



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GELENEKSEL AĞIRLIK PROGRAMIN VE AŞIRI YAVAŞ
ANTRENMAN ŞEKLİNİN (AYAŞ) KARDİOVASKÜLER SİSTEM
VE KAS HİPERTROFİSİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TANSU MEHMET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd.Doç.Dr. İLHAN ODABAŞ

İSTANBUL – 2006

I.TEŞEKKÜR

Proje kapsamında yürütülen bu araştırmaya, tüm testlerin yapılması için maddi destek sağlayan Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı'na teşekkür ediyorum.

Araştırmanın, 4 ay süre içerisinde deneklerin tüm çalışma seanslarının yapıldığı Fitline Slim & Gym Center sahipleri olan Ayşenur Ateş ve Filiz Ateş'e teşekkür ediyorum.

Marmara Üniversitesi hastanesinde alışan Dr. Hızır Kurtel ve Dr. Özgür Kasımay'a yardımlarından dolayı teşekkür ediyorum.

Memorial hastanesinde alışan Dr. Mehmet Murat Beyaz'a yardımından dolayı teşekkür ediyorum.

Ayrıca araştırmaya gönüllü katılan tüm katılımcılara ayırdıkları zaman ve uyumlu çalışmaları nedeniyle teşekkür borçluyum.

II. İÇİNDEKİLER

I. TEŞEKKÜR	I
II. İÇİNDEKİLER.....	II
III. KISALTMALAR VE SİMGELER	V
IV. ŞEKİL VE TABLOLARIN LİSTESİ	VI
i. Şekillerin Listesi	VI
ii. Tabloların Listesi	VII
iii. Grafiklerin Listesi	VIII
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. DİRENÇ EGZERSİZİNE BAĞLI GÜÇ ARTIŞ.....	5
4.1.1. Kas Hacmi.....	5
4.1.2. Sinirsel Faktörler.....	5
4.1.2.1. İnsanüstü güç ve Sporcu Performansı	5
4.1.2.2. Kadın ve Çocuk Araştırmaları.....	6
4.1.2.3. Güç Artışının Sinirsel Kontrolü.....	7
4.1.2.4. İlave Edilen Motor Unitelerin Harekete Geçmesi	7
4.1.2.5. Otojenik İnhibisyon	8
4.1.2.6. Diğer Sinirsel Faktörler	8
4.2. HİPERTROFİ ÇEŞİTLERİ	10
4.2.1. Geçici Hipertrofi	10
4.2.2. Kronik Hipertrofi	10
4.2.2.1. Fibril Hipertrofisi	11
4.2.2.2. Fibril Hiperplasia.....	12
4.2.2.3. Sarkoplasmik Hipertrofi	14
4.2.2.4. Miyofibril Hipertrofi	14
4.3. DİRENÇ ANTRENMANIN FİZYOLOJİK ETKİLERİ.....	16
4.4. AYAŞ FİZYOLOJİSİ.....	16

4.5. DİRENÇ EGZERSİZ ŞEKİLLERİ	18
4.5.1. Statik Direnç Antrenmanı	18
4.5.2. Pliometrik	18
4.5.3. Eksantrik Antrenman	19
4.5.4. Serbest Ağırlıklar	19
4.5.5. Elektrik Stimulasyon Antrenmanı	19
4.6. DİRENÇ ANTRENMAN SİSTEMLERİ	20
4.6.1. Tek Set Sistemi	20
4.6.2. Birçok Set Sistemi	20
4.6.3. Hafiften Ağıra Sistemi	20
4.6.4. Üçgen program	20
4.6.5. Süper set sistemi	20
4.6.6. Dairesel Program	21
4.6.7. Bölünmüş Program Sistemi	21
4.7. AĞIRLIK ANTRENMAN PRENSİPLERİ	21
4.7.1. Fazla Yüklenme Prensibi	21
4.7.2. İlerleyen Direnç Prensibi	21
4.7.3. Belirli Amaç Prensibi	22
5. GEREÇ VE YÖNTEM	23
5.1. DENEKLER	23
5.1.1. Deneklerin Araştırmaya Alınma Kriterleri	23
5.2. ARAŞTIRMANIN GEREÇLERİ	23
5.2.1. Dinamik Kuvvet Testleri	23
5.2.2. Statik Kuvvet Testi	24
5.2.3. İzokinetik Kuvvet Testleri	25
5.2.4. Vücut Kompozisyonu	26
5.2.5. Egzersiz Süresince Kalp Atım Sayılarının Takibi	27
5.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	28
5.3.1. AYAŞ Yöntemi	28
5.3.2. Çalışmamızda AYAŞ Yöntemi	29
5.4. İKİ GRUBUN KARŞILAŞTIRMA TABLOSU	30

5.5. BULGULARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRİLMESİ.....	31
6. BULGULAR	32
6.1. GRUP İÇİ PARAMETRELER	32
6.2.ÇALIŞMA ÖNCESİ VE SONRASI ARASINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER....	40
6.3. İKİ GRUP ARASINDAKİ FARKLILIKLARIN TESPİTİ	46
6.4.İKİ GRUP ARASINDA EGZERSİZ SÜRESİNCE KALP ATIM ŞİDDETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	53
7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	58
7.1. İZOKİNETİK BACAK TESTİ	58
7.2. STATİK TEST	64
7.3. DİNAMİK TESTLER	65
7.4. VÜCUT KOMPOZİSYONU	69
7.5. EGZERSİZ SÜRESİNCE KALP ATIM SAYILARININ TAKİBİ	70
7.6. DENEKLERİN ÇALIŞMA ÖNCESİ VE SONRASI ORTALAMA DİNLENİK NABİZ DEĞERLERİ.....	71
8. KAYNAKLAR.....	74
9. ÖZGEÇMİŞ.....	79
10. ETİK KURUL ONAYI	80

III. KISALTMALAR VE SİMGELER

1 RM – 1 Repetition Maximum (1 tekrarda kaldırılabilen maksimum ağırlık)

ACSM – American College and Sports Medicine

AYAŞ – Aşırı Yavaş Antrenman Şekli

BİA – Bielektrik Empedans Analizi

FFM – Fat Free Mass (Yağsız kütle)

FFM-Su – Yağsız kütleden su miktarının çıkmış hali

SST - Super Slow Training

IV. ŞEKİL VE TABLOLARIN LİSTESİ

i. Şekillerin Listesi

Şekil 1. Bayan ve erkeklerde siklet artışına bağlı 1997 halter şampiyonalarındaki dünya rekorları	6
Şekil 2. Bir motor ünitenin elektron mikroskobundan görünümü	8
Şekil 3. Güç artışına kas hipertrofinin ve sinirsel faktörlerin katkısı	9
Şekil 4. Süreyle birlikte hipertrofinin ve sinirsel faktörlerin kas gücüne katkısı.....	10
Şekil 5. Kas fibril bölünmesi	14
Şekil 6. Antrenman öncesi ve sonrası sarkoplazmik ve miyofibril hipertrofinin görünümü	15
Şekil 7. Fibril yapısı	17
Şekil 8. AYAŞ grubunun ortalama antrenman şiddetleri	53
Şekil 9. Geleneksel grubun ortalama antrenman şiddetleri	53

ii. Tabloların Listesi

Tablo 1. Yaş, Boy, Kilo tablosu	32
Tablo 2. 30°/s hızda cybex tanımlayıcı parametreler tablosu	33
Tablo 3. 60°/s hızda cybex tanımlayıcı parametreler tablosu	34
Tablo 4. 180°/s hızda cybex tanımlayıcı parametreler tablosu	35
Tablo 5. Pençe kuvveti tanımlayıcı parametreler tablosu	36
Tablo 6. Göğüs kuvveti tanımlayıcı parametreler tablosu	37
Tablo 7. Kol kuvveti tanımlayıcı parametreler tablosu	37
Tablo 8. Bioelektrik empedans tanımlayıcı parametreler tablosu	39
Tablo 9. 30°/s hızda cybex öncesi ve sonrası parametreler tablosu	40
Tablo 10. 60°/s hızda cybex öncesi ve sonrası parametreler tablosu	41
Tablo 11. 180°/s hızda cybex öncesi ve sonrası parametreler tablosu	42
Tablo 12. Pençe kuvveti öncesi ve sonrası parametreler tablosu	43
Tablo 13. Göğüs kuvveti öncesi ve sonrası parametreler tablosu	43
Tablo 14. Kol kuvveti öncesi ve sonrası parametreler tablosu	44
Tablo 15. Bioelektrik empedans öncesi ve sonrası parametreler tablosu	45
Tablo 16. 30°/s hızda cybex'te iki grup arası farklılıklar tablosu	47
Tablo 17. 60°/s hızda cybex'te iki grup arası farklılıklar tablosu	48
Tablo 18. 180°/s hızda cybex'te iki grup arası farklılıklar tablosu	49
Tablo 19. Pençe kuvvetinde iki grup arası farklılıklar tablosu	50
Tablo 20. Göğüs kuvvetinde iki grup arası farklılıklar tablosu	50
Tablo 21. Kol kuvvetinde iki grup arası farklılıklar tablosu	51
Tablo 22. Bioelektrik empedans ölçümünde iki grup arası farklılıklar tablosu	52
Tablo 23. İki grubun antrenman seanslarının ortalama nabız şiddet (%) değerleri	71
Tablo 24. İki grubun araştırma öncesi ve sonrası ortalama dinlenik nabız değerleri	71

iii. Grafiklerin Listesi

Grafik 1. Tüm hızlarda her iki grupta kaydedilen ortalama %'lik gelişme.....	58
Grafik 2. İki grupta ekstansör ve fleksörler'de ortalama %'lik artışlar.....	59
Grafik 3. İki grupta 30°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar.....	60
Grafik 4. İki grupta bayanlarda 30°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar	60
Grafik 5. İki grupta erkeklerde 30°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar	61
Grafik 6. İki grupta 60°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar.....	61
Grafik 7. İki grupta bayanlarda 60°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar	62
Grafik 8. İki grupta erkeklerde 60°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar	62
Grafik 9. İki grupta 180°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar.....	63
Grafik 10. İki grupta bayanlarda 180°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar	63
Grafik 11. İki grupta erkeklerde 180°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar	64
Grafik 12. İki grupta pençe kuvvetinde kaydedilen ortalama %'lik artışla.....	65
Grafik 13. İki grupta bayan-erkek pençe kuvvetinde kaydedilen ortalama %'lik artışlar	65
Grafik 14. İki grupta bayan-erkek göğüs kuvvetinde kaydedilen ortalama %'lik artışlar	67
Grafik 15. İki grupta bayan-erkek tüm değerlerde kaydedilen ortalama %'lik artışlar...67	
Grafik 16. İki grupta bayan-erkek kolkuvvetinde kaydedilen ortalama %'lik artışlar	68
Grafik 17. İki grupta tüm değerlerin kol kuvvetinde kaydedilen ortalama %'lik artışlar	69
Grafik 18. İki grupta yağ (kg) ve yağsız kütle verilerinde kaydedilen değerler.....	70

1. ÖZET

Bu araştırmada vücut ağırlık kontrolünde en önemli parametre olan kas hipertrofisini arttırmada kullanılan iki direnç antrenman yöntemi karşılaştırılmıştır. Araştırmamızda geleneksel direnç antrenman yöntemine göre nispeten yeni bir yöntem olan Aşırı Yavaş Antrenman Şekli (AYAŞ)'nin kuvvet, vücut kompozisyonu ve antrenman esnasında nabız şiddetlerine olan etkileri incelenmiştir.

Araştırmaya, AYAŞ grubuna ait, yaşları 31,4 ($\pm 7,04$), boyları 170,2 ($\pm 8,73$), vücut ağırlıkları 69,2 ($\pm 15,3$) olan 10 (5 erkek, 5 bayan) kişi ve geleneksel antrenman grubuna ait, yaşları 28,3 ($\pm 7,66$), boyları 172,0 ($\pm 9,6$), vücut ağırlıkları 66,5 ($\pm 13,1$) olan 10 (5 erkek, 5 bayan) kişi olmak üzere toplam 20 kişi katılmıştır. Her iki gruba aynı egzersizlerden (7 egzersiz) oluşan 8 haftalık bir ağırlık antrenman programı uygulanmıştır.

Denek grubuna (AYAŞ), her egzersizi birer set, haftada bir kere uygulamaları istenmiş ve egzersiz aralarında dinlenme süresi verilmemiştir. Geleneksel grup ise, her egzersizi üçer set, haftada üç kere uygulamış ve egzersizler arası dinlenme süresi olarak 1-1,5 dakika kullanmıştır. Her iki grubun setleri 8-12 tekrardan oluşmuştur. Geleneksel gruptakiler konsantrik ve eksantrik safhayı normal hızlarda yaparken, AYAŞ grubundakiler konsantrik ve eksantrik safhayı 10'ar saniye yapmaları istenmiştir.

Ağırlıklar, geleneksel grupta 12 tekrarı rahat yapabildikleri zaman artırılmış, AYAŞ grubu için ise hareket dört dakikayı geçtiğinde artırılmıştır.

Deneklere dinamik (bench press ve barbell curl –1 RM testi), statik (handgrip) testi ve izokinetik testler (CYBEX II - humac norm 6000) uygulandı ve çalışma esnasında nabızları kaydedildi.

Sonuç olarak, her iki grupta kuvvet ve vücut kompozisyonu parametrelerinde önemli artışlar kaydedildi. Geleneksel ve AYAŞ grubu arasında relatif kuvvet gelişimi arasında anlamlı farklılıklara rastlanmıştır. AYAŞ grubunda antrenman sayısı az olmasına rağmen relatif kuvvetin geleneksel gruba göre daha fazla arttığı görülmüştür. AYAŞ grubuna ait deneklerde, özellikle eksantrik safhayı temsil eden izokinetik kuvvet değerlerinde geleneksel gruba göre anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: AYAŞ, Geleneksel ağırlık antrenmanı, kas tükenmesi, hipertrofi, relatif kuvvet.

2. SUMMARY

COMPARISON OF THE TRADITIONAL WEIGHT TRAINING AND SUPER SLOW TRAINING (SST) EFFECTS TO THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND MUSCLE HYPERTROPHY

In this research, two resistance training methods have been compared in increasing muscle hypertrophy which is one of the most important parameters in weight control. Strength, body composition and effects of resistance training on heart rate intensity during the training have been studied in traditional and super slow training (SST) which is comparatively a new method.

In this research in total 20 participants were evaluated. 10 participants (5 men, 5 women) in the group of SST 31,4 ($\pm 7,04$) year old, 170,2 ($\pm 8,73$) cm high and 69,2 ($\pm 15,3$) kg and on the other hand 10 participants (5 men, 5 women) in a group of traditional group 28,3 ($\pm 7,66$) year old, 172,0 ($\pm 9,6$) cm high and 66,5 ($\pm 13,1$) kg have been evaluated. To the both groups, weight-training program containing same exercises (7 exercises) has been applied during the period of 8 weeks.

The group of SST has been requested to implement each exercise one set, once a week without any rest between exercises. Whereas for traditional group, each exercise contained three sets, three times a week with a rest of 1–1,5 minutes between exercises. Both groups' sets contained 8–12 repetition. Traditional group concentric and eccentric actions were given in normal speed, whereas for SST group each action (concentric and eccentric) was applied 10 seconds.

Weights in traditional group were increased when 12-repetition goal was achieved. In SST group weights were increased when 4 minutes was exceeded.

To all participants the dynamic (bench press 1 RM and barbell curl 1 RM), static (handgrip) and isokinetic (Cybex II humac norm 6000) tests have been implemented and their heart rates were measured during the all-training sessions.

As a result, in both groups considerable increases have been recorded in parameters of strength and body composition. In SST group, in spite of low number of training sessions, the relative strength has been increased more than in traditional group. In SST group participants, especially isokinetic strength values of eccentric actions, have showed meaningful differences.

Keywords: SST, traditional weight training, muscle failure, hypertrophy, relative strength.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Sağlık ve kilo kontrolü amaçlı, kişide geliştirilmesi gereken birçok parametre bulunmaktadır. Herhangi bir profesyonel sporcunun, performansını sayı, saniye, milimetre gibi ölçümlere karşı ve bunun yanısıra kendilerine karşı yarışan bir sürü kişiye karşı yarışmak zorunda kalmaları, geliştirilmesi gereken parametreleri çok daha fazla ve farklı varyasyonlarla programlarını biçimlendirmek zorunda bırakır. Tüm bu yarış stresleri olmadan hayatını daha sağlıklı ve daha kaliteli yaşamak için veya biraz daha ileri herhangi bir salon dışı aktivitenin (kayak, tenis, futbol gibi) daha risksiz yapılabilmesi için son yıllarda dünyada ve ülkemizde gelişen fitness gerçeği insanları sağlığa ilişkin yaptıkları en önemli aktivitelerden biri haline getirdi. Bu olgunun bu kadar gelişmesi aynı zamanda globalleşme sürecinde teknolojinin ilerlemesiyle git gide daha hareketsiz toplumların ortaya çıkması, metropol hayatının insanları çok daha hızlı yaşamak zorunda bırakması nedeniyle daha hızlı ve sağlıksız beslenmelerini zorlamaktadır. Bu yüzden karşımıza sağlığımızı tehdit eden kilo kontrolü kavramı çıkmaktadır. Bu araştırmada insanların daha hareketli ve zaman kısıtlaması nedeniyle daha kısa sürelerde, sağlığa ilişkin en önemli parametrelerini nasıl daha iyi hale getirebiliriz sorusuna cevap aranmaktadır.

Sağlığa ilişkin parametrelerin başında kalp ve dolaşım sistemi (maxVO^2) ve kas gücü gelmektedir. Kilo kontrolünün sağlığı etkileyen önemli bir parametre olarak sayacak olursak, kişinin metabolizma hızını etkileyen ana etkenin kas kütlesi olduğunu da eklersek, direnç egzersizlerinin kalp ve dolaşım sisteminin iyi olması kadar önemli olduğunu vurgulamak gerekir. Güç artışını sağlamak amaçlı temel antrenman prensipleri binlerce sene önce bile mevcuttu. Bu tariheye rağmen yeni araştırmalar daha çok max.VO^2 ve dayanıklılık performansına odaklanmıştır, muhtemelen kalp hastalıklarından korunma ve iyileştirme unsuru olduğu için. Ancak zaman ve şartlar değişti ve American College of Sports Medicine (ACSM) son güncellemelerinde sağlık ve fitness'a ilişkin egzersiz tavsiyelerine güç antrenmanlarını da dahil etti (2).

Direnç egzersizlerinin birçok yöntemi bulunmaktadır. Dikkat çeken yöntemlerden biri ise Aşırı Yavaş Antrenman Şekli'(AYAŞ)dir. Bu yönteme artan ilginin kanıtı da internetteki referansların ve yöntemle ilgili bazı verilerin elde edilebilirliğinin kolaylaşması ile ilgilidir şüphesiz. Bu antrenman şekli hem başlangıç hem de ileri seviyeler için güvenli ve verimli kuvvet artırma şekli olarak sunulmaktadır (55). AYAŞ

1982 yılında Ken Hutchins tarafından, yaşlı kadınlarla osteoporoz araştırması esnasında direnç egzersizlerini yaparken, daha güvenli hızlardan yararlanma ihtiyacı doğduğunda geliştirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, yeni bir direnç antrenmanı tekniğinin başlangıcıydı ve Super Slow Training (SST) olarak tanınmaya başladı. Çalışmamızda Aşırı Yavaş Antrenman Şekli (AYAŞ) olarak geçecektir.

AMAC

Araştırmanın amacı, kas gücünü dolayısıyla kas hipertrofisini sağlamak için kullanılan geleneksel direnç programının ve nispeten yeni uygulanmaya başlayan AYAŞ yönteminin kas hipertrofisine etkisini karşılaştırmak ve aynı zamanda kalp ve dolaşım sistemi açısından ikisi arasında şiddet farkları konusunda daha net bir bilgiye sahip olmaktır.

Bu konuyu araştırmak istememizin asıl nedeni AYAŞ yönteminden alacağımız verime göre, sedanter kişilerde ve spora çok fazla zaman ayırma lüksüne sahip olmayan kişilere, sağlıklarıyla ve kilo kontrolleriyle ilişkili olan fizyolojik parametrelerin daha kısa zamanda, daha verimli yada en azından geleneksel direnç egzersizleri kadar verimli başka bir yol olup olmadığını keşfetmektir. Çünkü AYAŞ yöntemi geleneksel direnç çalışmasından çok daha kısa bir süre gerektiren bir çalışmadır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. DİRENÇ EGZERSİZİNE BAĞLI GÜÇ ARTIŞI

Direnç egzersiz programları güç artışında önemli gelişmeler kaydedebilir. Üç ila 6 ay içinde %25 ile %100 arası hatta bazen %100'den fazla güç artışı görülebilmektedir. Bu artışı sağlayan fizyolojik adaptasyonları tartışmak çok önemlidir.

4.1.1. Kas Hacmi

Yıllardır kas gücündeki artışın, kas hacmindeki artışı da beraberinde getirdiği zannedilirdi, ki bu düşüncenin belli bir dayanağı da vardı. Örneğin düzenli ağırlık çalışan erkeklerde büyük ve hantal kas yapısı oluşurdu. Bunun yanı sıra haftalar yada aylarca çalışmayan kasların gücünün ve hacminin düştüğü gözlenirdi. Kasın hacmindeki artış genelde kasın gücündeki artışla ilişkilidir, ancak bunun tam tersi de geçerlidir. Kas hacmi ve kas gücü arasında bir ilişki olduğu çok açıktır. Kas gücünün kas hacmine göre önemini birkaç örnekle açıklamakta yarar vardır.

