik 11: Üç adımlı sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları.

Grubların çalışma öncesi ve sonrası üç adımlı sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 37.67$; $P < 0.001$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmuştur.

Çıkan anlamlı farklılığın grupların hangi çalışmasında olduğunu bulmak için müteakkip (follow-up) test olarak Tukey's testi uygulandı. Tukey's testinde elde edilen değere göre ($HSD=3.17$) matrix yapıldı. Matrix analizi sonucunda deney grubunun çalışma sonrası üç adımlı sıçramaları ortalaması ($M=70$ cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden ($M=61$ cm) ve kontrol

grubunun her iki testinden (M=45, 47 cm) daha fazla bulundu. Yine matrix sonuçlarına göre deney grubunun çalışma öncesi adimsız sıçrama ortalaması (M=61 cm) kontrol grubunun çalışma öncesinden ve sonrasında (M=45, 47 cm) daha fazla bulundu. (ANOVA, Tukey's testi ve matrix sonuçları birer tablo halinde ek 3 te verilmiştir.

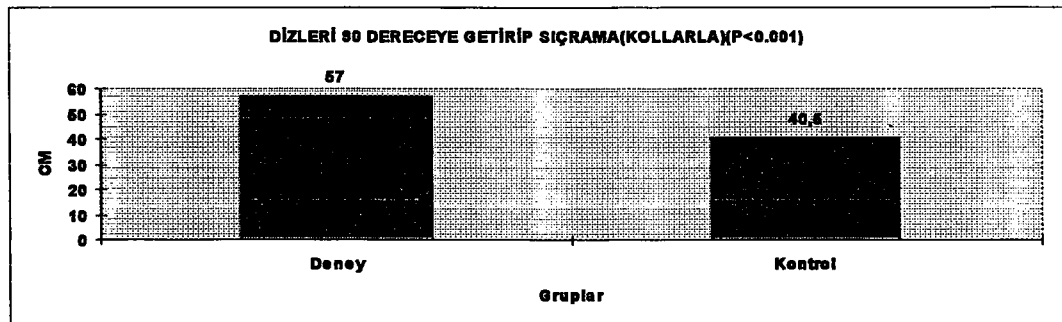


Grafik 12; Deney ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test üç adımlı sıçrama ortalamaları.

DİZLERİ 90°'YE GETİRİP KOLLARLA SIÇRAMA

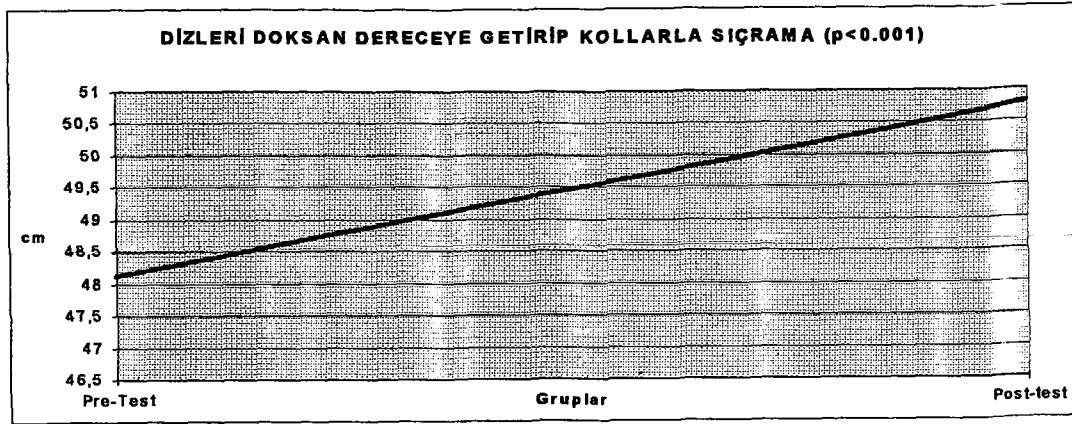
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun dizleri doksan dereceye getirip kollar ile sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 81.78; P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği (M=57 cm) kontrol grubundan (M=40.5 cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 13; Grupların dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçrama ortalamaları.

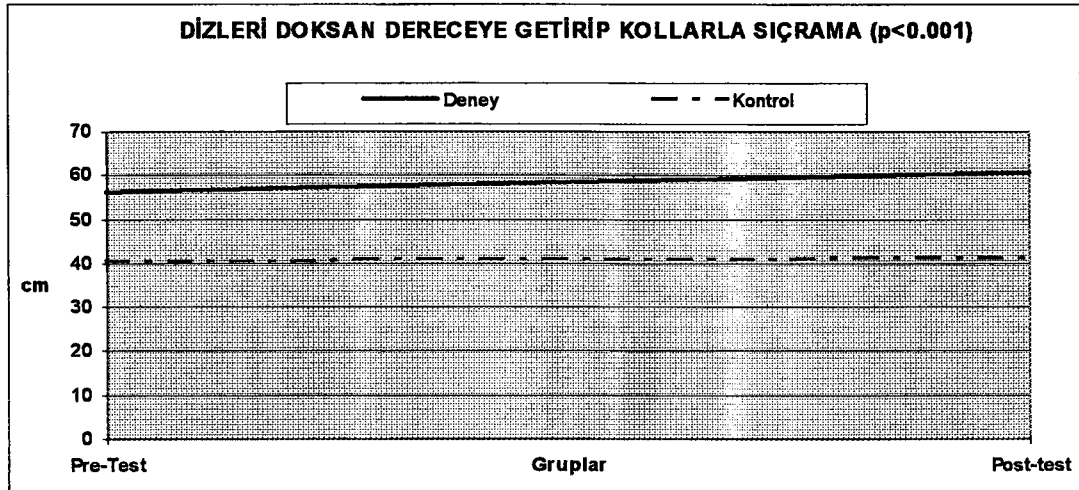
Dizleri doksan dereceye getirip kollar ile sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 29.05$; $P < 0.001$) Test sonuçları son test değerlerinin ($M=50$ cm) ilk test ($M=48$ cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 14: Dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçrama pre-test ve Post-test ortalamaları.

Grubların çalışma öncesi ve sonrası dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 12.40$; $P < 0.002$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmuştur.

Çıkan anlamlı farklılığın grupların hangi çalışmasında olduğunu bulmak için müteakkip (follow-up) test olarak Tukey's testi uygulandı. Tukey's testinde elde edilen değere göre ($HSD=2.98$) matrix yapıldı. Matrix analizi sonucunda deney grubunun çalışma sonrası dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçramaları ortalaması ($M=60$ cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden ($M=55$ cm) ve kontrol grubunun her iki testinden ($M=40, 41$ cm) daha fazla bulundu. Yine matrix sonuçlarına göre deney grubunun çalışma öncesi adımsız sıçrama ortalaması ($M=55$ cm) kontrol grubunun çalışma öncesinden ve sonrasında ($M=40, 41$ cm) daha fazla bulundu. (ANOVA, Tukey's testi ve matrix sonuçları birer tablo halinde ek 3 te verilmiştir.

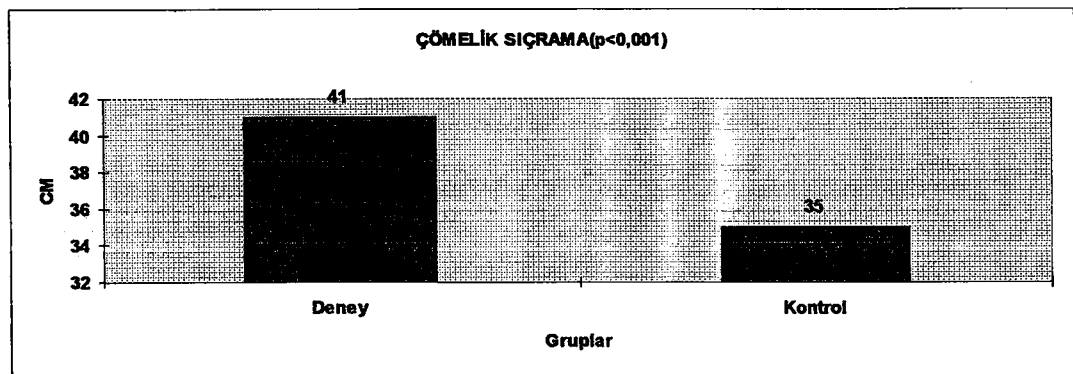


Grafik 15: Deney ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test dizleri 90 dereceye getirip kollarla sıçrama ortalamaları

ÇÖMELİK SIÇRAMA (CMJ)

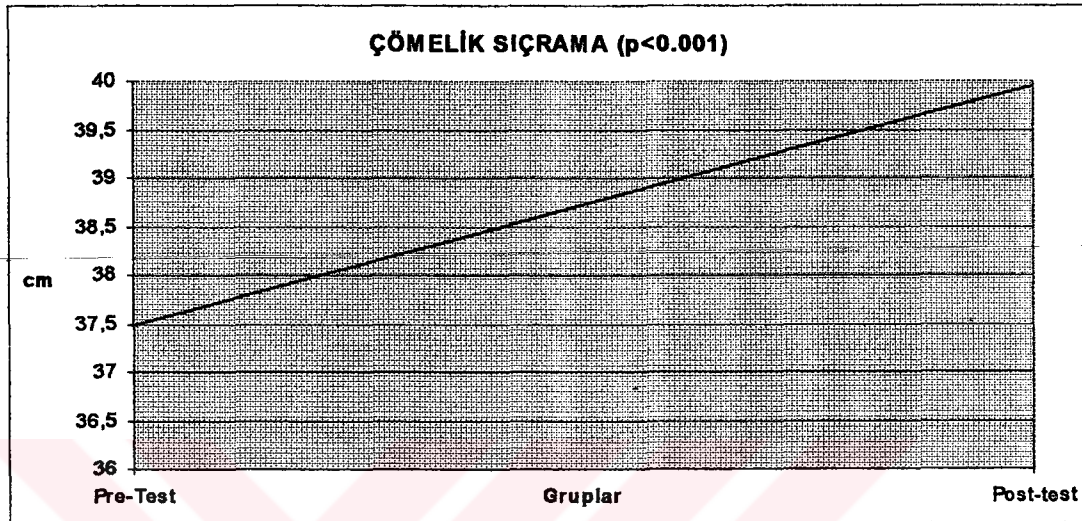
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun çömelik sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 13.58$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=41$ cm) kontrol grubundan ($M=35$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 16: Grupların çömelik sıçrama ortalamaları.

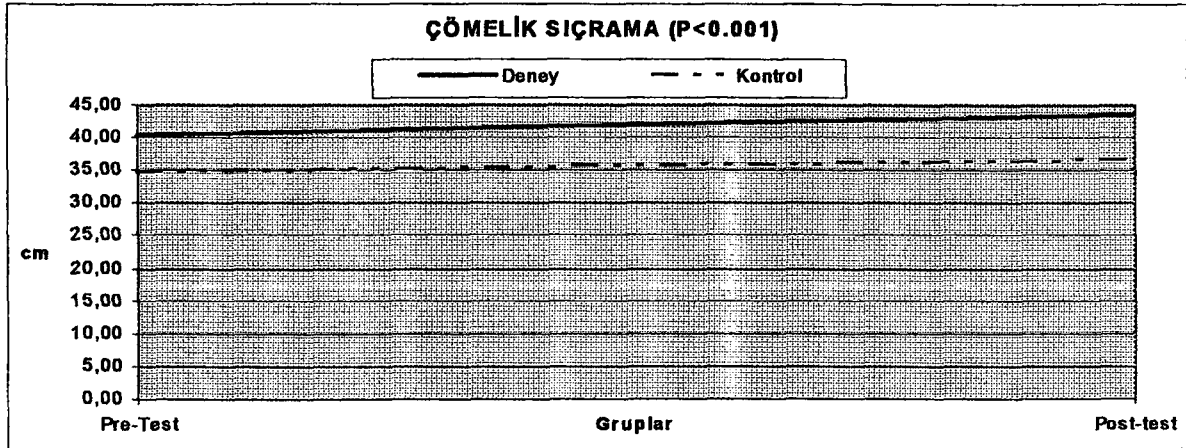
Çömelik sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 145.74$; $P < 0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin ($M=39$ cm) ilk test ($M=37$ cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 17: Çömelik sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları.

Grupların çalışma öncesi ve sonrası çömelik sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 11.19$; $P < 0.003$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmuştur

Çıkan anlamlı farklılığın grupların hangi çalışmasında olduğunu bulmak için müteakkip (follow-up) test olarak Tukey's testi uygulandı. Tukey's testinde elde edilen değere göre ($HSD=2.68$) matrix yapıldı. Matrix analizi sonucunda deney grubunun çalışma sonrası çömelik sıçramaları ortalaması ($M=43$ cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden ($M=40$ cm) ve kontrol grubunun her iki testinden ($M=34, 36$ cm) daha fazla bulundu. Yine matrix sonuçlarına göre deney grubunun çalışma öncesi adimsız sıçrama ortalaması ($M=40$ cm) kontrol grubunun çalışma öncesinden ve sonrasında ($M=34, 36$ cm) daha fazla bulundu. (ANOVA, Tukey's testi ve matrix sonuçları birer tablo halinde ek 3 te verilmiştir.

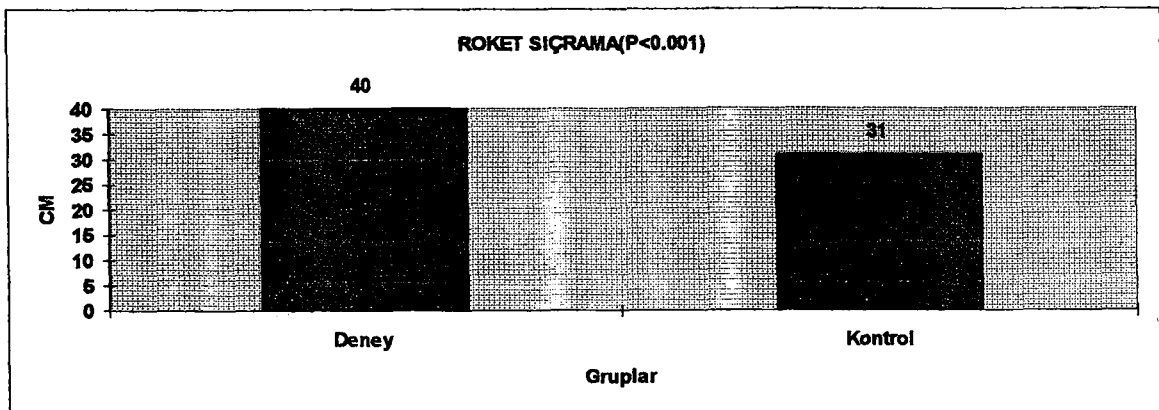


Grafik 18: Deneysel ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test çömelik kuvveti ortalamaları.

ROKET SIÇRAMA(SJ)

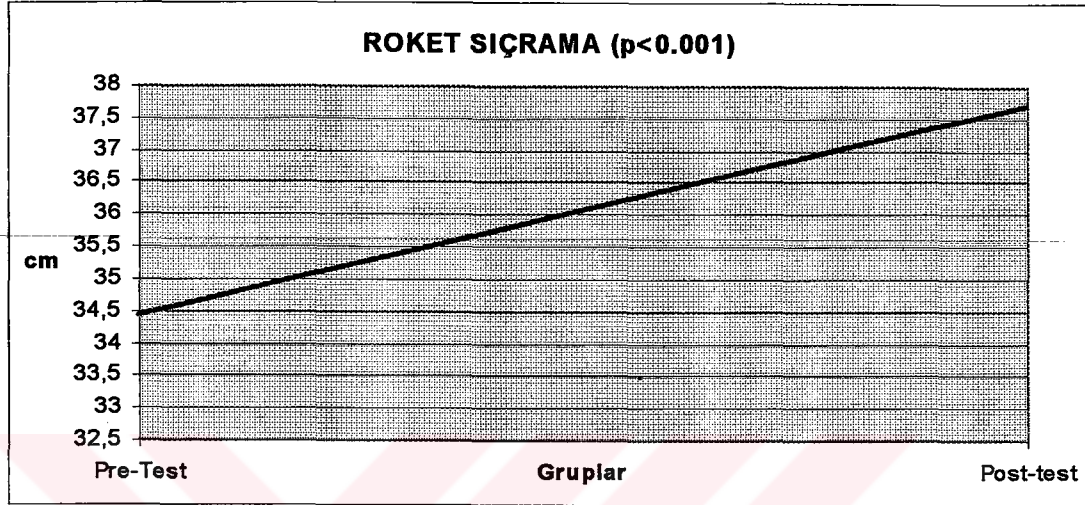
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun roket sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 37.72$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=40$ cm) kontrol grubundan ($M=31$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 19: Grupların roket sıçrama ortalamaları.