4.1.2. Sinirsel Faktörler

4.1.2.1 İnsanüstü Güç ve Sporcü Performansı

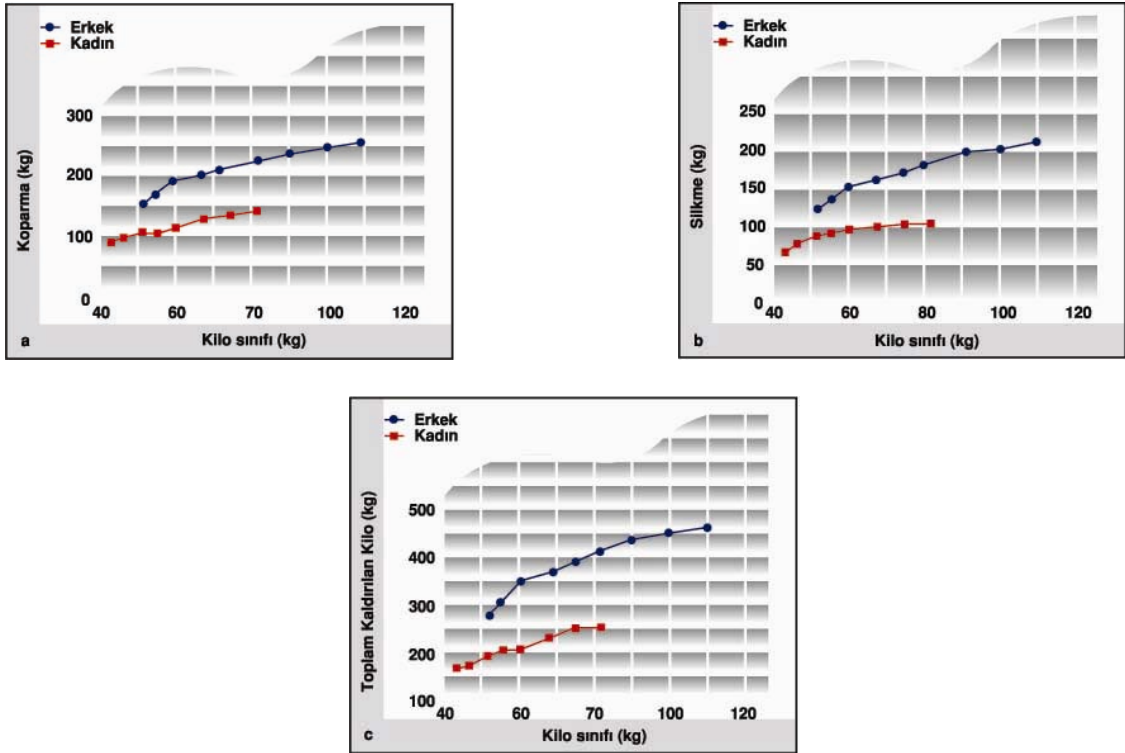
Televizyonda veya başka kitle iletişim araçlarında, büyük psikolojik baskıya maruz kalan insanların insanüstü güç gösterebildiklerine rastlamaktayız. Örneğin, akıl hastaları kriz anında deli gömleği giydirilmek zorunda kalınacak kadar, zapt edilemez bir güç gösterebilirler. Bunun dışında spor dünyasında normalin üzerinde gösterilen başarılarından hep övgüyle söz edilmiştir.

Örneğin Bob Beamon, 1968 senesinde 8,9 metre uzun atlama gerçekleştirerek rekorunu daha önce kırılan rekora nazaran 0,6 m geliştirmiştir. Tüm rekorlar santim veya saniye farkları ile kırılırken Bob Beamon'ın rekoru daha sonra ancak 1991 senesinde kırılabilmiştir.

4.1.2.2. Kadın ve Çocuk Araştırmaları

Erkeklerle aynı antrenman programına katılan bayanların benzer güç artışına sahip olmaları mümkün, ancak aynı kas hacmine ulaşmaları mümkün değildir. Hatta, bazı bayanlarda ve çocuklarda güçleri iki misline çıkartılmasına rağmen kas hacimlerinde bir artış gözlenmemektedir. Sonuç olarak güç artışı her zaman bayanlarda, çocuklarda, hatta erkeklerde bile hipertrofi oluşturmamaktadır (17).

Ancak bütün bu örnekler, kas hacminin üretilebilecek potansiyel güç için önemsiz olduğu anlamına gelmiyor. Şekil 1’de erkek ve bayanların halter şampiyonalarındaki dünya rekorları hacmin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Artan ağırlık sınıfları ile orantılı olarak (dolaylı kas hacminin arttığını göstermekte) dünya rekorlarının da arttığını gözlemlemek mümkündür (17).



Şekil 1. Bayan ve erkeklerde siklet artışına bağlı 1997 halter şampiyonalarındaki dünya rekorları (57)

İnsanüstü güç örneklerinde, kadın ve çocuk araştırmalarında gözlemlendiği gibi güç artışı ile ilgili mekanizmalar çok karmaşık ve şimdiye kadar tam olarak anlaşılabilir değildir. O zaman antrenmanla artan gücü nasıl açıklayabiliriz? Burada kas hacmi çok

önemlidir, fakat çalıştırılan kasın sinirsel kontrolünün değiştiği çalışmalarla tespit edilmekte, bu da kas tarafından daha büyük bir kuvvet üretilmesini sağlamaktadır (17). Bu sebeple öncelikle sinir kontrolünü irdeleyerek başlayalım.

4.1.2.3. Güç Artışının Sinirsel Kontrolü

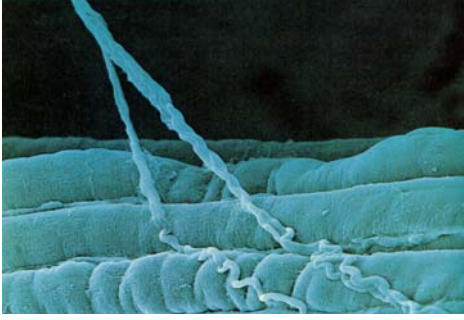
Direnç egzersizine bağlı elde edilen, bazı güç artışları, önemli sinirsel unsurlara bağlıdır. Enoka, kasta yapısal değişiklikler olmadan güç artışının olabileceğini ama asla sinirsel adaptasyon olmadan bunun gerçekleşemeyeceğini ortaya koyan mantıklı bir tezi savunmuştur (17). Zaten güç, kasın tek özelliği değil, daha ziyade motor sistemin bir özelliğidir. Güç artışının sağlanması için motor birimlerinin harekete geçmesi çok önemlidir. Bu da belki her güç artışını olmasa da hipertrofi olmadan gerçekleşen güç artışını veya arada ortaya çıkan insanüstü gücü açıklayabilir.

4.1.2.4. İlave Edilen Motor Ünitelerin Harekete Geçmesi

Motor üniteler genelde eş zamanlı harekete geçmezler, aynı anda göreve çağırılmazlar. Motor üniteler birçok değişik, inhibisyon yada uyarı iletebilen nöron tarafından kontrol edilmektedir (Şekil 2). Kas fibrilinin kasılma yada gevşemesi motor ünitenin o an aldığı toplam uyarıya bağlıdır. Motor ünitenin harekete geçmesi ve kas fibrilinin kasılması ancak gelen uyarının, engelleyen uyarıyı geçtiği zaman gerçekleşir.

Güç artışı, aynı zamanda ilave edilen motor ünitelerin eşzamanlı hareket ederek kasılmayı kolaylaştıran ve kasın daha fazla güç üretme yeteneğine bağlı olabilir. Böyle bir gelişme inhibe olan uyarıların azalmasına ve böylece daha fazla motor ünitenin eş zamanlı aktive olmasına izin verebilir. Ancak yine de motor ünitelerin eşzamanlı hareket etmesinin daha güçlü kasılma yarattığına dair bir çelişki bulunmaktadır. Diğer bir olasılık ise basitçe daha fazla sayıda motor ünitenin harekete geçerek ahenk içinde yada bağımsız bir şekilde verilen görevi yerine getirebildiğidir. Bununla birlikte, bütün bilim adamları motor ünite sayısının artabileceği konusunda aynı fikirde değildir (7). Bazı bilim adamları, bilimsel kanıtların tüm motor ünitelerin günlük halde bile harekette olduklarını düşünmektedir. Malesef, bu konuyu araştırmak için kullanılan tekniklerinin

hepsi endirekt tekniklerdir ve motor ünitelerin angajmanı konusunda bazı karışıklıklara neden olabilmektedir.



Şekil 2. Bir motör ünitenin elektron mikroskobundan görünümü

4.1.2.5. Otojenik İnhibisyon

Kas-sinir sistemindeki golgi tendon organı gibi inhibisyon mekanizmaları, kası, kemik ve bağ dokularının tolere edebileceğinden daha fazla bir yüke karşı korumakla yükümlüdür. Bu kontrol mekanizmasına otojenik inhibisyon denir. Kasın bağlarında gerilim arttığında ve iç bağ doku yapıları golgi tendon organı eşiği aşıldığında, kasın motor nöronları inhibe olurlar. Bu reflekse otojenik inhibisyon denir. Antrenman, kasın daha fazla güce ulaşması için bu inhibisyon uyarılarını dereceli olarak azaltabilir yada etkisiz hale getirebilir (57). Bu teoriyi ilginç kılan, hipertrofi olmadan insanüstü gücü ve güç artışını açıklayabilmesidir. Diğer teoriler gibi bu teori de bir gerçek olarak kabul edilmeden önce zorlu bilimsel testlerden geçmek zorundadır.

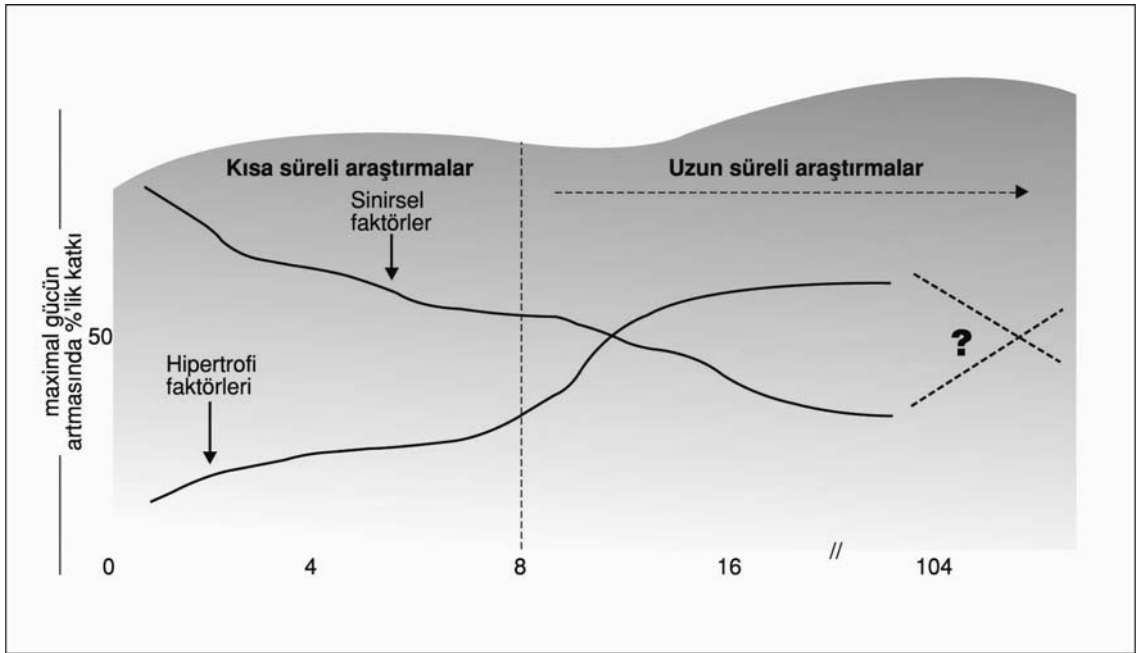
4.1.2.6. Diğer Sinirsel Faktörler

Motor ünite hareketinin artması ile yada nörolojik inhibisyona ek olarak diğer sinirsel faktörlerle de güç artışı olabilir. Bunlardan biri agonist ve antagonistlerin birlikte aktivasyonudur (agonist kas hareketini yapan başlıca kastır, antagonist ise agonisti engelleyen kastır). Ön kolun konsantrik safhasını örnek olarak ele alırsak *biceps* agonist, *triceps* ise antagonisttir. Eğer ikisi aynı güçte kasılmış olsaydı hiç hareket ortaya çıkmazdı. Böylece agonist tarafından üretilen gücü artırmak için müşterek aktivasyonu azaltmak gerekirdi (17). Sinirsel faktörlere bağlı olarak müşterek

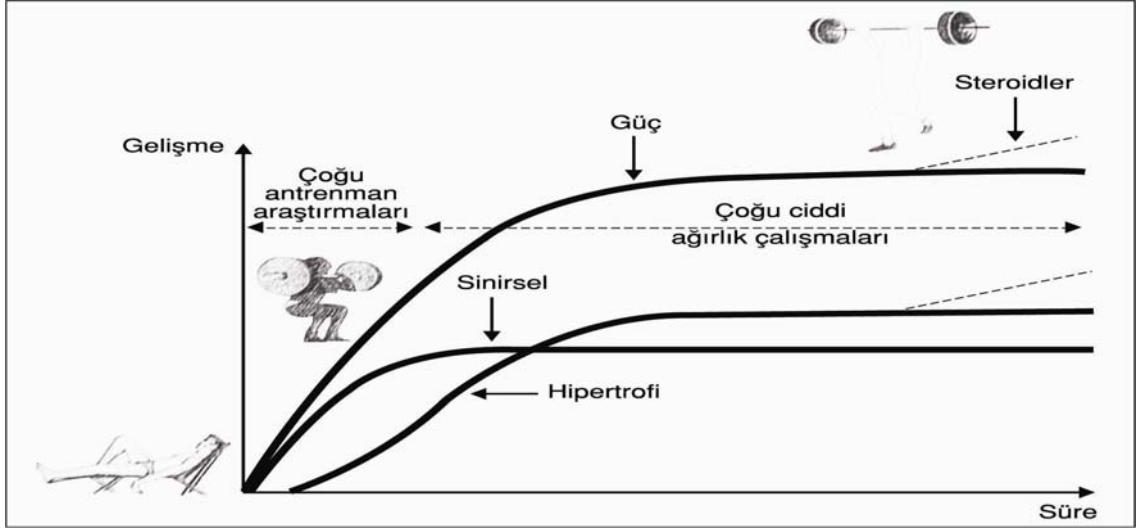
aktivasyondaki azalma güç artışını açıklayabilir ancak bunun katkısı yine de çok fazla olmayacaktır.

Oran kodu terimi motor ünitelerin oran olarak harekete geçmesini ifade etmektedir. Oran kodu kasın, antrenmanı takiben kuvvet üretiminin artmasını etkileyen potansiyel bir faktördür. Konunun henüz iyi bir şekilde araştırılmamasına rağmen potansiyel faktör olarak gösterilebilecek bazı kanıtlar da mevcuttur (18). Kasın daha fazla güç üretme kapasitesini sağlayan sinir-kas birleşme yerlerinde morfolojik bazı değişiklikler saptanmıştır (14). Şekil 3 ve 4'te güç artışını sağlayan faktörlerin katkısını gösteren teorik bir model görünmektedir.

Direnç egzersiziyle kasın artan gücüne katkıda bulunan potansiyel sinirsel faktörleri inceledikten sonra, kasın hipertrofisine biraz daha fazla odaklanalım. Kasın hacmi nasıl büyür ve güç artışına katkısı nedir?



Şekil 3. Güç artışına kas hipertrofisinin ve sinirsel faktörlerin katkısı (57)



Şekil 4. Süreyle birlikte hipertrofinin ve sinirsel faktörlerin kas gücüne katkısı

4.2. HİPERTROFİ ÇEŞİTLERİ

Kasın hacmi iki şekilde büyüyebilir yani iki çeşit hipertrofi vardır. Geçici hipertrofi ve kronik hipertrofi.

4.2.1 Geçici Hipertrofi

Egzersiz boyunca kasın pompalanması sonucu ortaya çıkar. Bu kasın hücre içinde biriken sıvıların sonucudur. Bu sıvı kan plazmasından oluşmaktadır (44). İsminden anlaşılacağı gibi çok kısa süren bir hipertrofi şeklidir. Birkaç saat içinde bu sıvı kana geri dönmektedir.

4.2.2. Kronik Hipertrofi

Uzun vadeli direnç antrenmanı sonucu oluşan hipertrofi şeklidir. Kas fibril sayılarının (hyperplasia) artışına bağlı olarak yada mevcut kas fibrillerinin hacim artışına bağlı olarak kasta bazı yapısal değişikliklerin sonucudur. Bu olayı anlatmaya çalışan teoriler her zaman bilimsel olarak çok tartışılan konulardır. Bununla birlikte yeni keşfedilen önemli bulgulardan biri, antrenmanın eksantrik safhasının, kas fibrilinin çapraz-bölge alanının maksimum artmasını sağlayan önemli bir unsur olduğudur (16, 29). Bir çalışmada, 36 seans sonrası, sadece konsantrik yada sadece eksantrik çalışan denekler kıyaslandığında eksantrik antrenmanın FT fibril alanının

konsantrik antrenmana nazaran yaklaşık on misli daha fazla olduğu gözlenmiş, aynı zamanda güç artışında da benzer sonuç elde edilmiştir (33). Böylece sadece konsantrik hareketi içeren antrenman hipertrofiyi sınırlayabilir.

Şimdi de direnç antrenmanı ile kas hacminin artışını sağlayan iki mekanizmaya bir göz atalım. Fibril hipertrofisi ve fibril hiperplasia.

4.2.2.1. Fibril Hipertrofisi

Eski araştırmalar, kişinin doğuştan yada doğuştan hemen sonra kas fibril sayısının tespit edildiğini ve bu sayının hayat boyunca değişmediğine işaret etmektedir (57). Eğer bu doğruysa, o zaman kronik kas hipertrofisi ancak kas fibril hipertrofisi sonucu gerçekleşebilir. Bu da daha fazla miyofibril, daha fazla aktin ve miyozin lifleri, daha fazla sarkoplazma, daha fazla bağ dokusu yada hepsinin kombinasyonu olarak açıklanabilir. Direnç antrenmanına dayalı kas fibril hipertrofisi, kastaki protein sentezindeki artışa bağlıdır. Kasın protein içeriği devamlı değişim içindedir. Protein sürekli olarak sentezlenir yada seviyesi düşebilir. Fakat bu süreçlerin oranları vücudun ihtiyacına bağlıdır. Egzersiz boyunca, protein sentezi azalmakta yani protein seviyesindeki düşüş artmaktadır (26). Egzersiz sonrası dinlenme safhasında bu sürecin tam tersi yaşanmaktadır. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, egzersizin neden olduğu hipertrofi uzun vadede protein sentezindeki artıştan sonra gözlemlenmiştir (26).

Aynı zamanda testosteron hormonu da kas büyümesindeki artışın sorumlusu olarak düşünülmektedir. Aynı direnç antrenmanına maruz kalan bayan ve erkeklerdeki kas hacmi artışı ve kas gücü artışı buna işaret etmektedir. Testosteron bir androjendir, erkeğe özgü karakteristikler gösteren bir maddedir. Anabolik steroidler aynı zamanda androjendir ve çok iyi bilinir ki direnç antrenmanı ile birleşen dozlar kas hacminde ve gücünde önemli artışlara neden olmaktadır (57).

4.2.2.2. Fibril Hiperplasia

Fibril hiperplasia'sı kas içindeki fibrilin dallanması olarak bilinmektedir (Şekil 5). Yakın zamanda hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar kas hipertrofinin nedeninin hiperplasia olabileceğini göstermektedir. Kediler üzerinde yapılan deneysel çalışmalarda fibrilin yüksek ağırlık antrenmanları sonucunda dallanmasının mümkün olduğu görülmüştür (25). Kedilere yemeğe ulaşabilmek için yüksek kiloda ağırlık kaldırmaları öğretilmiştir. Güç sarfetmeyi öğrenen kedilerde, şiddetli güç antrenmanı nedeniyle seçilen kas fibrillerinin yarıdan ayrıldıkları ve her birinin hacminin artmış olduğu tespit edilmiştir. Sonradan yapılan çalışmalarda ise tavuk, sıçan gibi hayvanlarda hipertrofiye uğrayan kasların sadece mevcut fibrillerin hipertrofisinden ibaret olduğu gözlenmiştir (22, 23, 52). Bu araştırmalarda kastaki her fibril sayılmış ve fibril sayısında değişiklik olmadığı açığa çıkmıştır.

Kediler üzerinde yapılan araştırmadan elde edilen bulgular, diğer bir araştırmayı da beraberinde getirdi. Bu kez hipertrofinin fibril hipertrofisinden mi yoksa fibril dallanmasından mı kaynaklandığının tespiti için fibril sayımı yapıldı (25). 101 hafta süren direnç antrenman programından sonra kediler tek bacakla kendi ağırlıklarının ortalama %57'sini kaldırabiliyorlardı. Kas ağırlığında ise %11'lik bir artış vardı. En önemlisi ise araştırmacılar toplam kas fibril sayısında %9'luk bir artış tespit etmişlerdir. Bu da fibril dallanmasının gerçekleştiğini ıspatlamaktadır.

Kedilerle yapılan araştırma sonuçlarının, diğer hayvanlarla yapılan araştırma sonuçlarından farklı olması hayvanların çalıştırılma şeklinden kaynaklanmaktaydı. İkinci araştırmada kediler yüksek direnç ve düşük tekrarlarla çalıştırılırken, diğer hayvanlar daha çok dayanıklılık tipi antrenman yani düşük direnç ve yüksek tekrarlarla çalıştırılmışlardı (57).

Hiperplasia'ya bağlı kas hipertrofisini araştırmak üzere bunlara ek olarak farklı bir hayvan araştırma modeli daha uygulanmıştır. Bilim adamları tavuğun anterior latissimus dorsi kasına ağırlık bağlayarak kronik bir gerilme durumu yaratıp diğer kanadını da normal halinde bırakmışlar. Bu modelin kullanıldığı birçok araştırmada, kronik gerilmenin önemli derecede hipertrofi ve hiperplasia sonucunu doğurmuş olmasına rağmen aynı modeli kullanan diğer araştırmalarda ise hiperplasia sonucu elde edilememiştir (4).

Bir çalışmada profesyonel vücut geliştiricilerin vastus lateralis ve deltoid fibril alanının, profesyonel halterciler, sıradan spor akademisi öğrencileri hatta hiç ağırlık çalışması yapmayan kişilerininkine çok yakın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, vücut geliştiriciler için sadece fibril hipertrofinin, kas kütlelerini artırmak için yeterli olmadığını bir kanıttır (51).

Buna benzer sonuçlar bu araştırmayı takip eden başka bir araştırmada daha tespit edildi. Çok iyi antrene edilmiş vücut geliştiriciler ve aktif ama antrene olmamış kişiler arasında yapılan bu araştırmada vücut geliştiricilerin kas fibril alanının diğer kontrol deneklerinkinden çok farklı olmadığı buna rağmen ekstremitelerinin çevresinde hayli fark olduğu gözlemlenmiştir (38). Araştırmacılar antrene edilmiş vücut geliştiricilerle antrene edilmemiş kişileri aynı anda kıyasladıklarında motor ünite başına daha fazla kas fibriline rastlamışlardır. Çünkü vücut geliştiricilerin kas çevreleri önemli ölçüde daha büyüktür buna karşın kas fibrilinin çapraz-bölge alanları normaldir. Bu bulgu kas fibril sayılarında bir artışın meydana geldiğini gösterir. Buna alternatif bir açıklama ise bu sporcuların doğuştan daha fazla fibril sayısına sahip olduğudur.

Bunun aksi olarak en azından bir araştırmada, vücut geliştiriciler ile erkek ve bayan spor akademisi öğrencileri kıyaslandığında, kas fibril alanında bariz bir fark tespit edilmiştir (47). Vastus lateralis kasının fibril alanları her üç grup için şöyledi:

Vücut geliştiriciler: 8,400 μm^2

Erkek spor akademisi öğrencileri: 6,200 μm^2

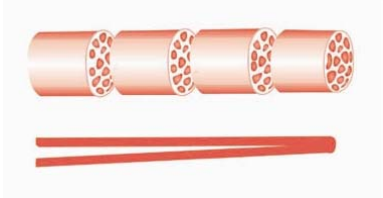
Bayan spor akademisi öğrencileri: 4,400 μm^2

Bu araştırmalar arasındaki farklar antrenman yüklemesine de bağlanabilir. Yüksek şiddette antrenman yapmak düşük şiddette antrenman yapmaktan, özellikle FT fibrillerinde daha fazla fibril hipertrofi yaratır (46).

İnsanda, rekreasyon olarak direnç antrenman tecrübesi olan erkek deneklerde yapılan ve uzun vadeye yayılan araştırmada, hiperplazianın oluşabileceği görülmüştür. 12 hafta süren direnç antrenmanı sonrasında 12 denekten birkaçında biceps brachii kasındaki fibril sayısında önemli artışlar saptanmıştır. Bu çalışma belirli kişi yada belli koşullarda insanda da hiperplazianın oluşabileceğini göstermiştir (39).

Bütün bu araştırmalara göre insan ve hayvanlarda hiperplazianın oluşabildiği ortaya çıkmaktadır. Bu hücrelerin oluşması, varsayıma göre her fibrilin iki ayrı üniteye ayrılabilme kapasitesinin olduğudur. Bu ünitelerin daha sonra fibrile dönüşme

kabiliyetleri vardır. Yeni araştırmalarda iskelet kasının rejenerasyonunda görev yapan uydu hücreleri adı verilen hücreler tespit edilmiştir. Bunların aynı zamanda yeni fibril yapısının oluşumunda da katkısının olduğu varsayılmaktadır. Bu hücreler kas yaralanmalarıyla aktive edilmektedir (4).



Şekil 5. Kas fibril bölünmesi (Çizilen model çekilen bir dizi mikroskopik lamdan elde edilmiştir).

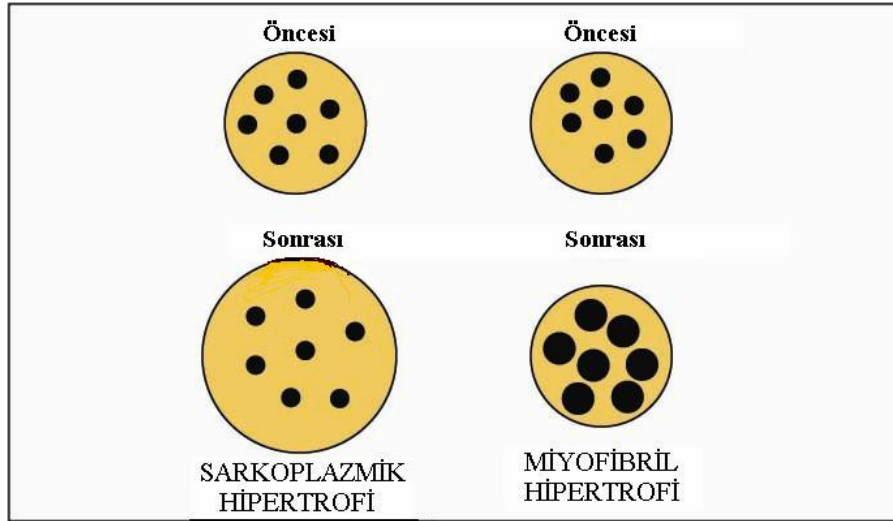
4.2.2.3. Sarkoplazmik Hipertrofi

Sarkoplazmik hipertrofi, kasılmayan kas hücre sıvısının(sarkoplazma) hacmindeki artıştır. Bu sıvı kas büyüklüğü'nün %25-30'unu teşkil etmektedir. Bununla birlikte kasın kesitinde artış, kas fibril yoğunluğunda düşüş ve buna bağlı olarak ta kas gücünde bir artış görülmemektedir (48). Bu tip hipertrofi genellikle vücut geliştiricilerin uyguladığı yüksek tekrarlı (8-12) antrenman sonucudur (53). Unutulmaması gereken önemli unsur, bu tip hipertrofinin atlama, koşma, vurma, zıplama, bir tekrarlık patlayıcı hareketlerde çok yardımı yoktur. Bu nedenle genellikle Tip II A fibril hipertrofisi antrenmanı yaparak kasın kasılmayan yapılarını (sarkoplazmik hacmi, kılcal damar yoğunluğunu, mitokondri sayısının artması) geliştiren profesyonel vücut geliştiricileri diğer sporculara nazaran daha fazla kaslı görünmelerine rağmen en hızlı ve en güçlü sporcular değildir.

4.2.2.4. Miyofibril Hipertrofi

Diğer yandan, miyofibril hipertrofi, kasta kasılan ve gerilim sağlayan miyofibrillerin dolayısı ile kas fibrilinin büyümesidir. Bu tip hipertrofiyle miyofibril alan yoğunluğu artmakta ve buna bağlı olarak kasın daha fazla güç sarfedebilir hale gelmesidir (48). Bu tip hipertrofinin en iyi elde edilme şekli düşük tekrarlarda yüksek şiddette ağırlığın kullanılmasıdır (53). Daha önce de belirtildiği gibi çoğu hareket patlayıcı özelliktedir bunun için de sporcuların çalışmalarına maksimal kuvvet antrenmanlarını (1-5 tekrar) sokmaları zorunludur. Bu antrenman şekli kasın patlayıcı

gücünü sağlayan kısmını çalıştırmaktadır. 1-5 tekrarlık setler yani %85-100 şiddetinde setler kullanılarak ayrıca kişinin sinir sistemini de geliştirmek mümkündür. Sporcu antrenmanında gözden kaçırılan önemli komponentlerden biridir. Sinir sisteminin çalıştırılmasının, kasta sinirsel iletişimin artması, motor ünitelerde senkronizasyon artışı, kasılan yapıların daha fazla harekete geçmesi ve kasın koruyucu mekanizması (golgi tendon organı) tarafından azalan inhibisyonu gibi bir çok faydalı sonuçları vardır (45). Bu antrenman metodları aynı zamanda hızlı kasılan fibrilleri (Tip II B fibrillerini) hipertrofiye uğratar. Hiç şüphesiz bu antrenman metodları, çalışmalara doğru zamanda eklendiğinde kasın daha fazla güç üretme kabiliyetini arttırır. Bu yüzden miyofibril hipertrofisi aynı zamanda fonksiyonel hipertrofidir.



Şekil 6. Antrenman öncesi ve sonrası sarkoplazmik ve miyofibril hipertrofisinin görünümü.

İnsan gözü bu iki farklı hipertrofiyi ayırt edemez, ancak bu fark sporcu kasını devreye sokarak çok açık bir şekilde ortaya çıkar (Şekil 6). Sporcu ve kuvvet profesyonelleri olarak 3 x 10 rutininden çıkmalı, kişisel eğitimle daha yaratıcı olunmalı, sonuç üreten programları birbirine harmanlayarak başarıya ulaşılmalıdır. Bu da amaç ve antrenman durumumuza göre her iki tip hipertrofiyi de çalışmamıza eklemek demektir. Ancak unutulmaması gereken konu, yüksek tekrarlar esnasında kasınız ne kadar yansa da hiçbir zaman az tekrarlı yüksek şiddette bir set kadar güç, kuvvet ve fonksiyonel hipertrofi yaratamazsınız (41).

4.3. DİRENÇ ANTRENMANIN FİZYOLOJİK ETKİLERİ

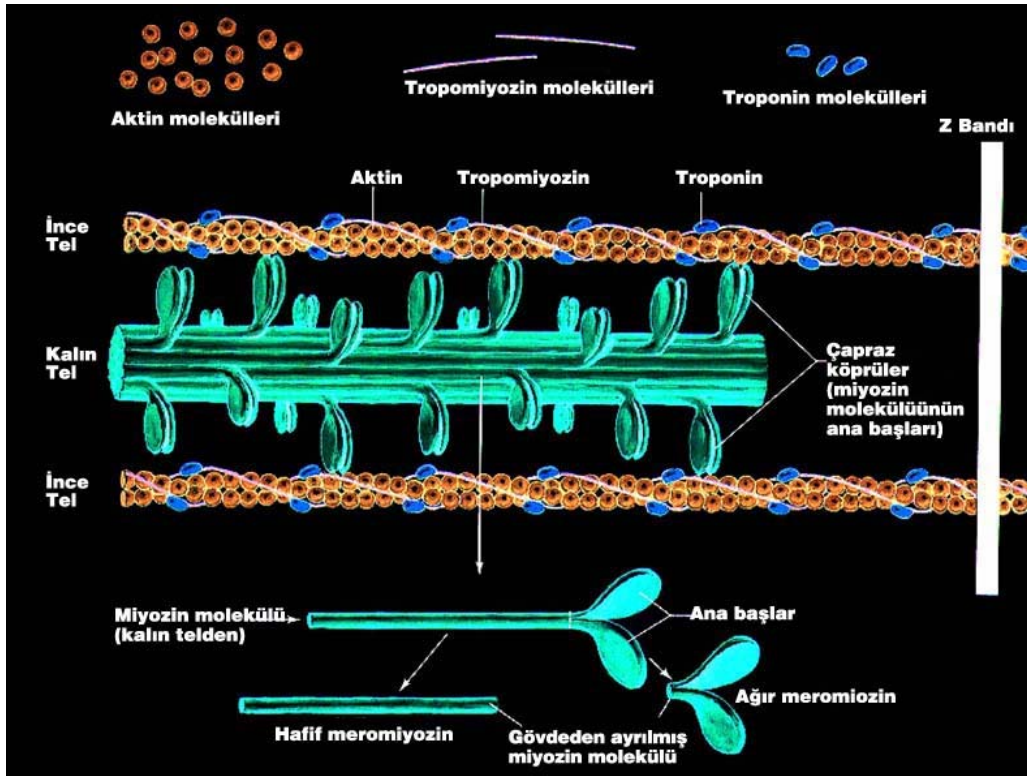
Güç artışını sağlamak amaçlı temel antrenman prensipleri binlerce sene önce bile mevcuttu ve Morpurgo, gücün artışının kasın hacim artışına bağlı olduğunu yüzlerce yıl önce gözlemlemişti (5). Ancak yeni araştırmalar muhtemelen kalp ve diğer hastalıklarından korunma amaçlı olarak daha çok max.VO² ve dayanıklılık performansına odaklanmıştır. Ancak zaman içinde şartlar değişti ve ACSM son güncellenmelerinde sağlık ve fitness'a ilişkin egzersiz tavsiyelerine güç antrenmanlarını da dahil etmiştir (2). Kas gücü, bir kasın veya kas grubunun hareket kabiliyeti boyunca eklemde sadece bir kere kaldırabildiği maksimum ağırlık (1 RM – 1 repetition maximum) anlamına gelir. Kas dayanıklılığı ise submaksimal bir yüklenmeye karşı kas veya kas grubunun devamlılığını sağlama yeteneğidir. Direnç antrenmanının temel prensipleri fazla yüklenme ve belirleyiciliktir. Örneğin: yüksek-direnç antrenmanı (2-10 tekrarlık yüklenme) kas gücü artışına neden olurken, düşük-direnç antrenmanı (20+ tekrarlık yüklenme) kas dayanıklılığının artmasına neden olur ve kas gücünde daha az etkisi olur (37).

4.4. AYAŞ FİZYOLOJİSİ

AYAŞ yönteminin ana amacı kasa verilen iş yükü miktarı esnasında daha fazla gerilim yaratmaktır. Bu da hareket hızının azaltılmasıyla sağlanmaktadır. Kuvvet miktarı yada kas geriliminin gelişmesi, kasın kısalarak (konsantrik safha) yada uzayarak (eksantrik safha) ürettiği güç oranında kasa etki etmektedir (49). Kastaki gerilim miktarı kasılan fibrillerin sayısına bağlıdır. Her kas fibrili yada kas hücresi birkaç yüzden birkaç bine yakın miyofibrilden oluşmaktadır. Miyofibriller ise miyozin (kalın) ve aktin (ince) protein liflerinden oluşmaktadır (27)(Şekil 7).

Aktin ve miyozin liflerinden oluşan miyofibril de sarkomer isminde temel kasılma birimini oluşturur. Kas fibrilinin içinde, aktin ve miyozin liflerinin birbirlerine kayarak geçiş yapma sıklığı ne kadar yavaşlarsa, lifler arasındaki bağ yada çapraz köprülerin sayısı da o kadar artar. Zaman içinde çapraz köprü sayısı artıkça daha fazla gerilim yaratılmaktadır. Bu şekilde yavaş kas hareketi hızları, daha fazla çapraz köprü harekete geçirebilir, bu da verilen iş yükü için maksimum gerilim miktarına yol açmaktadır (49).

Kastaki gerilim kullanılan motor ünite sayısına ve sıklığına bağlıdır. Böylece motor nöronlara ileti taşınmaktadır (8). Fizyolojik anlamda, daha yavaş hız protokolünde, gücün devamlılığı için daha fazla sayıda kas fibriline ve kasılma sıklığına ihtiyaç duyulur (49). Bu da kas gücünü geliştirmek için teşvik sağlamaktadır. Kuvvet gelişimi bazı nörolojik adaptasyonlar gerektirir, bunu da kas hipertrofisi takip etmektedir (18). Kas hipertrofisinde, protein sentezindeki artış kas fibrilindeki miyofibrillerde çoğalmaya, bu da kasın çapraz bölgelerinde büyümeye yol açmaktadır (8). Buna karşılık aktin ve miyozin lif sayısındaki artış ta çapraz-köprü kapasitesinde artışı oluşturmaktadır (27).



Şekil 7. Fibril yapısı

4.5. DİRENÇ EGZERSİZ ŞEKİLLERİ

Yıllardır direnç egzersiz şekillerinin çeşitli avantajları olduğu ileri sürülmektedir. Bunlardan birkaçını kısaca değerlendirmekte fayda var.

4.5.1. Statik Direnç Antrenmanı

Aynı zamanda izometrik antrenman olarak adlandırılmaktadır. 1950’li yıllarda tanınmasına ve destek bulmasına, birkaç Alman bilim adamının yapmış olduğu yeni araştırmalar vesile olmuştur. Araştırma sonuçlarında, statik direnç antrenman şeklinin kas gücünde çok büyük artışa neden olduğu, hatta dinamik antrenman şekillerini de aşan sonuçlar elde edildiği iddia edilmiştir. Sonraki çalışmalar ilk yapılan araştırmaları tam olarak desteklemese de statik direnç antrenmanı önemli bir yere sahip olmaya devam etmiş, özellikle ameliyat sonrası rehabilitasyonda eklem hareketsiz kalması gereken durumlarda yada dinamik antrenman yapamayan kişiler için büyük avantajlar sağlamıştır (57).

4.5.2. Pliometrik

Diğerlerine göre nispeten daha yeni bir direnç antrenman şeklidir. Zıplama antrenmanı diye de geçmektedir. 1970’lerin sonu 1980’lerin başlarına doğru zıplama yeteneğini geliştiren antrenman şekli olarak daha fazla tanınmaya başlamıştır. Hız antrenmanı ve kuvvet antrenmanının iç içe olduğu bir yöntemdir ve bu yöntem gerilme refleksini, kastaki motor ünitelerin daha kolay harekete geçmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda da kastaki hem kasılan hem gevşeyen yapılara yük bindirir. Örneğin: diz ekstansör kas gücünü artırmak için, zıplayabildiğiniz kadar yükseğe zıplarsınız, dizlerinizi göğsünüze getirirsiniz ve yere düşmeden önce incik kemiğinizi yakalarsınız. Bunun birçok varyasyonu yapılabilmektedir, defalarca bir kutunun üstüne zıplamak yada ağırlık taşıırken zıplamak gibi (57). Bobbert (10) hem bilimsel hem eğitsel yayınladığı birçok çalışma ışığında pliometrik antrenman şeklinin diğer direnç antrenman şekillerine göre daha fazla üstünlük göstermediği kanısındadır.

4.5.3. Eksantrik Antrenman

Dinamik antrenmanın bir başka şeklide eksantrik antrenmandır. Bu hareketin eksantrik safhasını vurgulamaktadır. Eksantrik eylemde kas, konsantrik safhaya göre %30 daha fazla güç üretebilmektedir. Kası daha fazla yüke maruz bırakmak, teorik olarak daha fazla güç artışına neden olan bir unsur olmasına rağmen, araştırmalar eksantrik antrenmanın diğer konsantrik ya da statik antrenman şeklinden çok daha üstün bir tarafı olmadığını göstermektedir (5, 20). Ancak son zamanlarda yapılan ciddi araştırmalarda eksantrik safhanın konsantrik safhaya eklenmesi kasın gücünde ve hacminde çok önemli bir yere sahip olduğunu kanıtlamıştır (15, 29, 33).

4.5.4. Serbest Ağırıklar

Çoğu sporcu ağırlık istasyonları yerine serbest ağırlık aletlerini seçmektedir. Sporcular ve antrenörleri serbest ağırlıkların verdiği avantajı ağırlık istasyonlarının veremediğinden söz ederler. Sporcu serbest ağırlığı kaldırırken onu kontrol etmek zorundadır. Bu kontrolü sağlarken de daha fazla motor ünitenin devreye girmesi gerekmekte üstelik sadece çalıştırılmak istenen kas değil ona yardımcı olmak zorunda kalan diğer kas grupları da çalışmak zorundadır (57).

4.5.5. Elektrik Stimulasyon Antrenmanı

Kas direkt olarak yada sinir vasıtasıyla uyarılabilmektedir. Bu teknik elektrik stimulasyonu antrenmanı olarak adlandırılır ve bilhassa hareketsiz yada rehabilitasyon döneminde güç kaybını azaltmak, kaybedilen gücü ve hacmi kazandırmak için kullanılabilir. Kas gücünü artırdığı için sağlıklı kişilerde (hatta sporcularda) de araştırmalar yapılmıştır. Kas gücündeki artışlar geleneksel antrenman şekillerine üstünlük göstermemiştir. Sporcular her zamanki antrenmanlarına ek olarak bu tekniği uygulamışlardır ancak güç, kuvvet yada performanslarında artışın gerçekleştiğine dair bir kanıt bulunamamıştır (28). Dudley ve Harris (15) elektrik stimulasyonun kullanımı konusunda güçlü bir teori sunmalarına rağmen, henüz iyi bir araştırma desteği bulamamışlardır.

4.6. DİRENÇ ANTRENMAN SİSTEMLERİ

4.6.1. Tek Set Sistemi

Her ağırlık kaldırma egzersizi bir setten oluşmaktadır (8-12 RM). Bu sistemdeki gelişme, çoklu set sistemine göre daha azdır. Ancak ağırlık antrenmanına fazla zaman ayıramayanlar için uygun olabilir (46).

4.6.2. Birçok Set Sistemi

Minimum 3 setten oluşmaktadır. 4-6 RM uygulanmaktadır (46).

4.6.3. Hafiften Ağıra Sistemi

Adından da anlaşılacağı gibi bu sistemde hafif dirençten ağır dirence doğru ilerlenir. 3-5 tekrarlık hafif dirençli setle başlayıp, her set için 2,5 kg'lık artışlarla 1 tekrar yapılabilen ağırlığa kadar devam edilir (46).

4.6.4. Üçgen Program

Bu sistem, hafiften ağıra sistemi kullanıp hemen ardından yine hafife doğru uygulamayı içerir (46).

4.6.5. Süper Set Sistemi

Vücut geliştirenlerin kullandığı bir sistemdir. İki çeşidi mevcuttur. Birincisi, aynı bölge için iki karşıt kas grubu egzersizinin (ör: *biceps* ve *triceps* gibi) çoklu setler ile hiç ara verilmeden uygulanmasıdır. İkincisi, aynı kas grubuna yönelik birkaç egzersizin ilk setlerinin arka arkaya uygulanmasıdır. Her iki tip süper set sistemi de 8-10 tekrardan oluşan çoklu setlerden oluşmaktadır. Egzersizde dinlenme araları çok azdır veya hiç yoktur (46).

4.6.6. Dairesel Program

Dairesel program ardı ardına yapılan birçok direnç-antrenman egzersizinden oluşmaktadır ve egzersiz arası dinlenme aralıkları çok azdır (15-30 saniye). Her egzersizde %40-60 şiddet seviyesinde yaklaşık 10-15 tekrar uygulanmaktadır. Bu sistemle kardiorespiratuar sistemin % 5 kadar artması beklenmektedir (46).