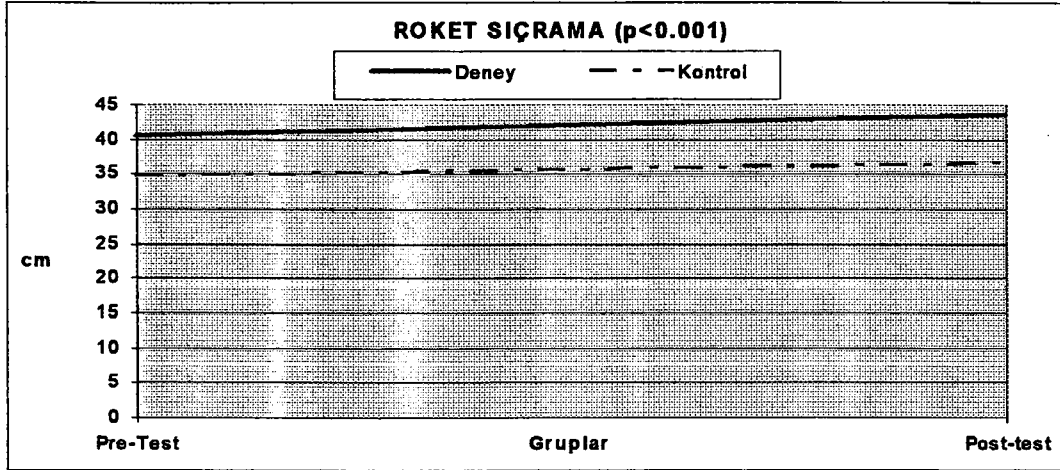
Roket sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 744.16$; $P < 0.001$) Test sonuçları son test değerlerinin (M=37 cm) ilk test (M=34 cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 20; Roket sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları.

Grupların çalışma öncesi ve sonrası roket sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 151.02$; $P < 0.001$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmuştur.

Çıkan anlamlı farklılığın grupların hangi çalışmasında olduğunu bulmak için müteakkip (follow-up) test olarak Tukey's testi uygulandı. Tukey's testinde elde edilen değere göre (HSD=2.29) matrix yapıldı. Matrix analizi sonucunda deney grubunun çalışma sonrası roket sıçramaları ortalaması (M=42 cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden (M=38 cm) ve kontrol grubunun her iki testinden (M=30, 32 cm) daha fazla bulundu. Yine matrix sonuçlarına göre deney grubunun çalışma öncesi adımsız sıçrama ortalaması (M=38 cm) kontrol grubunun çalışma öncesinden ve sonrasından (M=30, 32 cm) daha fazla bulundu. (ANOVA, Tukey's testi ve matrix sonuçları birer tablo halinde ek 3 te verilmiştir.

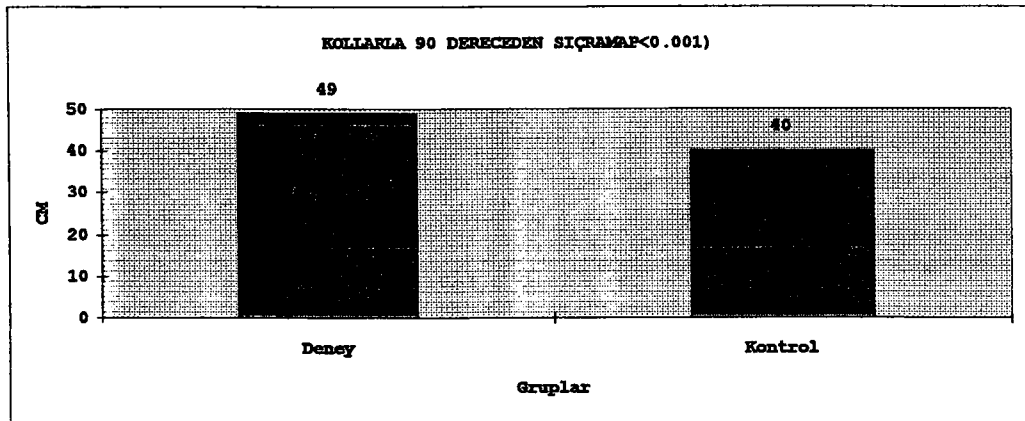


Grafik 21: Deney ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test roket sıçrama ortalamaları.

KOLLARLA 90 DERECE'DEN SIÇRAMA

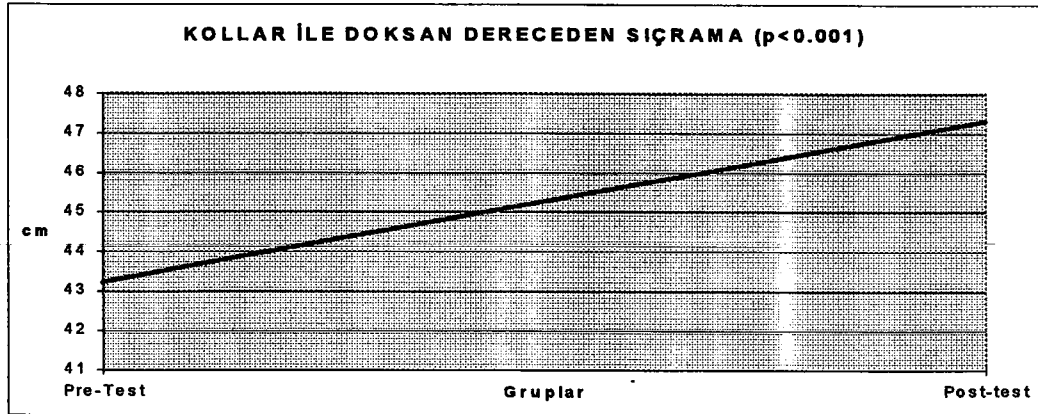
Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun kollar ile doksan dereceden sıçrama ortalamaları Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 22.67$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=49$ cm) kontrol grubundan ($M=40$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 22: Grupların kollar ile 90 dereceden sıçrama ortalamaları.

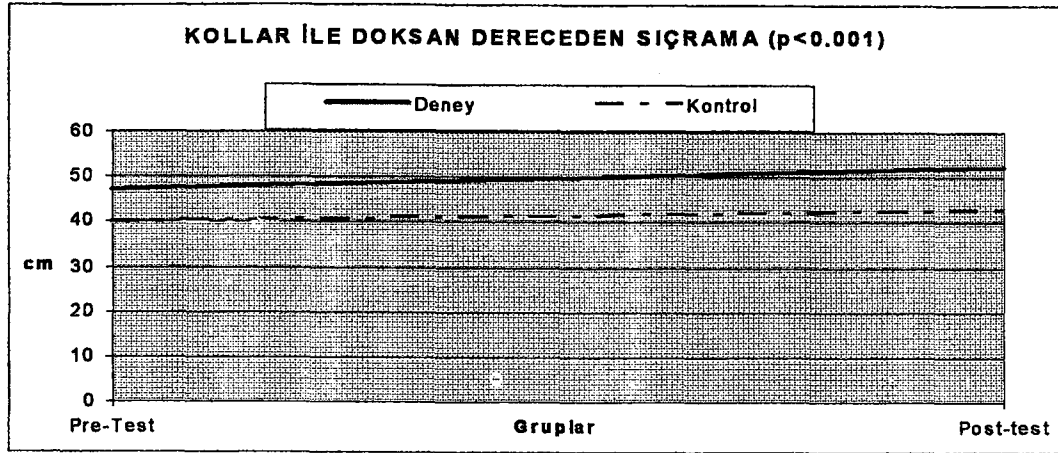
Kollar ile doksan dereceden sıçramada ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) dereceleri arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 383.88; P < 0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin (M=47 cm) ilk test (M=43 cm) değerlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir.



Grafik 23; Kollar ile 90 dereceden sıçramada pre-test ve Post-test ortalamaları.

Grupların çalışma öncesi ve sonrası kollarala 90 dereceden sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 37.55; P < 0.001$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmuştur.

Çıkan anlamlı farklılığın grupların hangi çalışmasında olduğunu bulmak için müteakkip (follow-up) test olarak Tukey's testi uygulandı. Tukey's testinde elde edilen değere göre (HSD=2.75) matrix yapıldı. Matrix analizi sonucunda deney grubunun çalışma sonrası kollarala 90 dereceden sıçramaları ortalaması (M=52 cm) anlamlı bir şekilde çalışma öncesinden (M=46 cm) ve kontrol grubunun her iki testinden (M=39, 42 cm) daha fazla bulundu. Yine matrix sonuçlarına göre deney grubunun çalışma öncesi adimsız sıçrama ortalaması (M=46 cm) kontrol grubunun çalışma öncesinden ve sonrasında (M=39, 42 cm) daha fazla bulundu. (ANOVA, Tukey's testi ve matrix sonuçları birer tablo halinde ek 3 te verilmiştir.

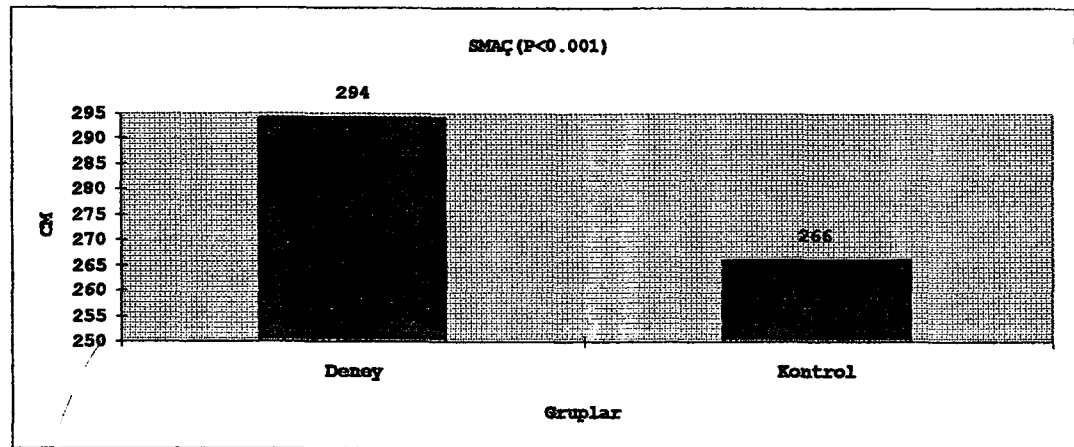


Grafik 24; Deney ve kontrol gruplarının pre-test ve Post-test kollarla 90 dereceden sıçrama ortalamaları.

SMAÇ SIÇRAMASI

Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun smaç sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 64.51$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=294$ cm) kontrol grubundan ($M=266$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 25; Model çalışmada grupların pre-test ve Post-test smaç sıçraması ortalamaları.

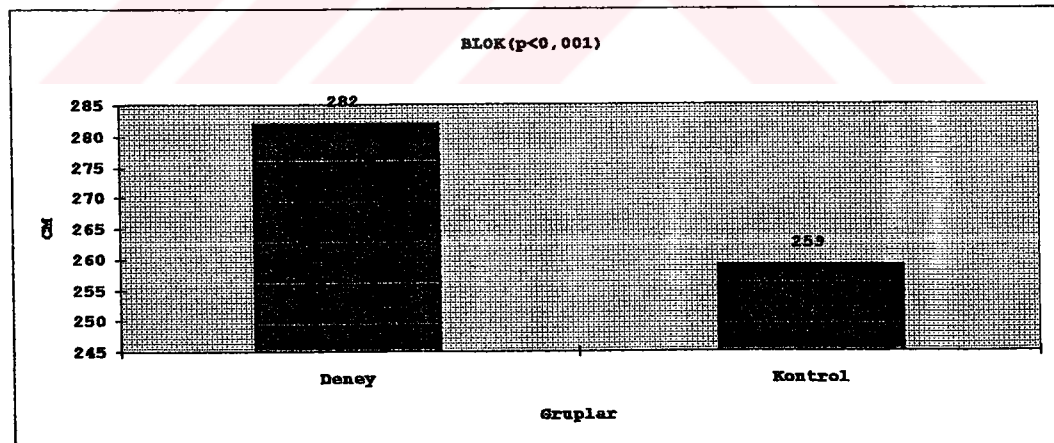
Pre-test ve Post-testlerin smaç sıçramaları arasında yapılan karşılaştırma iki yönlü Anova testi sonuçlarına göre ($F_{2,26} = 1.81$; $P > 0.216$) 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmamıştır..

Grupların çalışma öncesi ve sonrası smaç sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 0.91$; $P > 0.350$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmamıştır.

BLOK SIÇRAMASI

Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

Kontrol ve deney grubunun blok sıçrama derecelerine uygulanan Anova Testi sonucunda iki grup arasında 0.005 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu ($F_{2,26} = 52.94$; $P < 0.001$). Test sonucuna göre deney grubunun ortalama sıçrama yüksekliği ($M=282$ cm) kontrol grubundan ($M=259$ cm) daha fazla olduğu tespit edildi.



Grafik 26; Model çalışmada grupların pre-test ve Post-test blok sıçraması ortalamaları.

Pre-test ve Post-testlerin blok sıçramaları arasında yapılan karşılaştırma iki yönlü Anova testi sonuçlarına göre ($F_{2,26} = 2.17$; $P > 0.153$) 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmamıştır.

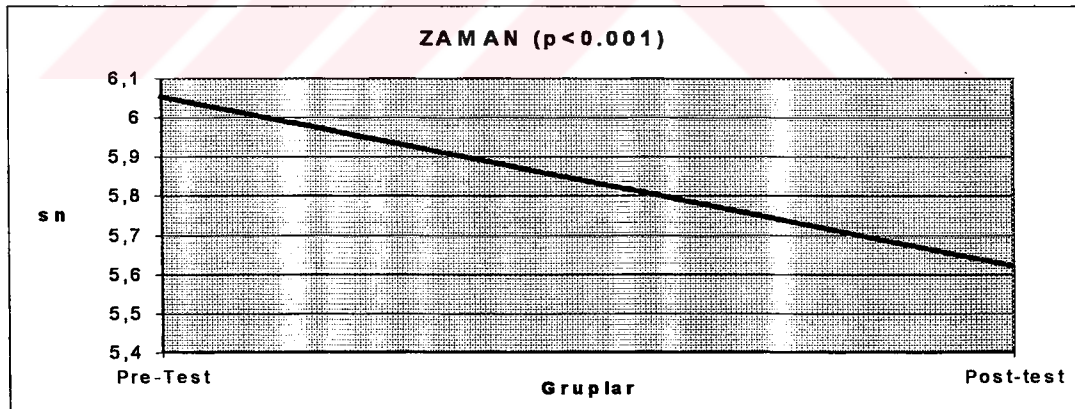
Grupların çalışma öncesi ve sonrası blok sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 4.08$; $P > 0.054$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmamıştır.

ZAMAN

Genel olarak gruplar arasındaki farkı, testler arasındaki farkı ve grupların testleri arasındaki farkı araştırmak için iki yönlü anova testi (Two-way ANOVA) uygulandı. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir. (Test sonuçları bir tablo halinde ek ikide sunulmuştur.)

İstatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyi yapılan iki yönlü Anova testi sonucunda deneysel ve kontrol grupların pre-test ve Post-test başlayış-bitiş zamanları toplamları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F_{2,26} = 2.61$; $P > 0.118$).

Modeli tamamlama zamanı ilk ve son ölçüm (Pre-test ve Post-test) arasında yapılan karşılaştırmada da testler arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulundu göre ($F_{2,26} = 81.89$; $P < 0.001$). Test sonuçları son test değerlerinin ($M = 5.5$ sn) ilk test ($M = 5.95$ sn) değerlerinden daha az olduğunu göstermektedir.



Grafik 27: Model çalışmada Pre-test ve Post-test zaman ortalamaları.

Grupların çalışma öncesi ve sonrası başlayış-bitiş zamanları sıçramaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tesbit etmek için yapılan çift yönlü ANOVA testi sonucuna göre ($F_{2,26} = 0.19$; $P > 0.665$) istatistiki bakımdan 0.05 anlamlılık düzeyinde bir fark bulunmamıştır.

V.BÖLÜM

TARTIŞMA

ADIMSIZ SIÇRAMA

Scles (1978) yapmış olduğu çalışmada 2 cm'lik bir artış bulunurken. Blattner ve ark. Noble 1979 'da 8 haftalık polimetrik çalışma sonrasında 5 cm'lik bir artış tespit etmişlerdir.

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki 1, 2, 3'üçü grafiklerde de görüldüğü gibi Adımsız sıçramada kontrol grubunda bir artış vardır. Beklenildiği gibi hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesin den kaynaklandığı görüldü. Bu çalışmadan elde edilen bulgular önceki çalışmalar tarafından desteklenir niteliktedir.

TEK ADIMLI SIÇRAMA

Adams (1984), (Bedi ve ark. 1987) yaptıkları polimetrik çalışmada sıçrama yüksekliğinde artış tespit ettiler.

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki 4, 5, 6'ncı grafiklerden de görüldüğü gibi tek adımlı sıçramada kontrol grubunda bir artış vardır. Beklendiği gibi hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesin den kaynaklandığı görüldü. Bunların yanında adım alınarak yapılan sıçramada hızında etkisi görüldü. Bu çalışmadan elde edilen bulgular önceki çalışmalar tarafından desteklenir niteliktedir.