4.6.7. Bölünmüş Program Sistemi

Özellikle vücut geliştiriciler bu sistemi kullanır. Hipertrofi sağlamak amacıyla her bölge için birçok egzersizden ve birçok setten oluşan bir program uygulanır. Bu çok zaman gerektiren bir egzersizdir ve aynı seansta her bölgeyi çalıştırmak mümkün değildir. Bu nedenle program günlere bölünerek uygulanır. Örneğin: kollar, bacak ve karın programı Pazartesi, Çarşamba, Cuma günü; göğüs, omuz ve sırt programını ise Salı, Perşembe, Pazar günleri uygulanabilir (46).

4.7. AĞIRLIK ANTRENMAN PRENSİPLERİ

4.7.1. Fazla Yüklenme Prensibi

Güç ve dayanıklılık gelişimi fazla yüklenme esasına dayanır. Güç, dayanıklılık ve kas hacmi, ancak kasın belirli bir zamanda maksimum güç ve dayanıklılığı üretme kapasitesine ulaştığı zaman oluşabilir. Kasın dayanıklılığı ve gücü ancak yorgunluk durumuna ulaştığında gelişir (41).

4.7.2. İlerleyen Direnç Prensibi

Kasın direnç gösterdiği ağırlık, güç ve dayanıklılık geliştiğinde artırılmalıdır (41).

4.7.3. Belirli Amaç Prensibi

Kas gelişimini, çalıştırılan kas grubu, kasılma türü ve antrenman şiddeti belirler. Başka bir deyişle direnç antrenmanı belirli kas grubunun becerisini gerektirmektedir. Yani ağırlık-antrenman programı kişinin sporda yada herhangi bir aktivitede kullandığı kas gruplarını hedef almalıdır ve o aktivitedeki hareket modelini olabildiğince taklit etmelidir (41).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. DENEKLER

Denekler iki gruba ayrılırken egzersiz için ayırabilecekleri zamana göre seçilmiş, her iki grup beş erkek ve beş kadın olmak üzere toplam 10'ar kişiden oluşturulmuştur.

5.1.1. Deneklerin Araştırmaya Alınma Kriterleri

- 23 – 45 (AYAŞ grubu 31,4 +- 7,0; Kontrol grubu 28,3 +- 7,6) yaş arasında olmaları,
- Yağ yüzdesi kadınlar için %30'un , erkekler için % 25'in üstünde olmaması,
- En az 6 ay düzenli bir egzersiz programına katılmamış olmaları,
- PAR-Q testi ve hastane ortamında yapılan eforlu testten başarıyla geçmiş olmaları istenmiştir.

5.2. ARAŞTIRMANIN GEREÇLERİ

Araştırmamızda katılımcıların kas kuvveti, vücut kompozisyonları ve çalışma boyunca seyrettikleri nabız değerleri kaydedilmiştir.

Kas kuvvet ölçümleri kapsamında dinamik kuvvet, statik kuvvet ve izokinetik kuvvet olmak üzere 3 ayrı ölçüm testi uygulanmıştır..

5.2.1. Dinamik Kuvvet Testleri

Dinamik kuvveti ölçen iki direkt test (bench press(*pectoralis major*) ve barbell curl (*biceps*)) uygulanmıştır.

Dinamik Kuvvet Testlerinde Kullanılan Gereçler

Eletronik tartı, bar (10 kg'lık bar ve 20 kg'lık olimpik bar (IVANKO)), bara eklenecek 1,25 – 15,0 kg serbest ağırlıklar (IVANKO) ve göğüs sehpası kullanılmıştır.

Uygulama

1. 1 RM'in %40-60'ı ile üç dört tekrar uygulanmış, ardından 2 –3 dakika dinlenme verilmiştir.
2. Sonraki sette %60-80 ile üç dört tekrar ile ısınmaya devam edilmiş, ardından 2 –3 dakika dinlenme verilmiştir.
3. Sonraki sette %95'lik şiddet ile bir tekrar uygulanmış, daha sonra deneklere 3 –7 dakika dinlenme verilmiştir (45 Weir).
4. Sonraki sette kaldırabildiği maksimal ağırlığın üzerine 2,5 kg daha eklenmiştir, deneğin kaldırdığı ağırlık ikinci kez tekrarlanamadığında son kaldırılan ağırlık kaydedilmiştir.
5. Tüm setlerde hareketlerin kontrollü ve tam yapılması sağlanmıştır.
6. Kaldırılan yükler vücut ağırlıklarına bölünerek relatif kuvvet olarak değerlendirilmiştir.

5.2.1.a. Bench Press

Dinamik gücü belirleyen ve uygulanabilirliği kolay olan 1 RM testi, direkt testlerdendir. Bu test üç kas grubunu kapsamaktadır. Göğüs (*sternocostal/clavikular pectoralis*), omuz (*anterior deltoid, coracobrachialis*) ve arka kol (*triceps brachii*)(13, 30, 59).

5.2.1.b. Barbell Curl

Bu test kol kaslarını (*biceps brachii, brachioradialis, brachialis*) kapsamaktadır.

5.2.2. Statik Kuvvet Testi

Statik kuvveti ölçen pençe kuvveti testi uygulanmıştır.

Statik Kuvvet Testinde Kullanılan Gereç

El dinamometresi (Takei Physical Fitness Test 5-100 kg aralığında).

5.2.2.a. Handgrip

Pençe kuvveti kas kütlesiyle ilgili bir parametredir ($r = .60$)(35). Pençe kuvveti el kaslarına ilave olarak ön kol kaslarını da kapsamaktadır. Hareketi birinci derecede yapan sekiz kasın yanı sıra kasılmaya yardımcı olan onbir kas daha bulunmaktadır (12).

Uygulama

1. Test, anatomik pozisyonda, baş frankfort (baş dik, gözler karşıya bakar, çene yere paralel) düzleminde iken uygulanmıştır.
2. Dinamometre elin orta parmağının tam ortasına (ikinci phalanx) gelecek şekilde ayarlanmış ve post test'te de aynı derece kullanılmıştır.
3. Deneğin üst kolu tam vertikal, ön kolu ise 160-170 derece arasında tutması, bileğini ve ön kolunu orta pozisyonda tutması istenmiştir.
4. Deneklerden dinamometreyi hızlı ve maksimum güçle sıkmaları istenmiştir.
5. Deneklere her kol için iki hak tanınmış, konsantrasyon kaybına yada tutuş bozukluğuna bağlı olarak başarısız olan bazı denemelerde üçüncü kez tekrar yaptırılmıştır. Denemeler arası ortalama iki dakika dinlenme verilmiştir. Her iki elin en yüksek değeri toplanarak skor olarak kaydedilmiştir.

5.2.3. İzokinetik Kuvvet Testleri

Bacak gücünü ölçmek için özel cihazda deneklerden izokinetik hareket yapmaları istenmiştir. İzokinetik kelimesi sabit hız anlamına gelmektedir. Dolayısıyla izokinetik hareket, hareket boyunca ivme olmadan ve tespit edilen hızda yapılmaktadır (31). Uygulayıcı istenilen hıza ulaştığında ve bir kuvvet artışı gösterdiğinde cihaz tarafından direnç arttırılmakta ve hareket hızı aynı kalmaktadır. Aynı şekilde bunun tam tersi bir

durum da söz konusudur (40). Cihaz aynı zamanda egzersizin açısal hızlarını da kontrol etmektedir, böylece her açıda kasın maksimum gerilimi sağlanmaktadır.

Diz örneğinde olduğu gibi izokinetik cihazlar hem fleksörü hem ekstansörü ölçebilmektedir. Diz ekstansör gücü *quadriceps* kas grubunu, diz fleksör gücünü ise *hamstring* kas grubu temsil etmektedir.

5.2.3.a. Cybex

İzokinetik Testte Kullanılan Gereç

Araştırmada Cybex 6000 kullanılmıştır. Denekler üç farklı hızda teste tabi tutulmuştur.

Uygulama

İzokinetik 30°/s hızında 2 tekrar (12''), 60'' dinlenme

İzokinetik 60°/s hızında 3 tekrar (9''), 45'' dinlenme

İzokinetik 180°/s hızında 4 tekrar (4'').

Her set öncesinde hıza adaptasyonun sağlanması için iki kez deneme tekrarı verilmiştir.

Deneklerin ürettikleri tork, vücut ağırlıklarına bölünerek relatif kuvvetleri değerlendirilmiştir.

5.2.4. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonunu belirlemek için bioelektrik empedans yöntemi kullanılmıştır.

Vücut Kompozisyonu İçin Gereç

Tanita TBF 300 kullanılmıştır.

Değerlendirmeye alınan parametreler; yağ miktarı (kg), yağ oranı (%), yağsız beden kütlesi (kg) ve yağsız beden kütlesi (%)’dir.

Uygulama

Deneklerden tartılmadan önce aşağıdaki şartların yerine getirilmesi istenmiştir.

1. Tartı öncesi 4 saat aç olunması, kafeinli içeceklerin tüketilmemesi,
2. 12 saat öncesinden egzersiz yapılmamış olması,
3. Testten 30 dakika öncesinde idrara çıkılması,
4. 48 saat geriye dönük alkol tüketilmemesi,
5. 7 gün boyunca diüretik ilaçların alınmaması,
6. Bayanlar için adet döneminde olunmaması istenmiştir.
7. Tartı işlemi oda sıcaklığı 22 - 24° C olan bir odada gerçekleştirilmiştir.

5.2.5. Egzersiz Süresince Kalp Atım Sayılarının Takibi

Egzersiz süresince egzersizin şiddetini saptamak amacı ile deneklerin nabızları kaydedilmiştir.

Kullanılan Gereç

Polar S610 (kalp atışları her 5 saniyede bir kaydedilmiştir).

Uygulama

AYAŞ grubuna ait deneklerin her çalışması kayda alınmış (8 seans), kontrol grubuna ait deneklerin ise 24 seansın 8 seansı, tesadüfi yöntem ile kayda alınmıştır.

5.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmaya ayrılan süre 8 hafta olarak belirlenmiştir. Aşırı Yavaş Antrenman Şeklini uygulayan gruba (AYAŞ grup) ait deneklere sekiz hafta süresince toplam 8 antrenman, geleneksel ağırlık antrenman yöntemini uygulayan gruba (geleneksel grup) ise sekiz hafta süresince toplam 24 antrenman yaptırılmıştır. Antrenmanlar sırasında, AYAŞ grubu salonda toplam 4 saat geçirirken, geleneksel grup toplam 24 saat geçirmiştir. Deneklere toplam yedi egzersizden oluşan bir antrenman programı uygulanmıştır. Bu program sırasıyla, leg press (bacak), lateral pull down (sırt), chest press (göğüs), cable curl (biceps), push down (triceps), shoulder press (omuz) ve abdominal machine (karın) şeklinde sıralanmıştır. Bütün deneklere direnç egzersizlerine başlamadan önce ısınma amacıyla beş dakikalık kürek çektilmiştir. AYAŞ grubuna ait deneklere öngörülen toplam 8 antrenmanın dışında, yöntemin algılanması ve ağırlıkların tespiti için birinci antrenman deneme olarak uygulanmış ve antrenman sayısına dahil edilmemiştir.

Geleneksel gruba egzersizler arası dinlenme süresi olarak 1-1,5 dakika verilirken, AYAŞ grubuna dinlenme süresi verilmemiştir.

Geleneksel grup, her egzersizi üçer set uygularken, AYAŞ grubu birer set uygulamıştır.

Her iki grubun setleri 8-12 tekrardan oluşmuştur.

Geleneksel gruptakilerin konsantrik safhayı ve eksantrik safhayı normal hızlarda yapmaları istenmiştir, AYAŞ grubundakilerden ise konsantrik safhayı 10 saniyede, eksantrik safhayı 10 saniyede yapmaları istenmiştir.

Geleneksel gruba ait deneklerde, ağırlıklar 12 tekrarı rahat yapabildikleri zaman artırılmış, AYAŞ grubu için ise hareket dört dakikayı geçtiğinde ağırlık artırılmıştır.

5.3.1. AYAŞ YÖNTEMİ

Direnç egzersizinin çok daha yavaş hızlarda yapılma fikri çok öncelere (1890'lı yıllarda John Harvey Kellog M.D.tarafından yazılan "The Art of Massage" yazısında ağırlık kaldırılırken sekize kadar saymayı önermiştir) dayanmasına rağmen protokol olarak tarihi çok eski değildir. AYAŞ yönteminin değişik hızlarda yapıldığını

araştırmalarda rahatlıkla görebiliriz. 1982 yılında Ken Hutchins tarafından geliştirilen ve ismi **Super Slow** olarak tescil ettirilen yöntem yaşlı kadınların, osteoporoz teşhisi konmuş hastaların daha güvenli bir şekilde ağırlık çalışmaları yapabilmelerini sağlamayı amaçladı ve yöntem böylece tanınmaya başlandı. Ken Hutchins protokol olarak eksantrik ve konsantrik safhaları 10 saniye olarak kullanmıştır. Tüm hareket boyunca hız kontrollü tutulmakta ve tekrarlar kas gücünün tükenme noktasına kadar devam etmektedir. Kas gücünün tükenme noktası, kasın gelişmesini sağlamak için önemli bir unsurdur (34). AYAş yöntemi araştırılırken değişik süre varyasyonları da kullanılmıştır. Keeler ve ark. (36) araştırmalarında protokol olarak konsantrik safhayı 10 saniye, eksantrik safhayı ise 5 saniye olarak belirlemiştir. Westcott ve ark. (56), yayınlanan çalışmalarında yavaş gruba konsantrik safhayı 10 saniye, eksantrik safhayı 4 saniye tutmuştur. Tanimoto'nun (50) yürüttüğü başka bir çalışmada yavaş çalışan gruba konsantrik safhayı 3 saniye eksantrik safhayı 3 saniye olarak uygulamıştır. Tüm yöntemlerdeki ortak nokta ise geleneksel antrenman şeklinden daha yavaş olmalarıdır.

5.3.2. ÇALIşMAMIZDA AYAş YÖNTEMİ

AYAş yöntemini uygulayan denekler kronometre eşliğinde saniyelere bakarak konsantrik ve eksantrik safhayı yaptılar. Her safha 10'ar saniye sürdü. Hareket boyunca çalışan kasın hiç bir şekilde dinlenmesine izin verilmedi. Böylece hareketler ivmeden berteraf edilmiş bir şekilde yapıldı. En önemli unsurlardan bir tanesi uygulayıcının hareketi bitirme noktasıydı. Uygulayıcı hareketi kasın tükenme noktasında bıraktı. Deneklerden, ağırlığın yerçekimine karşı konamaz duruma gelerek daha fazla kaldırılamadığı noktada, hareketi sürdürebilmeleri istendi. Bu zor noktada 10 saniye kadar beklemeleri istenmesine rağmen denekler bu süreyi bulmakta zorlandılar. Uygulamaya başlamadan önce tekniğin ve yöntemin amacı deneklere detaylı bir şekilde anlatıldı.

5.4. İKİ GRUBUN KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

AYAŞ'ın ve Geleneksel Ağırlık Çalışmanın Karşılaştırılması		
	AYAŞGRUBU	GELENEKSEL GRUP
Araştırma	Tansu Mehmet Dr. İlhan Odabaş	
Denekler	10 sedanter kişi (5 erkek 5 bayan) Yaş ortalaması 31,4 ($\pm 13,6$)	10 sedanter kişi (5 erkek 5 bayan) Yaş ortalaması 25,8 ($\pm 18,2$)
Araştırma Süresi	8 hafta (haftada 1 seans)	8 hafta (haftada 3 seans)
Seans Süresi	25 – 30 dakika	55 – 65 dakika
Set Sayısı	1 set her egzersiz için	3 set her egzersiz için
Set Arası Dinlenme Süresi	yok	1 – 1,5 dakika
Hareket Arası Dinlenme Süresi	Yok	1 – 1,5 dakika
Egzersiz Sayısı	7 egzersiz	7 egzersiz
Denek Tayini	İş yoğunluklarına göre seçim seçim	İş yoğunluklarına göre seçim
AYAŞ Protokolü	10" konsantrik safha, 10" eksantrik safha, 8-12 tekrar, kas iflasına kadar devam ediliyor	2" konsantrik safha, 2" eksantrik safha, 8-12 tekrar, bir anlık kas yorgunluğuna kadar.
Kuvvet Değerlendirmesi	9. hafta (el dinamometresi, bacak dinamometresi, bench press 1 RM, burbbell curl 1 RM, BİA ölçümü	9. hafta (el dinamometresi, bacak dinamometresi, bench press 1 RM, burbbell curl 1 RM, BİA ölçümü ve ergospirometre.
İlerleme	Hedef zaman yakalandığında artış yapıldı.	Hedef tekrar yapıldığında artış yapıldı.

5.5. BULGULARIN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 13.0 for Windows programında değerlendirilmiştir.

- I. Grup içi tüm parametrelerde (yaş, boy, kilo ve tüm kuvvet parametreleri gibi) ortalama ve standart sapmalar değerlendirildi.
- II. Pretest ve Postest arasındaki değişiklikler Willcoxon testi ile değerlendirildi.
- III. İki grup arasındaki farklılıkların tespiti için ise Man Witney U testi kullanılmıştır.

6. BULGULAR

6.1. GRUP İÇİ PARAMETRELER

Parametrelerin Tanımlayıcı Özellikleri

Araştırmaya yaşları $31,4 \pm 7,04$, boyları $170,3 \pm 8,7$, vücut ağırlıkları $69,25 \pm 15,3$ olan ve 10 kişiden oluşan denek grubu ve yaşları $28,3 \pm 7,6$, boyları $172,0 \pm 9,6$, vücut ağırlıkları $66,59 \pm 13,1$ olan ve 10 kişiden oluşan kontrol grubu olmak üzere toplam 2 grup katılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Yaş, Boy, Kilo tablosu

GRUP	YAŞ		BOY		KİLO	
	1	2	1	2	1	2
Mean	31,4	28,3	170,3	172	69,25	66,59
Std. Deviation	7,04	7,66	8,73	9,64	15,37	13,16
Minimum	25	22	156	155	52,8	55,1
Maximum	45	44	183	184	95,6	96,8

Bacak Kuvveti - 30°/saniye

Denek grubunun sağ ekstansörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%210,13 \pm 72,45$, kontrol grubunun ise $201,37 \pm 44,32$ 'dir (Tablo 2).

Denek grubunun sağ ekstansörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%252,50 \pm 66,2$, kontrol grubunun ise $243,9 \pm 56,7$ 'dir (Tablo 2).

Denek grubunun sol ekstansörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%185,3 \pm 59,2$, kontrol grubunun ise $\%193,91 \pm 49,3$ 'tür (Tablo 2).

Denek grubunun sol ekstansörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%223,6 \pm 59,5$, kontrol grubunun ise $\%227,5 \pm 45,1$ 'dir (Tablo 2).

Denek grubunun sağ fleksörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%131,6 \pm 29,8$, kontrol grubunun ise $134,1 \pm 38,6$ 'dır (Tablo 2).

Denek grubunun sağ fleksörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%173,6 \pm 46,9$, kontrol grubunun ise $154,1 \pm 39,9$ 'dur (Tablo 2).

Denek grubunun sol fleksörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet $\%127,0 \pm 32,5$, kontrol grubunun ise $\%130,2 \pm 39,3$ 'tür (Tablo 2).

Denek grubunun sol fleksörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet %159,9 ±41,6, kontrol grubunun ise %152,4 ±36,3'tür (Tablo 2).

Tablo 2. 30°/s hızda cybex tanımlayıcı parametreler tablosu

		Sağ Bacak Ekstansör		Sol Bacak Ekstansör	
GRUP		Pretest %V.A.	Post Test %V.A.	Pretest %V.A.	Post Test %V.A.
1	Mean	210,13	252,45	185,37	223,56
	Std. Deviation	72,45	66,23	59,26	59,55
	Minimum	117,37	184,56	124,81	165,73
	Maximum	316,77	391,64	322,13	330,43
2	Mean	201,38	243,94	193,92	227,50
	Std. Deviation	44,32	56,72	49,31	45,09
	Minimum	143,38	171,64	136,12	165,55
	Maximum	267,48	323,33	286,71	289,22
		Sağ Bacak Fleksör		Sol Bacak Fleksör	
GRUP		Pretest %V.A.	Post Test %V.A.	Pretest %V.A.	Post Test %V.A.
1	Mean	131,58	173,61	127,01	159,95
	Std. Deviation	29,79	46,86	32,54	41,62
	Minimum	95,46	123,64	95,56	113,78
	Maximum	182,21	251,09	185,09	245,88
2	Mean	134,05	154,13	130,16	152,44
	Std. Deviation	38,64	39,92	39,33	36,26
	Minimum	76,23	90,91	70,78	103,90
	Maximum	187,06	218,28	202,80	214,19

Bacak Kuvveti - 60°/saniye

Denek grubunun sağ ekstansörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet %185,8 ±63,9, kontrol grubunun ise 173,0 ±55,2'dir (Tablo 3).

Denek grubunun sağ ekstansörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet %217,5 ±62,2, kontrol grubunun ise 213,6 ±44,4'tür (Tablo 3).

Denek grubunun sol ekstansörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet %170,0 ±53,0, kontrol grubunun ise %180,5 ±43,6'dır (Tablo 3).

Denek grubunun sol ekstansörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet %202,6 ±57,7, kontrol grubunun ise %203,4 ±40,5'tir (Tablo 3).

Denek grubunun sağ fleksörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet %122,8 ±30,2, kontrol grubunun ise 112,4 ±36,3'dır (Tablo 3).

Denek grubunun sağ fleksörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet $158,7 \pm 35,6$, kontrol grubunun ise $130,2 \pm 38,3$ 'tür (Tablo 3).

Denek grubunun sol fleksörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet $117,7 \pm 28,1$, kontrol grubunun ise $123,6 \pm 31,2$ 'dir (Tablo 3).

Denek grubunun sol fleksörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet $146,5 \pm 37,8$, kontrol grubunun ise $140,3 \pm 32,5$ 'tir (Tablo 3).