İKİ ADIMLI SIÇRAMA

Adams (1984), Bedi ve ark. (1987) yaptıkları polimetrik çalışmada sıçrama yüksekliğinde artışlar elde edildiği tespit edildi.

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki 7, 8, 9'uncu grafiklerden de anlaşılacağı gibi iki Adımlı sıçramada kontrol grubunda bir artış vardır. Beklendiği gibi hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni ; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesinden kaynaklandığı görüldü. Bunların yanında adım alınarak yapılan sıçramada hızında etkisi görüldü. Bu çalışmadan elde edilen bulgular önceki çalışmalar tarafından desteklenir niteliktedir.

ÜÇ ADIMLI SIÇRAMA

Polimetrik çalışma yapan bütün araştırmacılar sıçrama yüksekliğinde benzer artışlar bulmuşlardır. (Scoles 1978, Bedi 1984)

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki 10, 11, 12' inci grafikler de görüldüğü gibi üç Adımlı sıçramada kontrol grubunda bir artış vardır. Hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesinden kaynaklandığı görüldü.

Deney grubunda en fazla artış görüldüğü çalışmadır. Neden olarak Polimetrik çalışmaların bacak kuvvetinide artırması sebebi ile yatay hızı dikey hıza daha etkili çevirebilmesidir.

DİZLERİ 90°'YE GETİRİP SIÇRAMA(KOLLARLA)

Kollar ile yapılan sıçramadaki benzer artış, Brown, Mayhew ve Boleach 1986 'da lise basketbol oyuncularının polimetrik çalışma sonrası dikey sıçramada kol desteği ile kontrol grubuna göre 0,5 artış sağladıkları görüldü.

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki 13, 14, 15' inci grafiklerden görüldüğü gibi dizleri 90 dereceye getirip sıçramada kontrol grubunda bir artış vardır. Hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesinden kaynaklandığı görüldü. Bu çalışmadan da elde edilen bulgular önceki çalışmalar tarafından desteklenir niteliktedir.

ÇÖMELİK SIÇRAMA(CMJ)

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki grafikler 16, 17, 18' den de görüldüğü gibi çömelik sıçramada (CMJ) kontrol grubunda bir artış vardır. Hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni ; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesinden kaynaklandığı görüldü

Benzer artış Cevdet Tınazcı 1996 'da yaptığı çalışmada görüldü.

ROKET SIÇRAMA(SJ)

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki grafikler 19, 20, 21' den de görüldüğü gibi roket sıçramada (SJ) kontrol grubunda bir artış vardır. Hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesinden kaynaklandığı görüldü

Adrian Lees ve Emad Fahmi 1991'de yaptıkları çalışmada SJ de benzer artışlar görüldü

KOLLARLA 90 DERECE'DEN SIÇRAMA

Bulgular ve sonuçlar bölümündeki grafikler 22, 23, 24' den de görüldüğü gibi kollarla 90 dereceden sıçramada kontrol grubunda bir artış vardır. Hipotez 1a, 1b, 1c kabul edilmiştir.

Polimetrik çalışma yapan deney grubundaki artışın nedeni ; Kas fibril kompozisyon değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanım yeteneğinin gelişmesinden kaynaklandığı görüldü

Kollar ile yapılan sıçramadaki benzer artış, Brown, Mayhew ve Boleach 1986 'da lise basketbol oyuncularının polimetrik çalışma sonrası dikey sıçramada kol desteği ile kontrol grubuna göre 0,5 sağladıkları görüldü.

SMAÇ SIÇRAMASI

Grafik 25 Deneysel ve Kontrol gruplarının Pre- test ve Post- test smaç sıçramaları toplamları arasında bir fark olduğunu gösterir.

Hipotez 2a kabul edilmiştir.

Hipotez 2b ve 2c red edilmiştir. Bunun nedeni olarak, yapılan polimetrik çalışma sonrası smaç sıçraması yüksekliğinin artması beklendiği gibi kontrol grubu $M=293.4$ cm den $M=294.3$ cm'ye deney grubu da benzer olarak $M=265$ cm'den, $M=268$ cm'ye yükselmesine rağmen istatistiki yönden anlamlı bulunmamıştır.

BLOK SIÇRAMASI

Grafik 26 deneysel ve Kontrol gruplarının Pre- test ve Post- test blok sıçramaları toplamları arasında bir fark olduğunu gösterir. Hipotez 2a kabul edilmiştir.

Hipotez 2b ve 2c red edilmiştir. Bunun nedeni olarak, yapılan polimetrik çalışma sonrası blok sıçraması yüksekliğinin artması beklendiği gibi kontrol grubu $M=282$ cm den $M=282.2$ cm'ye deney grubu da benzer olarak $M=258$ cm'den, $M=261$ cm'ye yükselmesine rağmen istatistiki yönden anlamlı bulunmamıştır.

ZAMAN

Hipotez 2a red edilmiştir. Bunun nedeni olarak, yapılan polimetrik çalışma sonrası modeli tamamlama zamanı azalması beklendiği gibi kontrol grubu $M=6.1$ sn den $M=5.7$ sn'ye deney grubu da benzer olarak $M=5.95$ sn'den, $M=5.50$ sn'ye azalmasına rağmen istatistiki yönden anlamlı bulunmamıştır.

Grafik 27'de görüldüğü gibi hipotez 2b kabul edildi.

Her iki grubun pre-test ve post-test lerini karşılaştırdığımızda; Polimetrik çalışmanın ve voleybol antrenmanının etkisini görebiliriz. Çalışmalar sonrasında modeli bitirme süresinde azalma görüldü. Bu model çalışmayı daha hızlı bitirme anlamına gelir. Bu da bize voleybol antrenmanı ve Polimetrik çalışmalar gruplarda ki hızı arttırdığını gösterir.

Hipotez 2c kabul edilmiştir.

Grupların kendi içlerinde pre-test ve post -test leri arasında anlamlı bir farklılık vardır. Kontrol grubunda görülen modeli tamamlama süresinin azalması Voleybol antrenmanlarının etkileridir. Deney grubunda görülen modeli tamamlama süresinin azalması Hem kendi pre-testinden hemde kontrol grubunun pre-testi ve post testinden daha fazladır. Bu değerler bize Polimetrik çalışmaların kas fibril kompozisyonu değişimi, kas kuvveti ve elastik enerji kullanabilme yetisi yanı sıra, hızı da artırdığı sonucuna vardırıır.

Model çalışma içerisindeki smaç ve blok sıçrama değerlerinde belirgin bir artış görülmesi ve bu artışın havada kalma süresini uzatmasına rağmen kontrol ve deney grubunun model tamamlamadaki süresinin azalması polimetrik antrenmanın hızı artırdığını gösterir Bereket, (1994).polimetrik antrenmanın 20 m. koşu zamanına etkisi olduğunu gözlemiştir.

Pohemus ve ark. (1980)' de polimetrik antrenmanla 40-50 m yard koşu performansına etkisi olduğu ve bir artış olduğu bulundu.

ÖNERİLER

Polimetrik çalışmalar antrenman öncesi ya da ara günlerde yapılmalı. Haftada üç günü geçmemelidir.

Polimetrik çalışmalar hafiften ağıra doğru planlanmalıdır.

Polimetrik çalışmalarda tek, çift, adımlı, sekme, merdiven çalışması ve kasadan düşme ve tekrar kasaya çıkma çalışmaları yapılması önerilir.

Polimetrik çalışmalar yeni başlayanlar için ağır egzersizler olup iyi planlama yapılmalıdır.

Polimetrik çalışmaların sonuçları antrenörlere, sporculara ve spor bilimcilerine sunulmalıdır.