Tablo 3. 60°/s hızda cybex tanımlayıcı parametreler tablosu

		Sağ Bacak Ekstansör		Sol Bacak Ekstansör	
GRUP		Pretest %V.A.	Post Test %V.A.	Pretest %V.A.	Post Test %V.A.
1	Mean	185,84	217,54	170,09	202,68
	Std. Deviation	63,93	62,22	53,04	57,79
	Minimum	102,96	166,66	103,28	147,05
	Maximum	286,33	361,21	276,57	305,43
2	Mean	173,00	213,61	180,58	203,47
	Std. Deviation	55,29	44,40	43,64	40,54
	Minimum	88,76	156,71	128,62	140,46
	Maximum	274,47	287,60	267,48	274,21
		Sağ Bacak Fleksör		Sol Bacak Fleksör	
GRUP		Pretest %V.A.	Post Test %V.A.	Pretest %V.A.	Post Test %V.A.
1	Mean	122,85	158,73	117,71	146,50
	Std. Deviation	30,25	35,62	28,19	37,87
	Minimum	90,76	118,18	82,94	110,57
	Maximum	176,39	218,47	178,88	216,73
2	Mean	112,41	130,25	123,60	140,31
	Std. Deviation	36,37	38,37	31,26	32,57
	Minimum	32,60	85,34	85,29	87,19
	Maximum	155,59	216,91	170,18	190,99

Bacak Kuvveti - 180°/saniye

Denek grubunun sağ ekstansörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet $113,6 \pm 45,7$, kontrol grubunun ise $173,0 \pm 55,2$ 'dir (Tablo 4).

Denek grubunun sağ ekstansörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet $135,3 \pm 50,2$, kontrol grubunun ise $129,7 \pm 29,2$ 'dir (Tablo 4).

Denek grubunun sol ekstansörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet %133,6 ±47,0, kontrol grubunun ise %122,3 ±32,5'tir (Tablo 4).

Denek grubunun sol ekstansörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet %107,0 ±44,5, kontrol grubunun ise %107,7 ±31,1'dir (Tablo 4).

Denek grubunun sağ fleksörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet %81,6 ±30,0, kontrol grubunun ise 78,4 ±20,6'dır (Tablo 4).

Denek grubunun sağ fleksörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet %108,0 ± 34,1, kontrol grubunun ise %92,5 ± 27,0'dır (Tablo 4).

Denek grubunun sol fleksörde pre test'te ürettikleri relatif kuvvet %81,8 ±35,1, kontrol grubunun ise %77,6 ±15,6'dır (Tablo 4).

Denek grubunun sol fleksörde post test'te ürettikleri relatif kuvvet %102,7 ±32,9, kontrol grubunun ise %90,9 ±19,8'dir (Tablo 4).

Tablo 4. 180°/s hızda cybex tanımlayıcı parametreler tablosu

		Sağ Bacak Ekstansör		Sol Bacak Ekstansör	
GRUP		Pretest %V.A.	Post Test %V.A.	Pretest %V.A.	Post Test %V.A.
1	Mean	113,63	135,30	107,03	133,63
	Std. Deviation	45,78	50,29	44,56	47,05
	Minimum	64,16	94,16	59,46	89,78
	Maximum	186,55	235,74	189,80	223,06
2	Mean	110,58	129,72	107,76	122,33
	Std. Deviation	27,25	29,23	31,12	32,52
	Minimum	81,52	87,68	67,54	68,56
	Maximum	173,07	176,85	171,32	167,80
		Sağ Bacak Fleksör		Sol Bacak Fleksör	
GRUP		Pretest %V.A.	Post Test %V.A.	Pretest %V.A.	Post Test %V.A.
1	Mean	81,61	108,08	81,8886	102,74
	Std. Deviation	30,03	34,16	35,1224	32,99
	Minimum	40,95	75,57	41,8944	65,02
	Maximum	131,67	177,17	144,2516	161,95
2	Mean	78,44	92,52	77,67	90,94
	Std. Deviation	20,68	27,01	15,69	19,87
	Minimum	41,66	52,23	56,01	61,87
	Maximum	111,88	147,33	106,64	119,29

Pençe Kuvveti

Denek grubunun pençe kuvvetinde pre test'te ürettikleri güç $75,3 \pm 20,8$ kg, kontrol grubunun pençe kuvvetinde pre test'te ürettikleri güç ise $77,6 \pm 20,8$ 'dir (Tablo 5).

Denek grubunun pençe kuvvetinde post test'te ürettikleri güç $81,9 \pm 21,1$ kg, kontrol grubunun pençe kuvvetinde post test'te ürettikleri güç ise $79,6 \pm 22,7$ 'dir (Tablo 5).

Tablo 5. Pençe kuvveti tanımlayıcı parametreler tablosu

GRUP		Handgrip Pretest	Handgrip Post Test
1	Mean	75,37	81,99
	Std. Deviation	20,84	21,15
	Minimum	51,5	57,2
	Maximum	112,2	113,4
2	Mean	77,63	79,67
	Std. Deviation	20,84	22,78
	Minimum	48	52,9
	Maximum	117,3	114,3

Göğüs Kuvveti

Denek grubunun pre test'te ürettikleri 1RM $47,8 \pm 26,2$ kg, kontrol grubunun ürettikleri 1 RM ise $44,2 \pm 18,7$ 'dir (Tablo 6).

Denek grubunun post test'te ürettikleri 1RM $54,5 \pm 26,2$ kg, kontrol grubunun ürettikleri 1 RM ise $50,5 \pm 19,7$ 'dir (Tablo 6).

Denek grubunun pre test'te ulaştıkları relatif kuvvet $0,65 \pm 0,21$, kontrol grubunun ulaştıkları relatif kuvvet ise $0,64 \pm 0,17$ 'dir (Tablo 6).

Denek grubunun post test'te ulaştıkları relatif kuvvet $0,75 \pm 0,17$, kontrol grubunun ulaştıkları relatif kuvvet ise $0,739 \pm 0,17$ 'dir (Tablo 6).

Tablo 6. Göğüs kuvveti tanımlayıcı parametreler tablosu

		BENCH PRESS				
GRUP		Pretest (KG)	Post test (KG)	KG FARKI	Relatif Kuvvet Pretest	Relatif Kuvvet Post Test
1	Mean	47,8	54,55	6,75	0,65	0,75
	Std. Deviation	26,20	26,24	3,30	0,21	0,20
	Minimum	22,5	27	3	0,40	0,49
	Maximum	97	100	12,5	1,05	1,08
2	Mean	44,2	50,55	6,35	0,64	0,73
	Std. Deviation	18,7	19,71	3,18	0,17	0,17
	Minimum	18,5	25	2,5	0,33	0,46
	Maximum	75	82,5	12,5	0,92	0,95

Kol Kuvveti

Denek grubunun pre test'te ürettikleri 1RM $20,0 \pm 9,7$ kg, kontrol grubunun ürettikleri 1 RM ise $21,9 \pm 8,5$ 'tir (Tablo 7).

Denek grubunun post test'te ürettikleri 1RM $22,2 \pm 10,0$ kg, kontrol grubunun ürettikleri 1 RM ise $25,6 \pm 9,1$ 'dir (Tablo 7).

Denek grubunun pre test'te ulaştıkları relatif kuvvet $0,27 \pm 0,08$, kontrol grubunun ulaştıkları relatif kuvvet ise $0,32 \pm 0,8$ 'dir (Tablo 7).

Denek grubunun post test'te ulaştıkları relatif kuvvet $0,31 \pm 0,08$, kontrol grubunun ulaştıkları relatif kuvvet ise $0,37 \pm 0,06$ 'dir (Tablo 7).

Tablo 7. Göğüs kuvveti tanımlayıcı parametreler tablosu

		BURBELL CURL				
GRUP		Pretest (KG)	Post test (KG)	KG FARKI	Relatif Kuvvet Pretest	Relatif Kuvvet Post Test
1	Mean	20	22,2	2,20	0,27	0,31
	Std. Deviation	9,71	10,00	1,03	0,08	0,08
	Minimum	7	9	1,0	0,12	0,16
	Maximum	37,5	38,5	4,0	0,39	0,41
2	Mean	21,9	25,69	3,79	0,32	0,37
	Std. Deviation	8,53	9,12	1,71	0,08	0,06
	Minimum	12	14,5	0	0,21	0,26
	Maximum	37,5	43,5	6	0,43	0,47

Vücut Kpozisyonu

Denek grubunun başlangıç kilosu $69,2 \pm 15,3$, kontrol grubunun başlangıç kilosu ise $66,5 \pm 13,1$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun başlangıç yağ yüzdesi $\%21,5 \pm 6,2$, kontrol grubunun başlangıç yağ yüzdesi ise $19,3 \pm 6,1$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun başlangıç yağsız kütle ağırlığı $14,5 \pm 3,1$, kontrol grubunun başlangıç yağsız kütle ağırlığı ise $14,3 \pm 2,9$ 'dur (Tablo 8).

Denek grubunun başlangıç yağsız kütle yüzdesi $\%20,9 \pm 1,6$, kontrol grubunun başlangıç yağsız kütle yüzdesi ise $\%21,6 \pm 1,6$ 'dır (Tablo 8).

Denek grubunun başlangıç BMİ $23,7 \pm 3,8$, kontrol grubunun başlangıç BMİ ise $22,4 \pm 2,9$ 'dur (Tablo 8).

Denek grubunun başlangıç yağ kilosu $15,0 \pm 6,2$, kontrol grubunun başlangıç yağ kilosu ise $12,9 \pm 5,0$ 'dur (Tablo 8).

Denek grubunun bitiş kilosu $69,2 \pm 16,2$, kontrol grubunun bitiş kilosu ise $66,4 \pm 13,7$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun bitiş yağ kilosu $14,0 \pm 5,7$, kontrol grubunun bitiş yağ kilosu ise $12,1 \pm 3,7$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun bitiş yağ yüzdesi $\%19,9 \pm 5,5$, kontrol grubunun bitiş yağ yüzdesi ise $18,4 \pm 4,7$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun bitiş yağsız kütle ağırlığı $14,9 \pm 3,5$, kontrol grubunun bitiş yağsız kütle ağırlığı ise $14,5 \pm 3,2$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun bitiş yağsız kütle yüzdesi $\%21,5 \pm 1,3$, kontrol grubunun bitiş yağsız kütle yüzdesi ise $\%21,8 \pm 1,2$ 'dir (Tablo 8).

Denek grubunun bitiş BMİ $23,6 \pm 4,1$, kontrol grubunun bitiş BMİ ise $22,4 \pm 2,9$ 'dur (Tablo 8).

Tablo 8. Bioelektrik empedans tanımlayıcı parametreler tablosu

		BİOELEKTRİKEMPEDANS					
GRUP		Pretest KİLO	Post test KİLO	YAĞ Pretest	YAĞ Post test	YAĞ% Pretest	YAĞ % Post test
1	Mean	69,25	69,21	15,07	14,00	21,57	19,97
	Std. Deviation	15,37	16,27	6,23	5,77	6,20	5,51
	Minimum	52,8	53,1	8,3	8,5	12,9	13,1
	Maximum	95,6	98,6	29,3	28,1	30,7	28,5
2	Mean	66,59	66,46	12,91	12,18	19,34	18,47
	Std. Deviation	13,16	13,72	5,00	3,76	6,18	4,70
	Minimum	55,1	53,4	4,2	5,6	7,3	9,2
	Maximum	96,8	96,4	23,4	20,2	25,8	25,2
GRUP		FFM PRETEST		FFM POSTTEST	%FFM PRETEST	%FFM POSTTEST	
1	Mean	14,5		14,93	20,99	21,55	
	Std. Deviation	3,1861		3,5963	1,6299	1,3252	
	Minimum	11,1		11,2	18,6	19,2	
	Maximum	19,6		20,2	23,2	23,2	
2	Mean	14,38		14,59	21,62	21,88	
	Std. Deviation	2,9329		3,2946	1,6798	1,2735	
	Minimum	11,3		11,3	19,8	19,9	
	Maximum	19,7		21	24,9	24,4	

6.2. ÇALIŞMA ÖNCESİ VE SONRASI ARASINDAKİ DEĞİŞİKLİKLER

Çalışma öncesi ve sonrası arasındaki farklar Wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir.

Bacak Kuvveti - 30°/saniye

Denek grubunun 30°/s hızında sağ ekstansör pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,005$ Tablo 9).

Kontrol grubunun 30°/s hızında sağ ekstansör pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,005$ Tablo 9).

Denek grubunun 30°/s hızında sol ekstansör pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,005$ Tablo 9).

Kontrol grubunun 30°/s hızında sol ekstansör pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,022$ Tablo 9).

Denek grubunun 30°/s hızında sağ fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 9).

Kontrol grubunun 30°/s hızında sağ fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p < 0,05$ Tablo 9).

Denek grubunun 30°/s hızında sol fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 9).

Kontrol grubunun 30°/s hızında sol fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 9).

Tablo 9. 30°/s hızda cybex öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP		Sağ Ekstansör	Sol Ekstansör	Sağ Fleksör	Sol Fleksör
		Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)
1	Z	-2,701	-2,803	-2,701	-2,701
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,007	0,005	0,007	0,007
2	Z	-2,803	-2,293	-1,784	-2,497
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,005	0,022	0,074	0,013

Bacak Kuvveti - 60°/saniye

Denek grubunun 60°/s hızında sağ ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Kontrol grubunun 60°/s hızında sağ ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Denek grubunun 60°/s hızında sol ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Kontrol grubunun 60°/s hızında sol ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Denek grubunun 60°/s hızında sağ fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Kontrol grubunun 60°/s hızında sağ fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Denek grubunun 60°/s hızında sol fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Kontrol grubunun 60°/s hızında sol fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 10).

Tablo 10. 60°/s hızda cybex öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP		Sağ Ekstansör	Sol Ekstansör	Sağ Fleksör	Sol Fleksör
		Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)
1	Z	-2,429	-2,547	-2,701	-2,701
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,015	0,011	0,007	0,007
2	Z	-2,701	-2,395	-1,682	-2,395
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,007	0,017	0,093	0,017

Bacak Kuvveti - 180°/saniye

Denek grubunun 180°/s hızında sağ ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Kontrol grubunun 180°/s hızında sağ ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Denek grubunun 180°/s hızında sol ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Kontrol grubunun 180°/s hızında sol ekstansörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Denek grubunun 180°/s hızında sağ fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Kontrol grubunun 180°/s hızında sağ fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Denek grubunun 180°/s hızında sol fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Kontrol grubunun 180°/s hızında sol fleksörde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 11).

Tablo 11. 180°/s hızda cybex öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP		Sağ Ekstansör	Sol Ekstansör	Sağ Fleksör	Sol Fleksör
		Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)	Post test - Pretest (%V.A)
1	Z	-2,497	-2,701	-2,803	-2,701
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,013	0,007	0,005	0,007
2	Z	-2,599	-2,395	-1,988	-2,191
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,009	0,017	0,047	0,028

Pençe Kuvveti

Denek grubunun pençe kuvvetinde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 12).

Kontrol grubunun pençe kuvvetinde pretest ve post test arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p < 0,05$ Tablo 12).

Tablo 12. Pençe kuvveti öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP	HANDGRİP	
		Post test - Pretest
1	Z	-2,803
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,005
2	Z	-0,866
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,386

Göğüs Kuvveti

Denek grubunun göğüs kuvvetinde pretest ve post test arasında ürettikleri 1RM güçlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 13).

Kontrol grubunun göğüs kuvvetinde pretest ve post test arasında ürettikleri 1RM güçlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 13).

Denek grubunun göğüs kuvvetinde pretest ve post test arasında ulaştıkları relatif kuvvette anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 13).

Kontrol grubunun göğüs kuvvetinde pretest ve post test arasında ulaştıkları relatif kuvvette anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 13).

Tablo 13. Göğüs kuvveti öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP	BENCH PRESS		
		Post test - Pretest 1RM	Post test - Pretest Relatif kuvvet
1	Z	-2,805	-2,803
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,005	0,005
2	Z	-2,805	-2,803
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,005	0,005

Kol Kuvveti

Denek grubunun kol kuvvetinde pretest ve post test arasında ürettikleri 1RM güçlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 14).

Kontrol grubunun kol kuvvetinde pretest ve post test arasında ürettikleri 1RM güçlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 14).

Denek grubunun kol kuvvetinde pretest ve post test arasında ulaştıkları relatif kuvvette anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 14).

Kontrol grubunun kol kuvvetinde pretest ve post test arasında ulaştıkları relatif kuvvette anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$ Tablo 14).

Tablo 14. Kol kuvveti öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP		BENCH PRESS	
		Post test - Pretest 1RM	Post test - Pretest Relatif kuvvet
1	Z	-2,820	-2,803
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,005	0,005
2	Z	-2,673	-2,803
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,008	0,005

Vücut Kompozisyonu

Denek grubunun prettest ve post test kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Kontrol grubunun prettest ve post test kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Denek grubunun prettest ve post test yağ kiloları arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Kontrol grubunun prettest ve post test yağ kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Denek grubunun prettest ve post test yağ yüzdeleri arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Kontrol grubunun prettest ve post test yağ yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Denek grubunun prettest ve post test yağsız kütleleri arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Kontrol grubunun prettest ve post test kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Denek grubunun prettest ve post test yağsız kütle yüzdeleri arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Kontrol grubunun prettest ve post test yağsız kütle yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 15).

Tablo 15. Bioelektrik empedans öncesi ve sonrası parametreler tablosu

GRUP		BİOELEKTRİKEMPEDANS				
		Post test - Pretest KİLO	Post test - Pretest YAĞ(kg)	Post test - Pretest %YAĞ	Post test - Pretest FFM	Post test - Pretest %FFM
1	Z	-0,102	-2,448	-2,193	-2,075	-2,410
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,919	0,014	0,028	0,038	0,016
2	Z	-0,255	-1,327	-1,376	-1,192	-1,188
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,799	0,185	0,169	0,233	0,235

6.3. İKİ GRUP ARASINDAKİ FARKLILIKLARIN TESPİTİ

İki grup arasındaki farklar Man Witney U testi ile yapılmıştır.

Bacak Kuvveti - 30°/saniye

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sağ ekstansörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sağ ekstansörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sol ekstansörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sol ekstansörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sağ fleksörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sağ fleksörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sol fleksörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Denek ve kontrol grubunun 30°/s'de sol fleksörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 16).

Tablo 16. 30°/s hızda cybex'te iki grup arası farklılıklar tablosu

Test Statistics(b)	30 derece/s ekstansör					
	sağ bacak		sol bacak		sağ bacak fark	sol bacak fark
	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A.	% V.A.
Mann-Whitney U	47	47	43	45	50	48
Wilcoxon W	102	102	98	100	105	103
Z	-0,227	-0,227	-0,529	-0,378	0,000	-0,151
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,821	0,821	0,597	0,705	1,000	0,880
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,853	0,853	0,631	0,739	1,000	0,912
Test Statistics(b)	30 derece/s fleksör					
	sağ bacak		sol bacak		sağ bacak fark	sol bacak fark
	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A.	% V.A.
Mann-Whitney U	45	46	41	45	26	34
Wilcoxon W	100	101	96	100	81	89
Z	-0,37	-0,30	-0,68	-0,37	-1,81	-1,20
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,70	0,76	0,49	0,70	0,07	0,22
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,73	0,79	0,52	0,73	0,07	0,24

Bacak Kuvveti - 60°/saniye

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sağ ekstansörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sağ ekstansörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sol ekstansörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sol ekstansörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sağ fleksörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sağ fleksörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s'de sol fleksörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Denek ve kontrol grubunun 60°/s’de sol fleksörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 17).

Tablo 17. 60°/s hızda cybex’te iki grup arası farklılıklar tablosu

Test Statistics(b)	60 derece/s ekstansör					
	sağ bacak		sol bacak		sağ bacak fark	sol bacak fark
	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A.	% V.A.
Mann-Whitney U	43	41	44	45	41	41
Wilcoxon W	98	96	99	100	96	96
Z	-0,52	-0,68	-0,45	-0,37	-0,68	-0,68
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,59	0,49	0,65	0,70	0,49	0,49
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,63	0,52	0,68	0,73	0,52	0,52
Test Statistics(b)	60 derece/s fleksör					
	sağ bacak		sol bacak		sağ bacak fark	sol bacak fark
	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A.	% V.A.
Mann-Whitney U	45	46	24	48	26	28
Wilcoxon W	100	101	79	103	81	83
Z	-0,37	-0,30	-1,96	-0,15	-1,814	-1,66
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,70	0,76	0,04	0,88	0,070	0,09
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,73	0,79	0,05	0,91	0,075	0,10

Bacak Kuvveti - 180°/saniye

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sağ ekstansörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sağ ekstansörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sol ekstansörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sol ekstansörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sağ fleksörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sağ fleksörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sol fleksörde pretestte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Denek ve kontrol grubunun 180°/s’de sol fleksörde post testte ürettikleri relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 18).

Tablo 18. 180°/s hızda cybex’te iki grup arası farklılıklar tablosu

Test Statistics(b)	180 derece/s ekstansör					
	sağ bacak		sol bacak		sağ bacak fark	sol bacak fark
	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A.	% V.A.
Mann-Whitney U	47	43	48	49	44	36
Wilcoxon W	102	98	103	104	99	91
Z	-0,22	-0,52	-0,15	-0,07	-0,45	-1,05
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,82	0,59	0,88	0,94	0,65	0,29
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,85	0,63	0,91	0,97	0,68	0,31
Test Statistics(b)	180 derece/s fleksör					
	sağ bacak		sol bacak		sağ bacak fark	sol bacak fark
	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A. Pretest	% V.A. Post test	% V.A.	% V.A.
Mann-Whitney U	46	46	36	44	30	34
Wilcoxon W	101	101	91	99	85	89
Z	-0,30	-0,30	-1,05	-0,45	-1,51	-1,20
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,76	0,76	0,29	0,65	0,13	0,22
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,79	0,79	0,31	0,68	0,14	0,24

Pençe Kuvveti

Denek ve kontrol grubunun pretestte ürettikleri kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 19).

Denek ve kontrol grubunun posttestte ürettikleri kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 19).

Denek ve kontrol grubu arasında, pretest ve post test arasında elde edilen kg. farkları anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Denek ve kontrol grubu arasında, pretest ve post test arasında elde edilen %’lik farklar anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 19. Pençe kuvvetinde iki grup arası farklılıklar tablosu

	HANDGRİP			
	Pretest	Post test	Fark	% Fark
Mann-Whitney U	47	46,5	22	22
Wilcoxon W	102	101,5	77	77
Z	-0,227	-0,265	-2,117	-2,117
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,821	0,791	0,034	0,034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,853	0,796	0,035	0,035

Göğüs Kuvveti

Denek ve kontrol grubunun prettestte ürettikleri 1 RM arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 20).

Denek ve kontrol grubunun post testte ürettikleri 1 RM arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 20).

Denek ve kontrol grubunun prettestte ulaştıkları relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 20).

Denek ve kontrol grubunun post testte ulaştıkları relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 20).

Tablo 20. Göğüs kuvvetinde iki grup arası farklılıklar tablosu

	BENCH PRESS							
	1 RM Pretest	1 RM Post test	Fark	% Fark	R.K. Pretest	R.K. Posttest	R.K. Fark	R.K. % Fark
Mann-Whitney U	48,5	45,5	48	48	49	47	42	40
Wilcoxon W	103,5	100,5	103	103	104	102	97	95
Z	-0,11	-0,34	-0,15	-0,15	-0,76	-0,22	-0,60	-0,75
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,910	0,733	0,879	0,880	0,940	0,821	0,545	0,450
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,912	0,739	0,912	0,912	0,971	0,853	0,579	0,481

Kol Kuvveti

Denek ve kontrol grubunun prettestte ürettikleri 1 RM arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 21).

Denek ve kontrol grubunun post testte ürettikleri 1 RM arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 21).

Denek ve kontrol grubunun prettestte ulaştıkları relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 21).

Denek ve kontrol grubunun post testte ulaştıkları relatif kuvvet arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 21).

Denek ve kontrol grubu arasında, pretest ve post test arasında elde edilen kg. farkları istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 21. Kol kuvvetinde iki grup arası farklılıklar tablosu

	BURBBELL CURL							
	1 RM Pretest	1 RM Post test	Fark	% Fark	R.K. Pretest	R.K. Post test	R.K. Fark	R.K. %Fark
Mann-Whitney U	44	37,5	18,5	24	39	26	19	34
Wilcoxon W	99	92,5	73,5	79	94	81	74	89
Z	-0,45	-0,94	-2,40	-1,96	-0,83	-1,81	-2,34	-1,20
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,649	0,345	0,016	0,049	0,406	0,070	0,019	0,22
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,684	0,353	0,015	0,052	0,436	0,075	0,019	0,24

Vücut Kompozisyonu

Denek ve kontrol grubunun prettestte başlangıç kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun prettestte başlangıç yağ kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun prettestte başlangıç yağ yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun prettestte başlangıç yağsız kütle ağırlıkları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun prettestte başlangıç yağsız kütle yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun prettestte başlangıç BMİ'leri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun post testte başlangıç kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun post testte başlangıç yağ kiloları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun post testte başlangıç yağ yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun post testte başlangıç yağsız kütle ağırlıkları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Denek ve kontrol grubunun post testte başlangıç yağsız kütle yüzdeleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

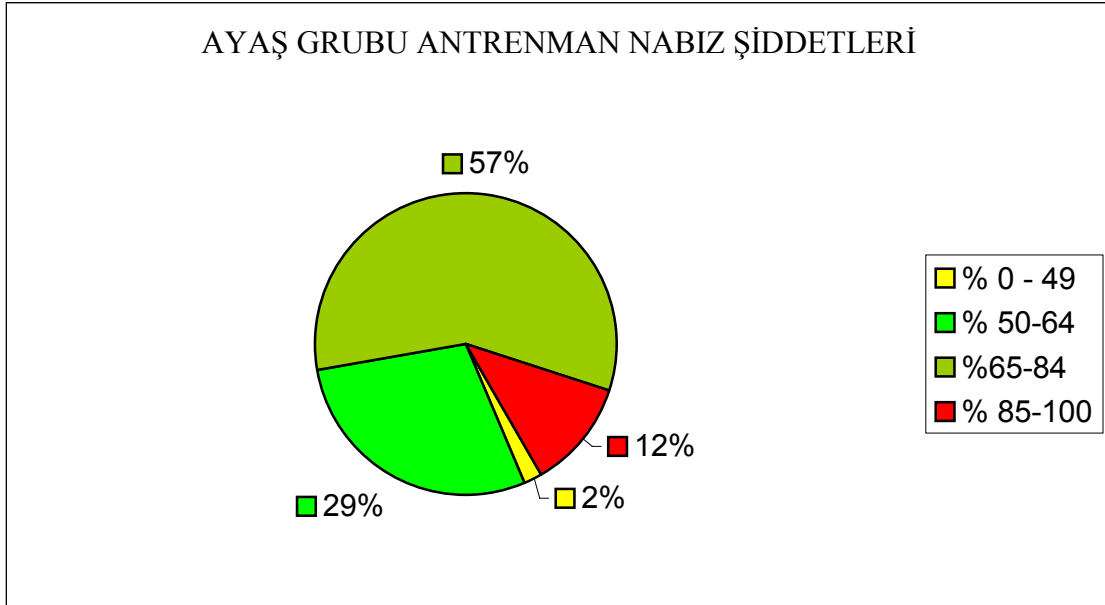
Denek ve kontrol grubunun post testte başlangıç BMI'leri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$ Tablo 22).

Tablo 22. Bioelektrik empedans ölçümünde iki grup arası farklılıklar tablosu

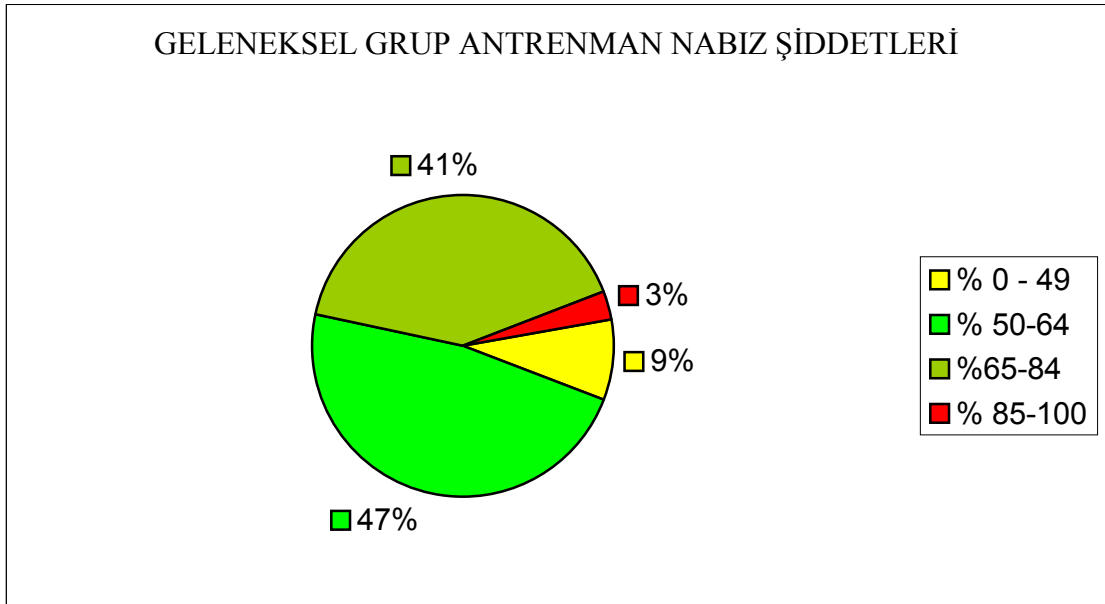
	VÜCUT KOMPOZİSYONU									
	KİLO		YAĞ (kg)		YAĞ %		FFM		FFM %	
	Pretest	Post test	Pretest	Post test	Pretest	Post test	Pretest	Post test	Pretest	Post test
Mann-Whitney U	48	45	42,5	42	43	48	47,5	47,5	42	46,5
Wilcoxon W	103	100	97,5	97	98	103	102,5	102,5	97	101,5
Z	-0,151	-0,378	-0,567	-0,605	-0,530	-0,151	-0,189	-0,189	-0,606	-0,265
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,880	0,705	0,570	0,545	0,596	0,880	0,850	0,850	0,544	0,791
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,912	0,739	0,579	0,579	0,631	0,912	0,853	0,853	0,579	0,796

6.4. İKİ GRUP ARASINDA EGZERSİZ SÜRESİNCE KALP ATIM ŞİDDETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

NABIZ ŞİDDET KILAVUZU



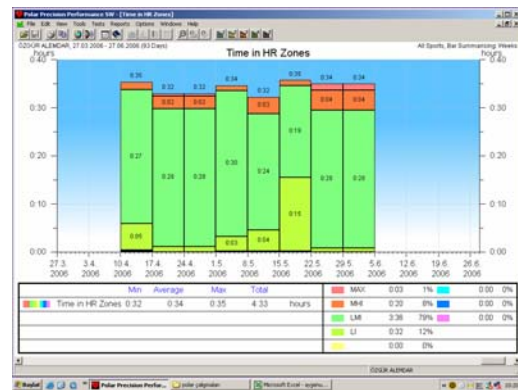
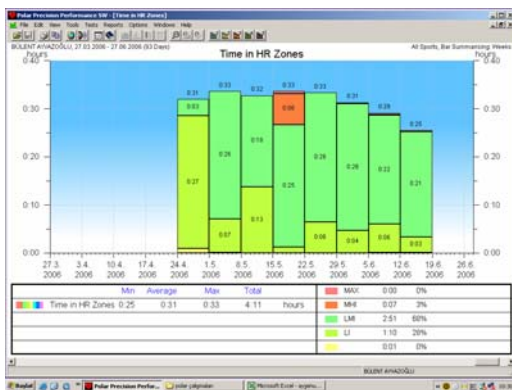
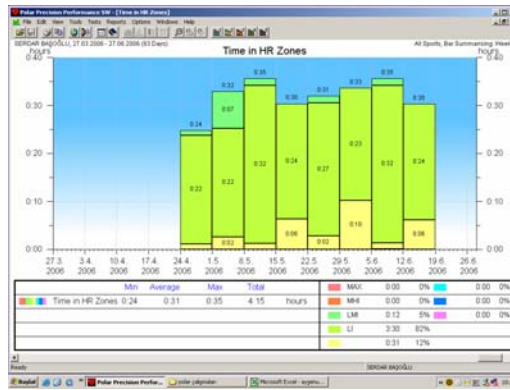
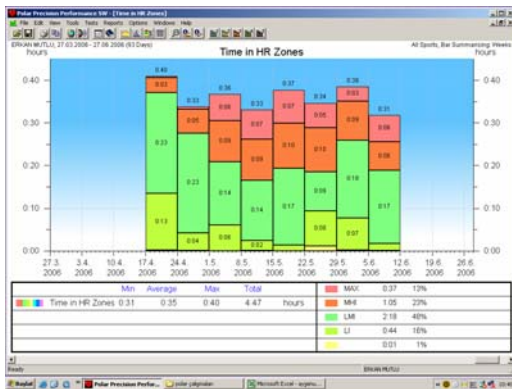
Şekil 8. AYAŞ grubunun ortalama antrenman şiddetleri



Şekil 9. Geleneksel grubun ortalama antrenman şiddetleri

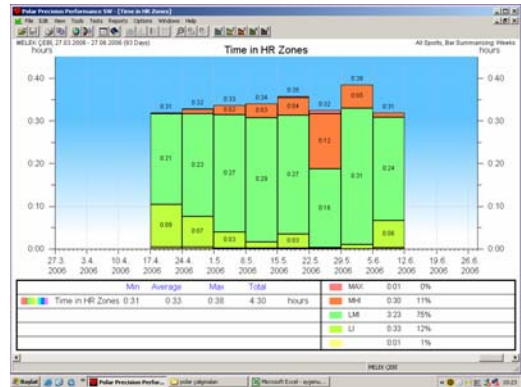
6.5. AYAŞ GRUBU ERKEK DENEKLERİN ANTRENMAN NABIZ ŞİDDETLERİ

NABIZ ŞİDDET KILAVUZU



6.6. AYAŞ GRUBU BAYAN DENEKLERİN ANTRENMAN NABIZ ŞİDDETLERİ

NABIZ ŞİDDET KILAVUZU



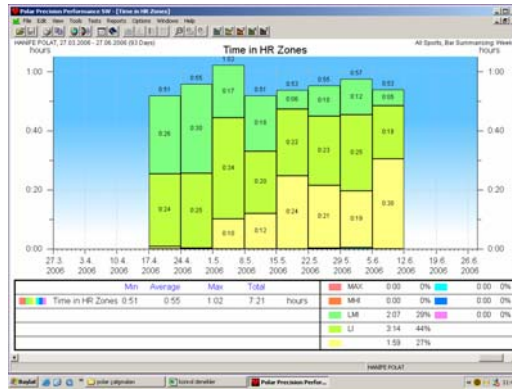
6.7. GELENEKSEL GRUP ERKEK DENEKLERİN ANTRENMAN NABIZ ŞİDDETLERİ

NABIZ ŞİDDET KILAVUZU



6.8. GELENEKSEL GRUP BAYAN DENEKLERİN ANTRENMAN NABIZ ŞİDDETLERİ

NABIZ ŞİDDET KILAVUZU

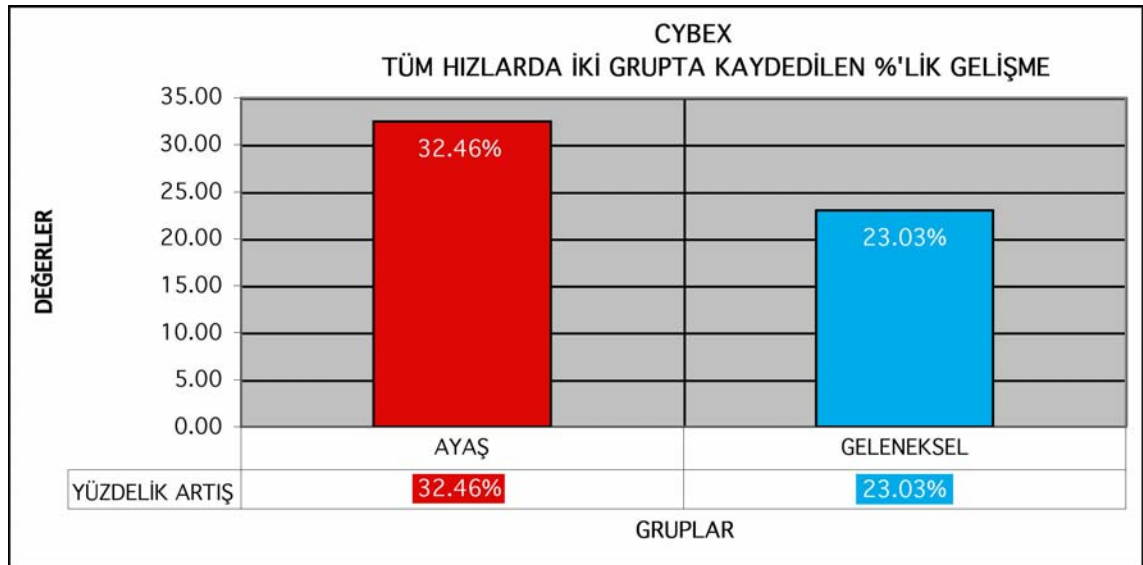


7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma, iki farklı direnç egzersiz yöntemini karşılaştırmak ve kas gücünü dolayısıyla da kas hipertrofisini hangi yöntemin daha fazla etkilediğini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda ayrıca, kuvvet gibi önemli bir parametrenin artışında harcanan sürenin kısalıp kısalamayacağını araştırmak, bu nedenle de farklı metodlar uygulayarak, karşılaştırma yapmak ta merak ettiğimiz konular arasındadır.

7.1. İZOKİNETİK BACAĞ TESTİ (CYBEX)

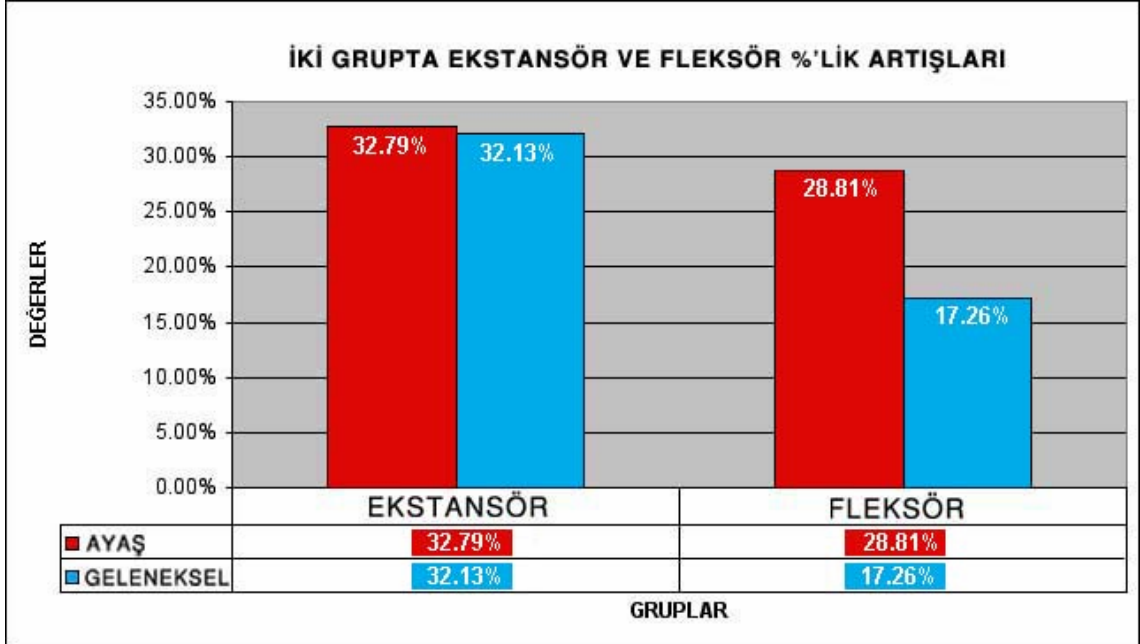
Başlangıç relatif kuvvetleri homojen olan ayaş ve geleneksel grubun, iki ay sonunda yapılan testlerinde, her iki grupta da ciddi yüzdesel farklar tespit edilmiştir. İstatistiksel anlamda, 60°/s hızında sağ bacak fleksöründe ayaş grubunun lehine tespit edilen anlamlı fark dışında, iki grup arasında anlamlı farklılıklar tespit etmesek te tüm hızlarda, ayaş grubunda yüzdesel olarak relatif kuvvetlerinde geleneksel gruba göre daha fazla artışlar kaydedilmiştir(grafik 1).



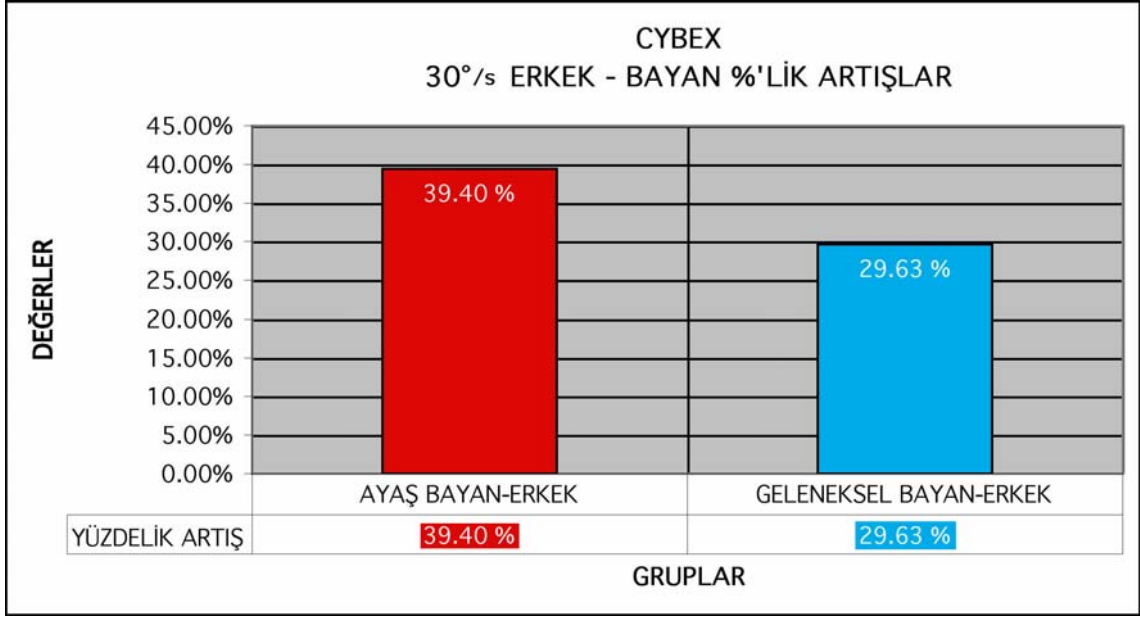
Grafik 1: Tüm hızlarda her iki grupta kaydedilen ortalama %'lik değişim.