KAYNAKLAR;

- Ackland, T. R and Bloomfield. (1992) Textbook of science and medicine in sport . sdney .Australia : Blacvel scientific pub.
- Ackland, T. R.and Bloomfield, J. (1992) Textbook of science and medicine in sport. Blackwell scientific pub. Sydney Avustralia.
- Acıkada, C., Ergen, E. (1990) Bilim ve spor . Ankara
- Adams, T. (1984) An İntigation of selected Plyometrics traning exercises on muscular leg streight and power. Track and field Quarterly Reviev Sayı: 84 36-40
- Adams, T. M., Work, M. W., Thoramartick (1987) The Effects of seleckted Plyometric and Weight Traning on muscular leg power . sayı: 87 45-46
- Akgün, N. (1992) Egzersiz Fizyolojisi Cilt 1 4. Baskı . İzmir : . G. S. G. M.
- Alejo, B.(1990) UCLA Women's Volleyball off-season weiht traning .Sport science Dec/ Jan 25-28
- Alexander, L. (1991) Plyometric for Volleyball . Coaching Volleyball . oct/ nov 26-27
- Asmussen, L., Bende, P. T., (1974-92) Strage of Elastic energy in sceletal muscle in man .Asta Pysiological Scandinavica 385-392
- Aşcı, A. (1995) Voleybol da Kuvvet gelişimi.Voleybol bilim ve teknolojisi dergisi sayı: 3 10
- Avra, O. and Komi, P. V. (1986) The mechanical efficiency of locomotion in men and women with special emphasis on stretch-shortening cycle exercises. Eur j Appl Physiol. sayı:55 37-43
- Bereket, S. (1994) Polimetrik antrenman proğramının yarışmacı bayan voleybolcularının dikey sıçrama ve 20 m koşu zamanlarına etkisi. Yüksek lisans tezi.
- Blatner, S. , Noble, L. (1979) Relative effects of isokinetic and plyometric traning on vertical jumping performance. Resarch Quarterly sayı: 50 583-588
- Bosco, C., (1990) Newtest for traning control of athlets. Technigues in Athletics conference proceedings . Köln. vol: 1 264-295
- Bosco, C., (1992) Evalation and control of basic and specific muscle bahaviour.Spor bilimleri 2. ulusal sempozyumu bildirileri. Ankara : Hacettepe üniversitesi .

- Bosco, C., and Komi, P. V.(1979) Mechanical characteristics and fiber composition of human leg extensor muscles. Eur J Appl Physiol, Accepted April 30.
- Bosco, C., and Vitasalo, J. T. (1982) Potentiation of myoelectrical activity of human muscles in vertical jumps. Electromyogr clin Neurophysiol sayı :22 549-562
- Bosco, C., and Vitasalo, J. T., Komi, P. V. and Luhtanen, P. (1982) Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercises. Acta Physiol scand. sayı: 114 557-565
- Bosco, C., Komi, P. V., Tihanji, J.;Fekete, G. and Apor ,P (1983) Mechanical power test and fiber composition of human leg extansör musles. Eur, J Appl Pysiol sayı: 51 129-135
- Bosco, C., Komi, P. V.,Luhtanen, P. (1983) A simple method for measurement of mechanical power in jumping. . Eur, J Appl Pysiol sayı: 50 273-282
- Bosco, C., Luhtanen, P. and Komi, P. V(1983) A Simple method for measurement of mechanical power in jumping. Eur J Appl Physiol sayı: 50 273-282
- Bosco, C., Mognoni, P. and Luhtanen, P. (1983) Relationship between isokinetic performance and ballistic movement.Eur J Appl Physiol. sayı: 51 357-364
- Bosco, C., Montanari, G., Tarkka, I., Latteri, F., Cozzi, M., Iachelli, G., Fania, M., Cooli, R., Monte, A. D.; La Rosa , M., Ribachhi, R., Giaveneli, P., Cortili, G., Saibene, F., (1987) The effect of pre- stretch on mechanical efficiency of human skeletal muscle . Acta Physiol scand . sayı:131 323-329
- Bosco, C., Zanon , S., Rusko, H., Dal monte, H., Belloti, P., Latteri, F., Conderalo, N., Locatelli, E., Azzara, E., Pozzo, R., and Bonomi, S., (1984) The influence of skeletal muscle .Eur J Appl Physiol. sayı: 53 149-154
- Brown, E. M., Mayhew, L. J., Boleach, L.W., (1986) Effects of Plyometric training on vertical jump performance in high school Basketball player. Sports medicine and physical fitness sayı: 26 1-4
- Çetin, H. N.(1997) Biyomekanik Ankara sayfa: 35-35
- Chu D. A. (1984) Plyometric Exercise N. S. C. A. Journal sayı: 5-6 56-62
- Chu D. A. (1984) Plyometric Exercise N. S. C. A. Journal sayı: 6 68-70
- Chu D. A. (1989) Jumping into Plyometrics N. S. C. A. journal sayı: 6 68-70

- Cluck, W., Mc Gravn, C., Sreca, R. (1988) The Effects of depth jump and Weight Training on leg strength and vertical jump. Research Quarterly sayı: 54 9-10
- Clutch, D., Wilton, M., McGovern, C. and Bryce, G. R. (1983) The Effects of depth jump and Weight Training on leg strength and vertical jump. Research Quarterly sayı: 54 5-10
- Costello, F. (1981) Drills, Weight training flexibility and Plyometric for sprinters and hurdler Track and Field Quarterly Review sayı: 2 60-61
- Duda, M. (1988) Plyometrics; A legitimate form of power training. The physician and sports medicine sayı: 15 213-218
- Dündar, U. (1994) Antrenman teorisi. İzmir.
- Ergen, E. (1992) Spor hekimliği ders notları. Ankara T. T. B.
- Ergen, E. (1994) Geçici laboratuvar sonuçları. Hacettepe üniversitesi. Yayınlanmamış rapor.
- Ergun, N., Baltacı, G., Yılmaz, İ. (1994) Elit bir voleybol takımının fiziksel yapı, uygunluk ve performans düzeyinin analizi. Voleybol bilim ve teknolojisi dergisi sayı: 2 26
- Ganong, W. F. (1989) Review of medical physiology. San Francisco U. S. A : Prentice hall.
- Guyton, A. C. (1986) Tıbbi fizyoloji Cilt 1 7. Baskı : saunders
- Guyton, A. C. (1986) Tıbbi fizyoloji Cilt 2 7. Baskı : saunders
- Hazır, T., (1993) Eksantrik ve konsantrik kas kasılmasında oksijen tüketimi. Bilim uzmanlığı tezi. Ankara : Hacettepe üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- James, C., Radcliffe, B. S., Robert, C., Farentinos, A Polyometrics 2. Baskı Illinois
- Komi, P. V. (1986) The stretch-shortening cycle and human power output. Ed mc cartney, J. and comas, M. human muscle power. U. S. A Human kinetics pub.
- Maclaren, D. (1990) Volleyball and Basketball in: Physiology of sports, Court games, F. and F. N. Spor London
- Miller, B. P., (1981) Developing Power in athletics through the progress of depth jumping Athletics coach. sayı: 15 52-54
- Parcells, R. (1977) The Effects of depth jump and Weight Training on vertical jumping. Ithaco company

- Pen, Y. O., (1987) The Effects of depth jump and Height jumps combined with height training on vertical jump and shot put. *Asian journal of physical education* sayı .1 15-28
- Polhemus, R., Osiona, M. and Petterson (1980) The Effects of Plyometric training with ankle and wrist Weights on conventional Weight training programs for men. *Track and field Quarterly Review* Sayı: 80 56-80
- Riley, D. (1995) Voleybol için kuvvetlilik çalışması. *Voleybol bilim ve teknolojisi dergisi* sayı: 5 22
- Rutherford, O. M. , Jones, D. A. (1986) The role of learning and coordination in strength training. *Eur, J Appl Physiol* sayı: 55 100-105
-
- Savula, L. (1981) Volleyball-International scene. *Volleyball technical journal*. sayı:6. 2
- Scoles, G., (1978) Depth jumping does it really work. *The Athletic Journal*. sayı: 58 74-75
- Shorten, M. R. (1987) Muscle elasticity and human performance. : *med sport* . sayı:25 1-18
- Sitz, J. K. (1984) Bounding beyond strength to power bound for success *Track and field Quarterly Review* 40-42
- Tantis, (1983) Plyometrics
- Şahin, R. (1995) Hentbolde Sıçrama kuvvetinin geliştirilmesinde plyometrik çalışmaların yeri. *Yedi metre dergisi* sayı: 4, 11-15
- Thomas, D. V., (1988) Plyometrics more than the stretch reflex . *N. S. C. A. journal* sayı: 10 49-51
- Turnagöl, H. H. (1995) Voleybolün Fizyolojisi . *Voleybol bilim ve teknolojisi dergisi* sayı: 6 22
- Turnagöl, H., H, (1995) Voleybol ve Fizyolojisi., *Voleybol Bilim ve Teknolojisi Dergisi, Ankara.*, sayı: 5. 13-17
- Vitasalo, J. T.(1982) Electromechanical behaviour . Of the knee extensor musculature in maximal isometric and concentric contractions and in jumping . *Eur, J Appl Physiol* sayı: 50 293-301
- Vitasalo, J. T., and Bosco, C.,(1982) Electromechanical behaviour of human muscles in vertical jumps. *Eur J Appl Physiol*. sayı:50 293-301

Winter, D. A. (1987) Mechanical power in human movement : Generation , Absorption and Transfer med sport . sayı: 25 43-35

Yalçın, M. (1993) Süratin mekanik ve fizyolojik özellikleri .Ankara . G. S. G. M.