İki grup arasında, leg press egzersizinde eksantrik safhanın 10 saniye sürmesi nedeniyle AYAŞ grubunda diz fleksörü olan hamstring kas grubu geleneksel gruba göre çok belirgin bir şekilde daha fazla artmıştır(Grafik 2). Eksantrik safhada kas, konsantrik

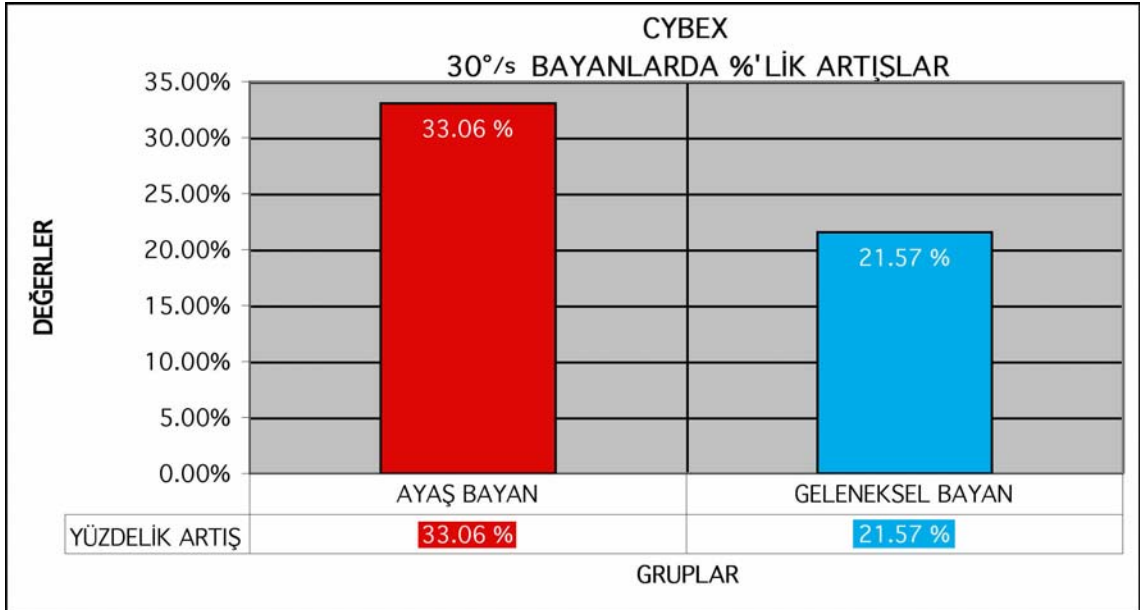
safhaya göre %30 daha fazla güç üretebildiği bilinmektedir(15,29,30). Bu noktadan hareket ederek, kası bu şekilde daha fazla yüke maruz bırakmak, teorik olarak daha fazla güç artışına neden olan bir unsur olabileceğini ve son zamanlarda yapılan araştırmalarda eksantrik safhanın konsantrik safhaya eklenerek kasın gücünde ve hacminde çok önemli bir yere sahip olduğu kanıtlanmıştır(15, 29, 33). Bir çalışmada, 36 seans sonrası sadece konsantrik yada sadece eksantrik çalışan denekler kıyaslandığında eksantrik antrenmanın FT fibril alanının konsantrik antrenmana nazaran yaklaşık on misli daha fazla olduğu gözlenmiş, aynı zamanda güç artışında da benzer sonuç elde edilmiş(33). Bu sonuçtan yola çıkarak sadece konsantrik hareketi içeren antrenmanın hipertrofiyi sınırlayabileceğini söylememiz mümkündür. Çalışmamızda da AYAŞ yönteminin, özellikle eksantrik safhayı temsil eden hamstring kas grubunu, geleneksel yöntemle göre çok daha fazla geliştirdiği tesbit edilmiştir(Grafik 2). Çalışmamızda tüm hızlarda (30°/s, 60°/s, 180°/s), her iki cinste, AYAŞ yöntemi hem ekstansör hem de fleksörlerde geleneksel gruba göre daha fazla artışlar olduğu tespit edilmiştir(Grafik 3,4,5,6,7,8).



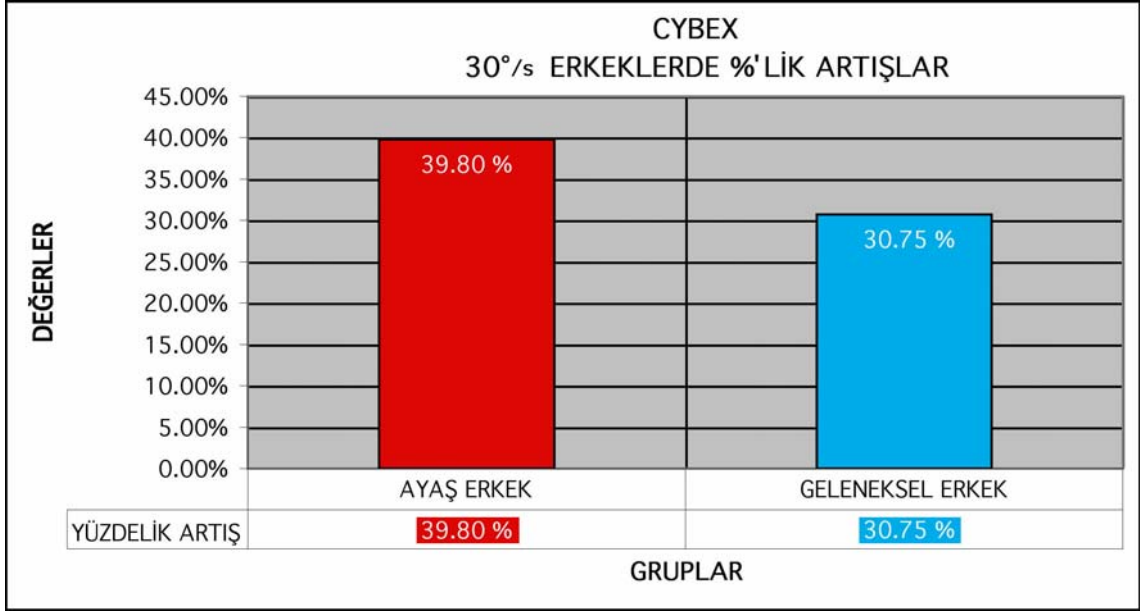
Grafik 2: İki grupta ekstansör ve fleksör'lerdeki ortalama %'lik artışlar



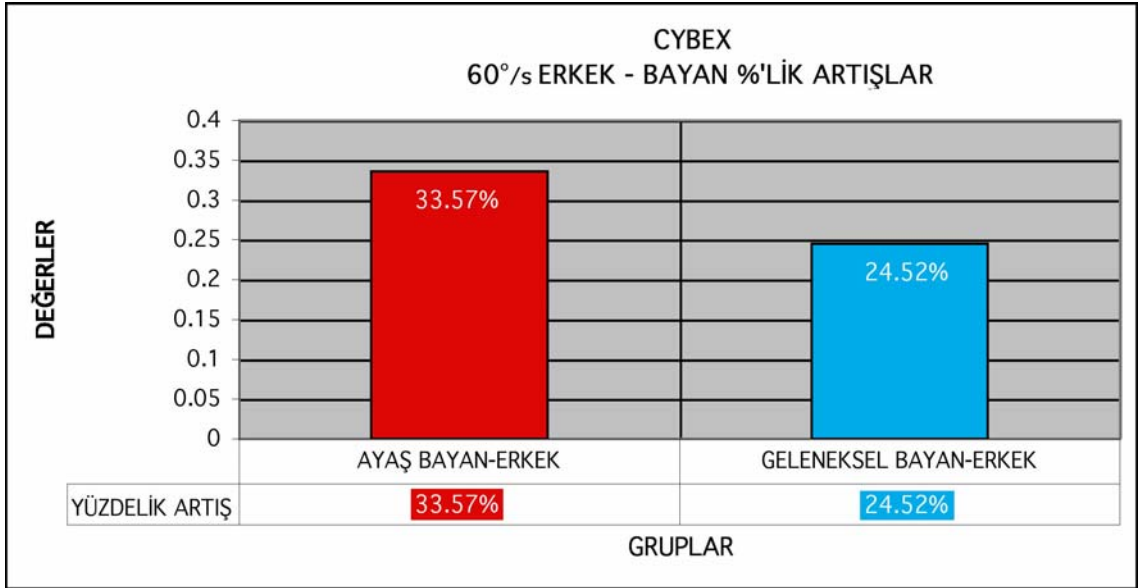
Grafik 3: İki grupta 30°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar



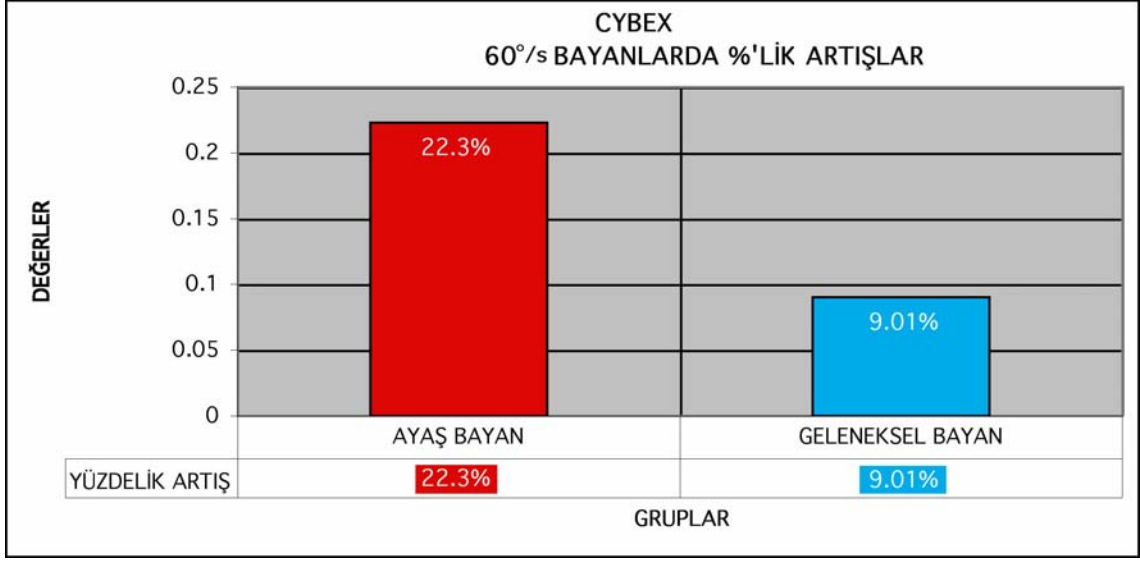
Grafik 4: İki grupta bayanlarda 30°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar



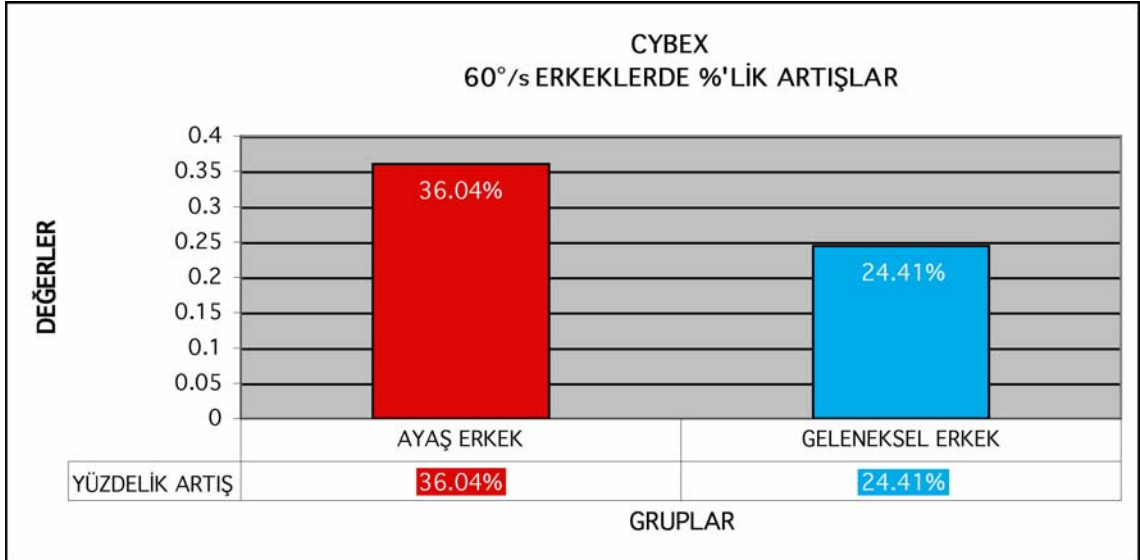
Grafik 5: İki grupta erkeklerde 30°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar



Grafik 6: İki grupta 60°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar

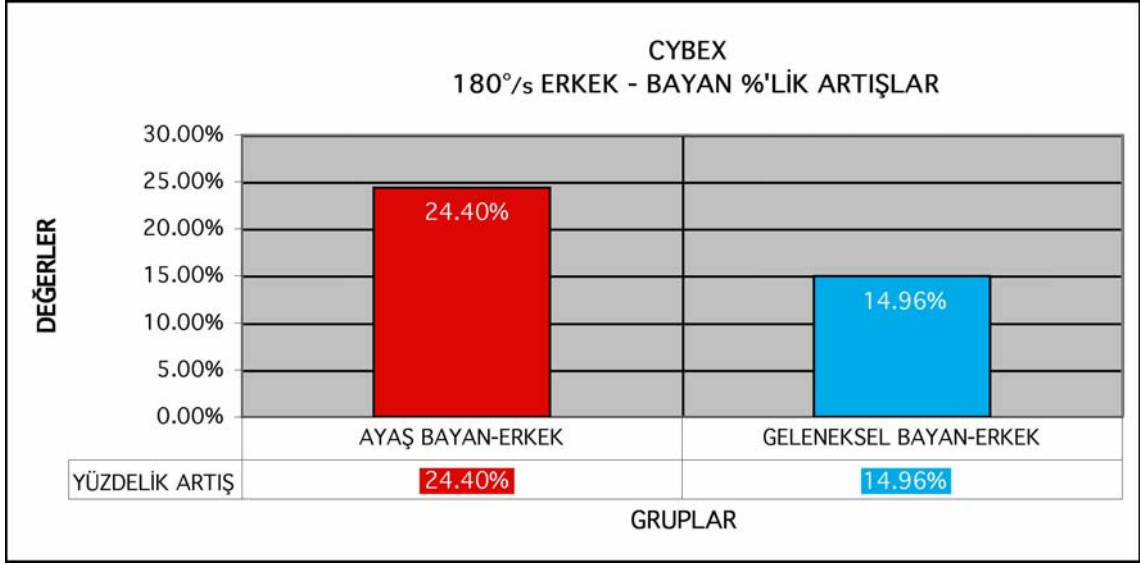


Grafik 7: İki grupta bayanlarda 60°/s hızında kaydedilen %'lik artışlar

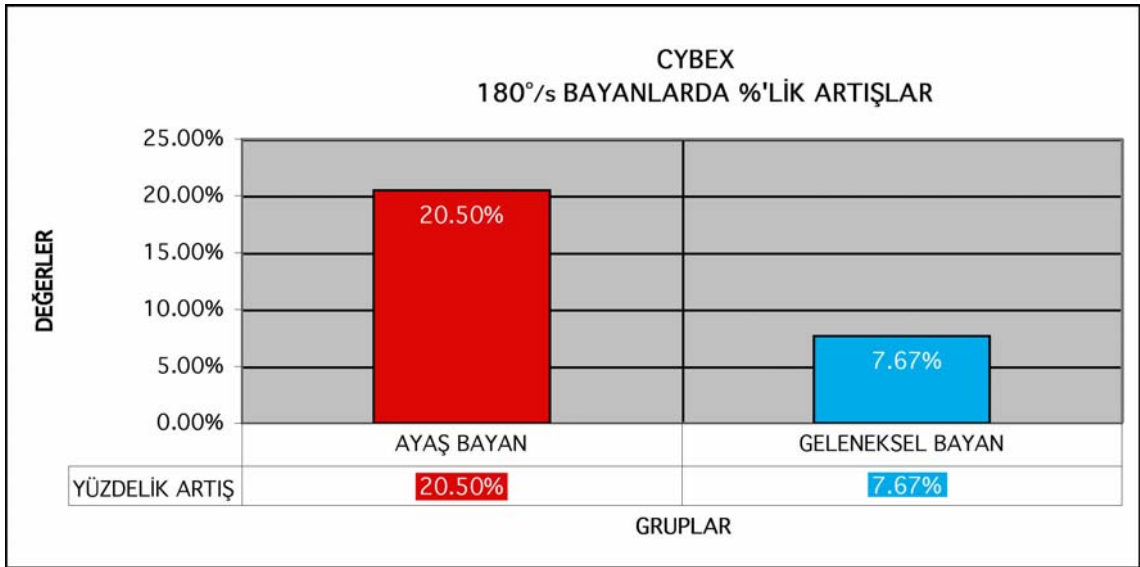


Grafik 8: İki grupta erkeklerde 60°/s hızında kaydedilen %'lik artışlar

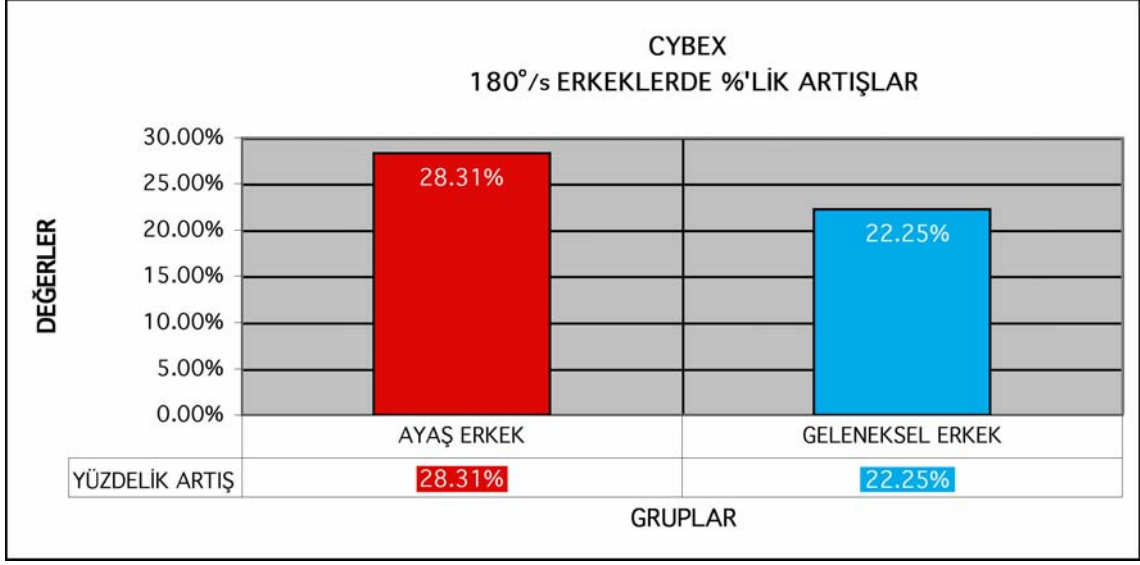
Çalışmamızda denek grubunun uyguladığı AYAŞ yönteminde çok yavaş hareketler olması nedeni ile bu gruba ait katılımcıların testteki en yüksek hız olan 180°/s'de, geleneksel gruba göre daha az başarılı olacaklarını beklememize rağmen sonuçlar tam tersini göstermiştir. AYAŞ grubunun yüksek hızlarda da daha fazla tork üretmeyi başardığı görülmüştür. Bu veriler bize, yüksek hızlarda çalışıldığında, yüksek hızlardaki testlerde düşük hızlardaki testlere göre daha fazla güç artışı görülür fikrini çürütmektedir(Grafik 9,10,11).



Grafik 9: İki grupta 180°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar



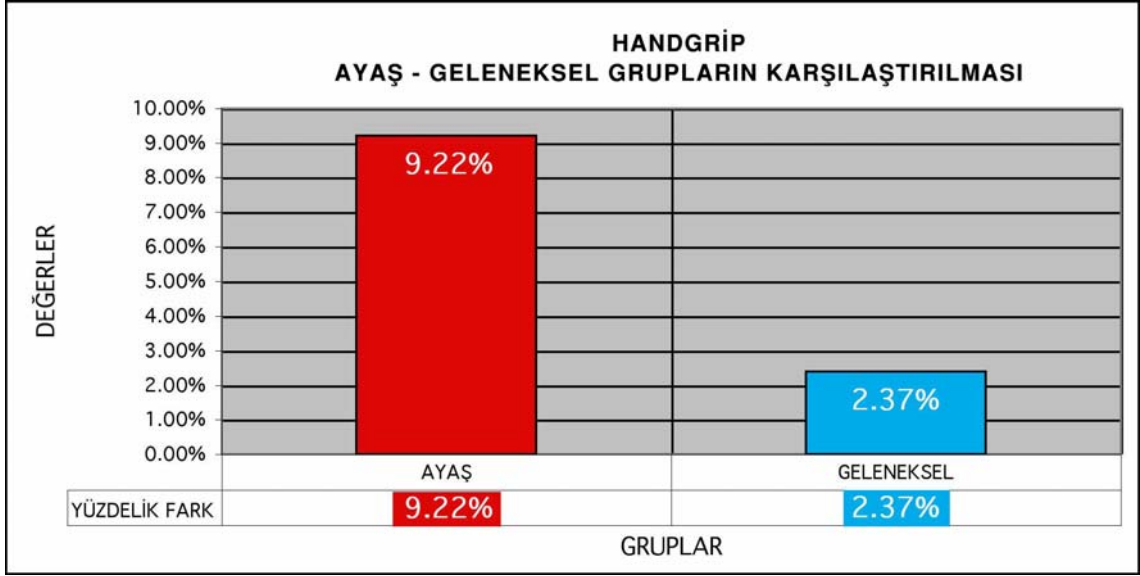
Grafik 10: İki grupta bayanlarda 180°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar



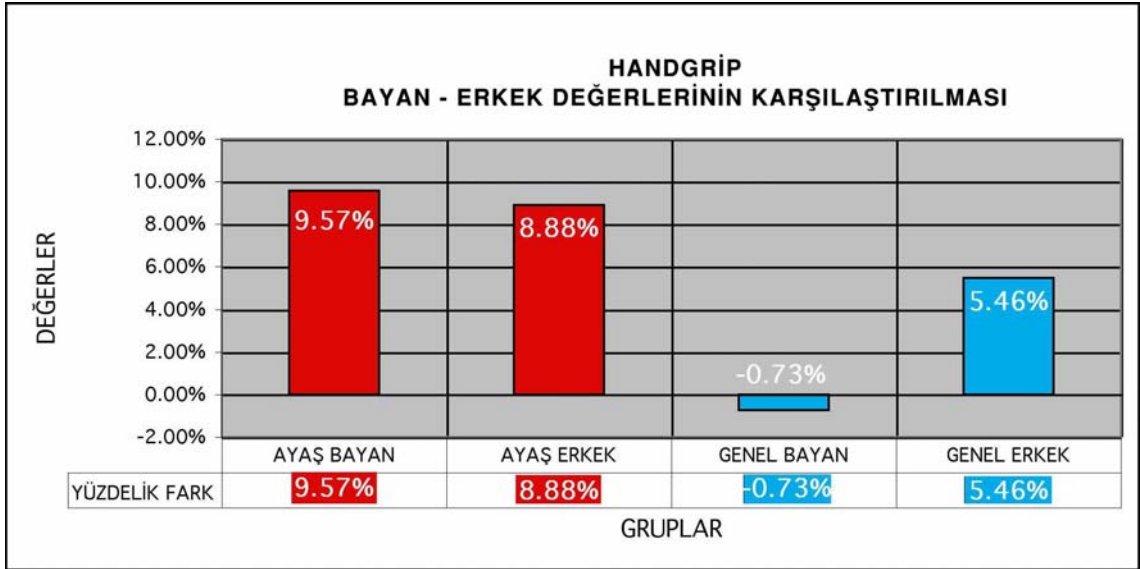
Grafik 11: İki grupta erkeklerde 180°/s hızında kaydedilen ortalama %'lik artışlar

7.2. STATİK TEST

Çalışmamızda statik test olarak pençe kuvveti ölçülmüştür. Her iki antrenmanın içerdiği toplam 7 egzersizin 5'i pençe kuvvetini gerektiren egzersizlerden oluşturulmuştur. Geleneksel grup AYAŞ grubuna göre 2 ay boyunca çok daha fazla set uygulamasına rağmen (AYAŞ 56 set, geleneksel 504 set), AYAŞ yönteminde 1 setin ortalama 3,5-4 dakika sürmesi, geleneksel yöntemde 1 setin ortalama 24"- 36" süren seti karşısında çok üstün bir fark elde etmesine neden olduğunu görüyoruz. Literatürde pençe kuvvetinin genel güç ile ($r = .60$) bağlantılı olan bir parametre olduğu bildirilmektedir(35). Çalışmamızda AYAŞ grubun geleneksel gruba göre pençe kuvvetlerinde istatistiki olarak anlamlı farklar olduğu tesbit edilmiştir($p < 0.05$)(Grafik 12, 13). Pençe kuvvetinin genel kuvvetle olan ilişkisi nedeni ile AYAŞ yöntemine katkı sağladığını düşünmekteyiz.