Yesis, M. (1985) Speed Explosiveness with Plyometrics Schoalastic coach.



T.C. YENİ YÜZYILIN İHTİSAP
DOKÜMANLARI MERKEZİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; voleybolda polimetrik egzersizlerin dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Bu çalışmada deney grubu olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi erkek voleybol takımı ve kontrol grubu olarak Fatih Eğitim Fakültesinin değişik bölümlerindeki öğrencileri kullanıldı.

Grupların özelliklerinin belirlenmesinde T-testi uygulandı. Grupları pre-test ve post-test ölçümleri alındı. Grupların pre-test ve post-testleri'nin karşılaştırılmasında çift yönlü varyans analizleri (TWOWAY ANOVA) kullanıldı. Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tesbit etmek için Tukey's HSD testi kullanıldı.

Sonuç olarak; iki ay süreyle haftada üç gün çalışmak süretiyle yapılan polimetrik antrenmanın dikey sıçrama üzerinde belirgin bir şekilde artış sağladığı görülmüştür.

SUMMARY

The aim of this, study is to investigate throughly effect of the plyometric exercises on working time in vertical jumping and determined model in Volleyball.

In this study, Black sea Thecnical University male volleyball team was used as an experimental group and Fatih Education Faculty students in different branch were used as control group.

Pre-test and Pro test measurement of these groups were taken. For comparing the pre-test and post-test of the groups analyzes of two way ANOVA various were used

After that followed up test for determinig, the differences occured in whic group , the HSD test of Tukey'is used.

As a resalt ;it is understood that the plyometric traning which is performed three times in a week and lasted two months caused a significant in crease on vertical jumping.

EKLER

EK 1-DEĞİŞKENLERİN ORTALAMALARI

EK 2-ANOVA TESTİ ÖZETİ

EK 3- TUKEY TABLOSU



EK 2- ANOVA TESTİ ÖZETİ



B A C A K K U V V E T İ

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|---------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 20930,54 | 26 | 805,02 | | |
| COSTANT | 1288509 | 1 | 1288510 | 1600,59 | 0,000 |
| GRB | 5976,11 | 1 | 5976,11 | 7,42 | 0,011 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|---------------|---------|----|---------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1062,33 | 26 | 40,86 | | |
| BACAK KUVVETİ | 1184,04 | 1 | 1184,04 | 28,98 | 0,000 |
| GRB BY | 30,75 | 1 | 30,75 | 0,75 | 0,394 |

A D İ M S İ Z S İ Ç R A M A

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1462,75 | 26 | 56,26 | | |
| COSTANT | 143150,5 | 1 | 143150,5 | 2544,46 | 0,000 |
| GRB | 3446,62 | 1 | 3446,62 | 61,26 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|---------------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 30,71 | 26 | 1,18 | | |
| ADIMSIZ SICRAMA | 160,04 | 1 | 160,04 | 135,48 | 0,000 |
| GRB BY ADIMSIZ SIC. | 21,46 | 1 | 21,46 | 18,17 | 0,000 |

T E K A D İ M L İ S İ Ç R A M A

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1400,44 | 26 | 53,88 | | |
| COSTANT | 157833,4 | 1 | 157833,4 | 2930,27 | 0,000 |
| GRB | 5187,68 | 1 | 5187,68 | 96,31 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|-----------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 42,47 | 26 | 1,63 | | |
| TEK ADIM | 196,91 | 1 | 196,91 | 120,55 | 0,000 |
| GRB BY TEK ADIM | 21,89 | 1 | 21,89 | 13,4 | 0,001 |

İ K İ A D İ M L İ S İ Ç R A M A

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|---------|----|---------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1463,68 | 26 | 56,3 | | |
| COSTANT | 167299 | 1 | 167299 | 2971,81 | 0,000 |
| GRB | 5031,98 | 1 | 5031,98 | 89,39 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|---------------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 40,75 | 26 | 1,57 | | |
| İKİADIMLISICRAMA | 232,72 | 1 | 232,72 | 148,48 | 0,000 |
| GRB BY İKİADIM SIC. | 48,58 | 1 | 48,58 | 31 | 0,000 |

ÜÇ ADIMLI SIÇRAMA

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|-----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1510,33 | 26 | 58,09 | | |
| COSTANT | 177168,38 | 1 | 177168,4 | 3049,92 | 0,000 |
| GRB | 5477,28 | 1 | 5477,28 | 94,29 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|-------------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 98 | 26 | 3,77 | | |
| ÜÇ ADIMLI SIÇRAMA | 463,85 | 1 | 463,85 | 123,06 | 0,000 |
| GRB BY | 141,99 | 1 | 141,99 | 37,67 | 0,000 |

DİZLERİ 90 DERECEYE GETİRİP SIÇRAMA

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1346,58 | 26 | 51,79 | | |
| COSTANT | 136918,2 | 1 | 136918,2 | 2643,65 | 0,000 |
| GRB | 4235,33 | 1 | 4235,33 | 81,78 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 89,88 | 26 | 3,46 | | |
| DİZ 90 DERECE SİÇRAMA | 100,42 | 1 | 100,42 | 29,05 | 0,000 |
| GRB BY DİZ 90 D. SİÇRAMA | 42,86 | 1 | 42,86 | 12,4 | 0,002 |

ÇÖMELİK SIÇRAMA

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1081,1 | 26 | 41,58 | | |
| COSTANT | 83920,18 | 1 | 83920,18 | 2018,24 | 0,000 |
| GRB | 564,77 | 1 | 564,77 | 13,58 | 0,001 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|---------------------|-------|----|-------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 15,24 | 26 | 0,59 | | |
| ÇÖMELİK SIÇRAMA | 85,41 | 1 | 85,41 | 145,74 | 0,000 |
| GRB BY ÇÖM. SIÇRAMA | 6,56 | 1 | 6,56 | 11,19 | 0,003 |

90 DERECE DEN SIÇRAMA

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 791,87 | 26 | 30,46 | | |
| COSTANT | 72839,04 | 1 | 72839,04 | 2391,59 | 0,000 |
| GRB | 1148,9 | 1 | 1148,9 | 37,72 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|----------------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 5,17 | 26 | 20 | | |
| 90 D. SIÇRAMA | 147,84 | 1 | 147,84 | 744,16 | 0,000 |
| GRB BY 90 D. SIÇRAMA | 30 | 1 | 30 | 151,02 | 0,000 |

KOLLARLA 90 DERECE DEN SIÇRAMA

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 1145,58 | 26 | 44,06 | | |
| COSTANT | 114708,8 | 1 | 114708,8 | 2603,42 | 0,000 |
| GRB | 998,79 | 1 | 998,79 | 22,67 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|------------------------|--------|----|--------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 15,58 | 26 | 0,6 | | |
| KOLLARLA 90 D. SIÇRA | 230,04 | 1 | 230,04 | 383,88 | 0,000 |
| GRB BY KOL.90 D. SIÇRA | 22,5 | 1 | 22,5 | 37,55 | 0,000 |

ZAMAN

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|---------|----|---------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 7,14 | 26 | 27 | | |
| COSTANT | 1907,12 | 1 | 1907,12 | 6948,69 | 0,000 |
| GRB | 72 | 1 | 72 | 2,61 | 0,118 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|------|----|------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 83 | 26 | 0,03 | | |
| ZAMAN | 2,61 | 1 | 2,61 | 81,89 | 0,000 |
| GRB BY ZAMAN | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,19 | 0,665 |

SMAÇ

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|----------|----|----------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 4401,36 | 26 | 169,28 | | |
| COSTANT | 4412829 | 1 | 4412829 | 26067,76 | 0,000 |
| GRB | 10820,07 | 1 | 10820,07 | 64,51 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|--------|----|-------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 461,36 | 26 | 17,74 | | |
| SMAÇ | 28,57 | 1 | 28,57 | 1,81 | 0,216 |
| GRB BY SMAÇ | 16,07 | 1 | 16,07 | 0,91 | 0,350 |

BLOK

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|---------|----|---------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 3491,61 | 26 | 134,29 | | |
| COSTANT | 4124086 | 1 | 4124086 | 30709,71 | 0,000 |
| GRB | 7110,02 | 1 | 7110,02 | 52,94 | 0,000 |

| | SS | DF | MS | F Sig. of | F |
|--------------|--------|----|-------|-----------|-------|
| WITHIN CELLS | 396,32 | 26 | 15,24 | | |
| BLOK | 33,02 | 1 | 33,02 | 2,17 | 0,153 |
| GRB BY | 62,16 | 1 | 62,16 | 4,08 | 0,054 |

EK 3 TUKEY TABLOSU

TUKEY'S TABLE

| v \ n | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 17,97 | 26,98 | 32,82 | 37,08 | 40,41 | 43,12 | 45,4 | 47,36 | 49,07 | 50,59 | 51,96 | 53,2 | 54,33 | 55,36 | 56,32 | 57,22 | 58,04 | 58,83 | 59,56 |
| 2 | 6,08 | 8,33 | 9,8 | 10,88 | 11,74 | 12,44 | 13,03 | 13,54 | 13,99 | 14,39 | 14,75 | 15,08 | 15,38 | 15,65 | 15,91 | 16,14 | 16,37 | 16,57 | 16,77 |
| 3 | 4,5 | 5,91 | 6,82 | 7,5 | 8,04 | 8,48 | 8,85 | 9,18 | 9,46 | 9,72 | 9,95 | 10,15 | 10,35 | 10,52 | 10,69 | 10,84 | 10,98 | 11,11 | 11,24 |
| 4 | 3,93 | 5,04 | 5,76 | 6,29 | 6,71 | 7,05 | 7,35 | 7,6 | 7,83 | 8,03 | 8,21 | 8,37 | 8,52 | 8,66 | 8,79 | 8,91 | 9,03 | 9,13 | 9,23 |
| 5 | 3,64 | 4,6 | 5,22 | 5,67 | 6,03 | 6,33 | 6,58 | 6,8 | 6,99 | 7,17 | 7,32 | 7,47 | 7,6 | 7,72 | 7,83 | 7,93 | 8,03 | 8,12 | 8,21 |
| 6 | 3,46 | 4,34 | 4,9 | 5,3 | 5,63 | 5,9 | 6,12 | 6,32 | 6,49 | 6,65 | 6,79 | 6,92 | 7,03 | 7,14 | 7,24 | 7,34 | 7,43 | 7,51 | 7,59 |
| 7 | 3,34 | 4,16 | 4,68 | 5,05 | 5,36 | 5,61 | 5,82 | 6 | 6,16 | 6,3 | 6,43 | 6,55 | 6,66 | 6,76 | 6,85 | 6,94 | 7,02 | 7,1 | 7,17 |
| 8 | 3,26 | 4,04 | 4,53 | 4,89 | 5,17 | 5,4 | 5,6 | 5,77 | 5,92 | 6,05 | 6,18 | 6,29 | 6,39 | 6,48 | 6,57 | 6,65 | 6,73 | 6,8 | 8,87 |
| 9 | 3,2 | 3,95 | 4,41 | 4,76 | 5,02 | 5,24 | 5,43 | 5,59 | 5,74 | 5,87 | 5,98 | 6,09 | 6,19 | 6,28 | 6,36 | 6,44 | 6,51 | 6,58 | 6,64 |
| 10 | 3,15 | 3,88 | 4,33 | 4,65 | 4,91 | 5,12 | 5,3 | 5,46 | 5,6 | 5,72 | 5,83 | 5,93 | 6,03 | 6,11 | 6,19 | 6,27 | 6,34 | 6,4 | 6,47 |
| 11 | 3,11 | 3,82 | 4,26 | 4,57 | 4,82 | 5,03 | 5,2 | 5,35 | 5,49 | 5,61 | 5,71 | 5,81 | 5,9 | 5,98 | 6,03 | 6,13 | 6,2 | 6,27 | 6,33 |
| 12 | 3,08 | 3,77 | 4,2 | 4,51 | 4,75 | 4,95 | 5,12 | 5,27 | 5,39 | 5,51 | 5,61 | 5,71 | 5,8 | 5,88 | 5,95 | 6,02 | 6,09 | 6,15 | 6,21 |
| 13 | 3,06 | 3,73 | 4,15 | 4,45 | 4,69 | 4,88 | 5,05 | 5,19 | 5,32 | 5,43 | 5,53 | 5,63 | 5,71 | 5,79 | 5,86 | 5,93 | 5,99 | 6,05 | 6,11 |
| 14 | 3,03 | 3,7 | 4,11 | 4,41 | 4,64 | 4,83 | 4,99 | 5,13 | 5,25 | 5,36 | 5,46 | 5,55 | 5,64 | 5,71 | 5,79 | 5,85 | 5,91 | 5,97 | 6,03 |
| 15 | 3,01 | 3,67 | 4,08 | 4,37 | 4,59 | 4,78 | 4,94 | 5,08 | 5,2 | 5,31 | 5,4 | 5,49 | 5,57 | 5,65 | 5,72 | 5,78 | 5,85 | 5,9 | 5,96 |
| 16 | 3 | 3,65 | 4,05 | 4,33 | 4,56 | 4,74 | 4,9 | 5,03 | 5,15 | 5,26 | 5,35 | 5,44 | 5,52 | 5,59 | 5,66 | 5,73 | 5,79 | 5,84 | 5,9 |
| 17 | 2,98 | 3,63 | 4,02 | 4,3 | 4,52 | 4,7 | 4,86 | 4,99 | 5,11 | 5,21 | 5,31 | 5,39 | 5,47 | 5,54 | 5,61 | 5,67 | 5,73 | 5,79 | 5,84 |
| 18 | 2,97 | 3,61 | 4 | 4,28 | 4,49 | 4,67 | 4,82 | 4,96 | 5,07 | 5,17 | 5,27 | 5,35 | 5,43 | 5,5 | 5,57 | 5,63 | 5,69 | 5,74 | 5,79 |
| 19 | 2,96 | 3,59 | 3,98 | 4,25 | 4,47 | 4,65 | 4,79 | 4,92 | 5,04 | 5,14 | 5,23 | 5,31 | 5,39 | 5,46 | 5,53 | 5,59 | 5,65 | 5,7 | 5,75 |
| 20 | 2,95 | 3,58 | 3,96 | 4,23 | 4,45 | 4,62 | 4,77 | 4,9 | 5,01 | 5,11 | 5,2 | 5,28 | 5,36 | 5,43 | 5,49 | 5,55 | 5,61 | 5,66 | 5,71 |
| 24 | 2,92 | 3,53 | 3,9 | 4,17 | 4,37 | 4,54 | 4,68 | 4,81 | 4,92 | 5,01 | 5,1 | 5,18 | 5,25 | 5,32 | 5,38 | 5,44 | 5,49 | 5,55 | 5,59 |
| 30 | 2,89 | 3,49 | 3,85 | 4,1 | 4,3 | 4,46 | 4,6 | 4,72 | 4,82 | 4,92 | 5 | 5,08 | 5,15 | 5,21 | 5,27 | 5,33 | 5,38 | 5,43 | 5,47 |
| 40 | 2,86 | 3,44 | 3,79 | 4,04 | 4,23 | 4,39 | 4,52 | 4,63 | 4,73 | 4,82 | 4,9 | 4,98 | 5,04 | 5,11 | 5,16 | 5,22 | 5,27 | 5,31 | 5,36 |
| 60 | 2,83 | 3,4 | 3,74 | 3,98 | 4,16 | 4,31 | 4,44 | 4,55 | 4,65 | 4,73 | 4,81 | 4,88 | 4,94 | 5 | 5,06 | 5,11 | 5,15 | 5,2 | 5,24 |
| 120 | 2,8 | 3,36 | 3,68 | 3,92 | 4,1 | 4,24 | 4,36 | 4,47 | 4,56 | 4,64 | 4,71 | 4,78 | 4,84 | 4,9 | 4,95 | 5 | 5,04 | 5,09 | 5,13 |
| ∞ | 2,77 | 3,31 | 3,63 | 3,86 | 4,03 | 4,17 | 4,29 | 4,39 | 4,47 | 4,55 | 4,62 | 4,68 | 4,74 | 4,8 | 4,85 | 4,89 | 4,93 | 4,97 | 5,01 |

ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı, 1968 yılında Trabzonda doğdu. İlk okulu Hasan Tahsin Kırallı ilk okulunda, orta okulu ve liseyi sürmene lisesinde okudu. 1988-1989 yıllarında Rize meslek yüksek okulu inşaat bölümüne devam etti. 1990 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Beden Eğitimi Spor bölümüne girme hakkı elde etti. Aynı bölümden 1993-1994 eğitim öğretim döneminde mezun oldu. 1994-1995 yıllarında yüksek lisansına devam ederken Sağlık Bilimleri Enstitüsü kadrosuyla Araştırma grevlisi olarak göreve başlandı.

Trabzonun çeşitli takımlarında Voleybol ve Futbol oynadı.Hale üniversitenin klüp ve okul takımında antrenör ve oyuncu olarak faal spor yaşamına devam ediyor.



TRABZON
DOKÜMANLARI VE ARŞİVLERİ