Grafik 12: İki grupta pençe kuvvetinde kaydedilen ortalama%'lik artışlar



Grafik 13: İki grupta bayan - erkek pençe kuvvetinde kaydedilen ortalama %'lik artışlar

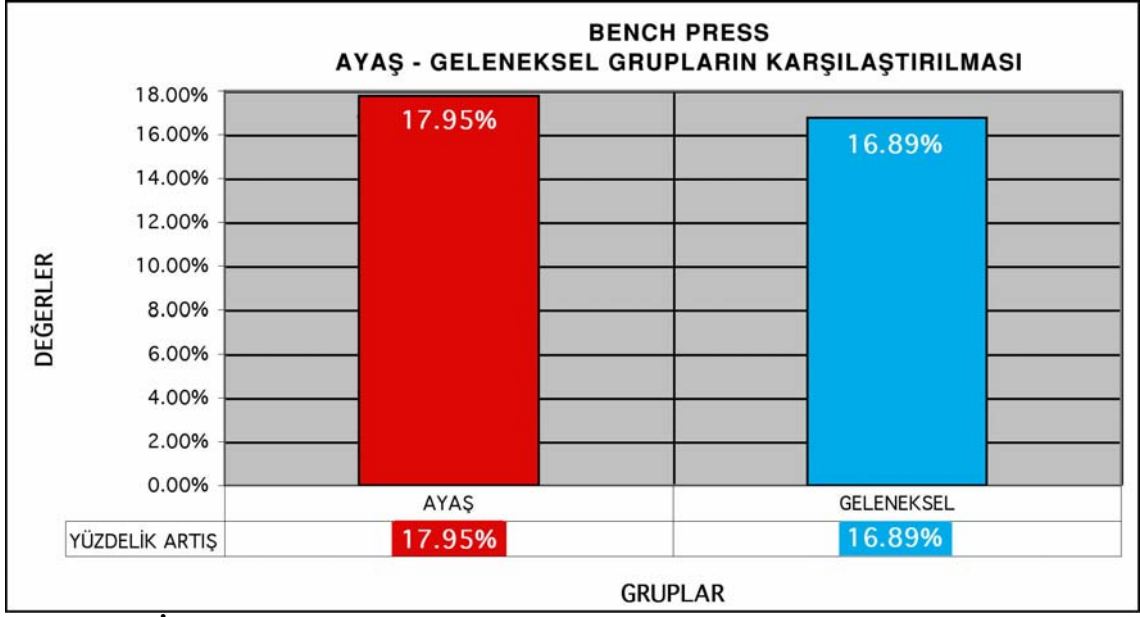
7.3. DİNAMİK TESTLER

7.3.a. Göğüs Kuvveti

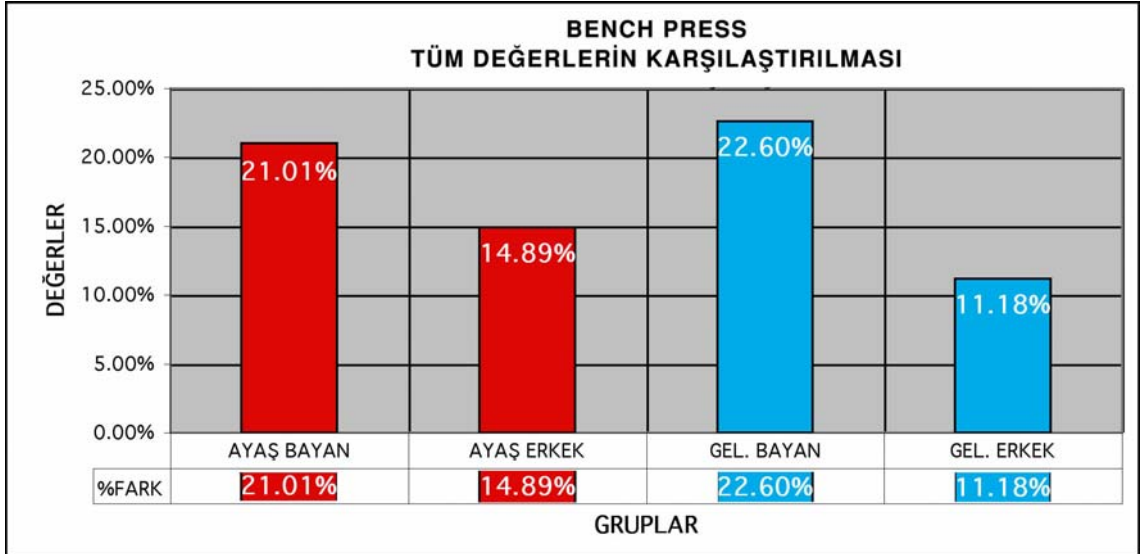
Çalışmamızda göğüs gücünde her iki grupta antrenman öncesi ve sonrası anlamlı farklılıklar olduğu gözlenmiştir. İki grubu karşılaştırdığımızda ise istatistiki olarak anlamlı farklılıklar görülmemesine rağmen ($p < 0.05$), AYAŞ grubunda yüzdelerdeki kuvvet artışlarında geleneksel gruba göre % 1,06 önde olduklarını kaydettik (Grafik 14,

15). AYAŞ yöntemini araştıran iki önemli çalışmadan çıkan sonuçlar, yapılan araştırmalarda kullanılan çalışma yöntemleri, test yöntemleri ve uygulanan denek profiline bağlı değişim göstermeleri muhtemeldir. Westcott ve ark.(2001'de) yayınladıkları çalışmada(56), 10 hafta süren bir çalışma sonrası yavaş çalışan grubun göğüs gücünde ortalama 10,9 kg artarken, normal hızlarda çalışan grubun göğüs kas gücünde 7,2 kg artış tespit etmişler. Buna istinaden Keeler ve ark. (2001'de) yayınladıkları çalışmada(36) ise normal hızlarda çalışan grubun göğüs gücünde ortalama 11,8 kg artarken, yavaş çalışan grubun göğüs kas gücünde sadece 4,0 kg arttığını tespit etmişler. Fakat tüm bu verilere rağmen iki araştırma arasında sonuçları etkileyecek önemli bir takım farklılıklar mevcuttu. Bu temel farklılıkları aşağıdaki tabloda görebilmek mümkündür.

WESTCOTT VE ARK. VE KEELER VE ARK. ARAŞTIRMA KIYASLAMASI		
Araştırma	Westcott ve ark.	Keeler ve ark.
Denekler	73 sedanter kişi, yaş ortalaması 53	14 sedanter bayan, yaş ortalaması 33
Araştırma Süresi	10 hafta (haftada 2-3 seans)	10 hafta (haftada 3 seans)
Set Sayısı	1 set	1 set
Egzersiz Sayısı	13 egzersiz	8 egzersiz
AYAŞ Protokolü	10" konsantrik safha, 4" eksantrik safha, 4-6 tekrar	2" konsantrik safha, 4" eksantrik safha, 8-12 tekrar
GELENEKSEL Protokol	2" konsantrik safha, 4" eksantrik safha, 8-12 tekrar	2" konsantrik safha, 4" eksantrik safha, 8-12 tekrar
Kuvvet Değerlendirmesi	2. ve 10 hafta göğüs press için; geleneksel 10 RM AYAŞ 5 RM testi uygulanmış	Her iki gruba 8 egzersiz için 1 RM testi uygulanmış



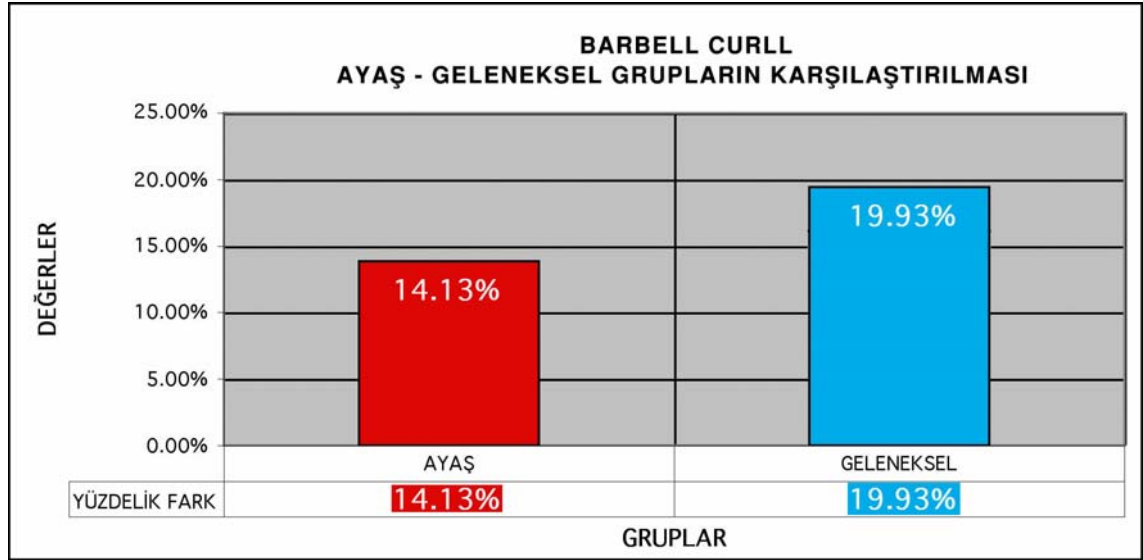
Grafik 14: İki grupta bayan - erkek göğüs kuvvetinde kaydedilen ortalama%'lik artışlar



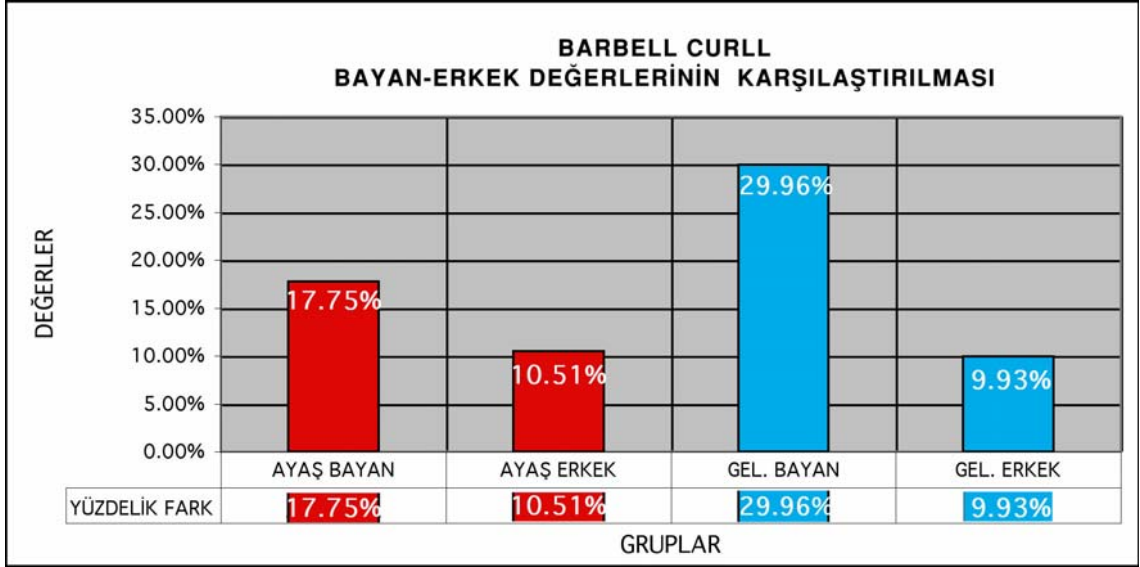
Grafik 15: İki grupta bayan - erkek tüm değerlerde kaydedilen ortalama%'lik artışlar

7.3.b. Kol Kuvveti

Çalışmamızda kol kuvvetini tespit etmek için barbell curl kullanılmıştır. araştırmamızda kol kuvvetinin, geleneksel grubun ayaş grubuna üstünlük sağladığı tek parametre olduğu dikkati çekmiştir. araştırmamızda kol gücünü geliştirecek olan ana egzersiz (cable curl), 7 egzersizden oluşturduğumuz ağırlık antrenman programının 4. hareketiydi. ayaş grubuna ait katılımcılar bu egzersize çok daha yüksek nabızla başlamak zorundaydı. bu da egzersizler arası hiç dinlenmeden yaptırdığımız bu protokolün sorgulanması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. hiç dinlenmeden yaptırdığımız bu protokolün, antrenmandaki kalp atışlarının yükselmesine neden olduğu ve özellikle antrenmanın sonlarına doğru yapılan hareketlerin kas gücünü artırımını sınırlandırdığı düşünülmektedir. bu kanıya varmamızın nedeni sadece bayan grubunda geleneksel grubun bariz bir şekilde daha fazla güçlendiğini görüyor olmamızdır. yüzdeler olarak relatif kuvvetlerinde olan artışı grafik 17’de görmek mümkün, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). iki grubun erkek katılımcılarına baktığımızda ise bu farkı görememekteyiz.



Grafik 16: İki grupta bayan - erkek kol kuvvetinde kaydedilen ortalama%'lik artışlar

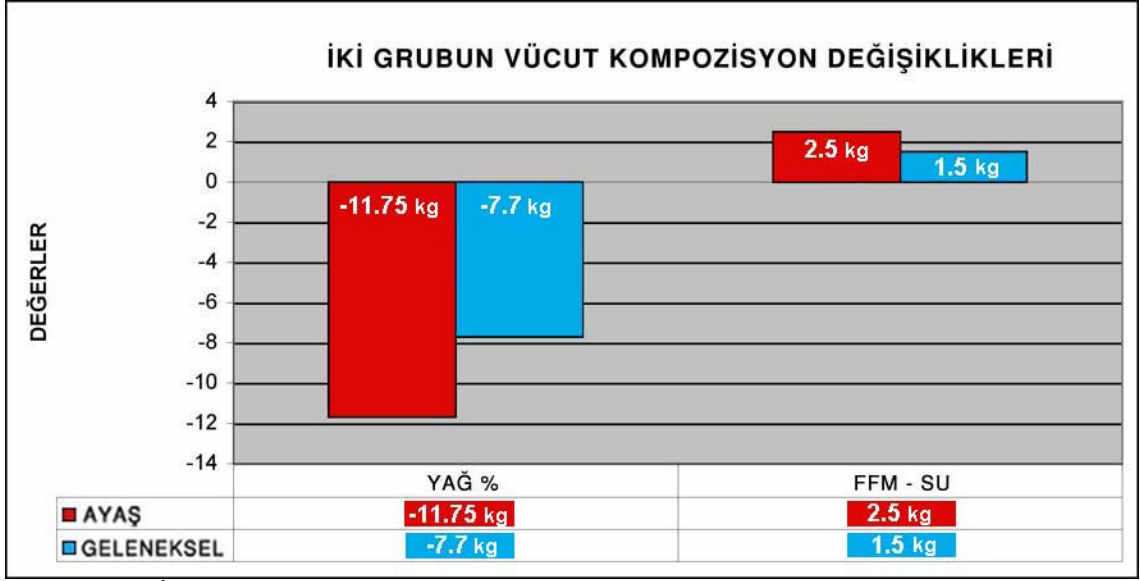


Grafik 17: İki grupta tüm değerlerin kol kuvvetinde kaydedilen ortalama%'lik artışları

7.4. VÜCUT KOMPOZİSYONU

Düzenli yapılan kuvvet antrenmanlarının vücut kompozisyonuna etkileri bilinmektedir(57).

Vücut kompozisyonu değerlerinin istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde, ayaş grubunda yağ (kg), yağ (%), FFM-Su (kg) ve FFM-Su (%) verileri çalışma öncesi ve sonrası anlamlı bir farklılık gösterirken, geleneksel grupta çalışma öncesi ve sonrası anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. İki grupta da kaybedilen yağ kilosu ve kazanılan yağsız kütle grafik 18'de gösterilmiştir.



Grafik 18: İki grupta yağ (kg) ve yağsız kütle verilerinde kaydedilen değerler

7.5. EGZERSİZ SÜRESİNCE KALP ATIM SAYILARININ TAKİBİ

Çalışmamızda AYAŞ ve geleneksel grubun antrenman süreleri tablo 23'te gösterilmiştir.

AYAŞ grubunda 8 antrenmanın toplam süresi 259 dakika iken, geleneksel grubun toplam süresi 455 dakika sürmüştür. AYAŞ grubunun ortalama antrenman süresi 32 dakika iken, geleneksel grubun ortalama antrenman süresi 57 dakika olarak kaydedildi.

AYAŞ grubu, toplam antrenman süresinin %3,31'ini %91-100 nabız şiddetinde geçirirken, geleneksel grup %0,78'ini geçirdi.

AYAŞ grubu, toplam antrenman süresinin %8,28'ini %85-90 nabız şiddetinde geçirirken, geleneksel grup %2,37'sini geçirdi.

AYAŞ grubu, toplam antrenman süresinin %57,4'ünü %65-84 nabız şiddetinde geçirirken, geleneksel grup %40,37'sini geçirdi.

AYAŞ grubu, toplam antrenman süresinin %1,94'ünü %0-50 nabız şiddetinde geçirirken, geleneksel grup %8,57'sini geçirdi.

Grup	8 antrenmanın ortalama süresi	1 antrenmanın ortalama süresi	şiddet % 0 - 50	şiddet % 50-64	şiddet %65-84	şiddet % 85-90	şiddet % 91-100
AYAŞ Grubu	259 (dk.)	32 (dk.)	1,94%	28,34%	57,40%	8,28%	3,31%
Gelenek. Grup	455 (dk.)	57 (dk.)	8,57%	47,20%	40,37%	2,37%	0,78%

Tablo 23. İki grubun antrenman seanslarının ortalama nabız şiddet (%) değerleri

NOT: Geleneksel grubun toplam 24 seansından tesadüfi olarak 8 seans seçilip nabız değerleri kaydedilmiştir. ayaş grubun ise tüm seansları kaydedilmiştir. kayıt polar (610) marka nabız ölçerle ve polar yazılımı yardımıyla hesaplanmıştır.

7.6. DENEKLERİN ÇALIŞMA ÖNCESİ VE SONRASI ORTALAMA DİNLENİK NABIZ DEĞERLERİ

Her iki grubun tüm katılımcılarından araştırma öncesi ve sonrası üç günlük dinlenik nabız almaları istenmiştir. Tablo 24’te gösterilen dinlenik nabız değerleri üç günün ortalama nabız değerleridir.

AYAŞ grubuna ait katılımcıların 2 ay süre zarfında dinlenik nabızları %4,27 düşerken, geleneksel gruba ait katılımcıların %3,01 düşmüştür.

	PRETEST	POST TEST	
GRUP	Ortalama nabız	Ortalama nabız	Fark
AYAŞ Grubu	69,2	66,3	-4,27%
Geleneksel Grup	65,2	63,3	-3,01%

Tablo 24. İki grubun araştırma öncesi ve sonrası ortalama dinlenik nabız değerleri

Sonuç olarak;

Araştırmamızda aldığımız sonuçlar AYAŞ yönteminin üstün taraflarını ortaya çıkarırken aynı zamanda bu konuyla ilgili çok fazla araştırmanın olmayışı nedeniyle, bilimsel platformda AYAŞ yöntemiyle ilgili avantajları ve dezavantajları açısından bazı unsurların tartışılmasında fayda olacağını düşünmekteyiz. Haftada sadece yarım saat uygulanan bir kas çalışmasının kas gücünü geleneksel yöntemlere göre daha fazla artırabiliyor olması AYAŞ yönteminin önemini vurgulamaktadır. İkinci en önemli nokta AYAŞ yönteminin hareket anlamında, eksantrik safhadan alınacak faydayı içinde barındırıyor olması, hareketin sürdürülemediği noktada izometrik bir kasılmayla devam etmeye çalışılması ve hızın sabit tutularak, bilgisayarlı olmasa da beyin tarafından yönetilmeye çalışılan bir izokinetik hareketi içermesi sonuç almada etkili olduğunu düşünmekteyiz. AYAŞ yönteminin ivmeden uzak ve çok yavaş hareketleri içermesi ağırlıkların da çok daha az olmasını gerektirdiği için aynı şiddeti elde ederek sakatlanma riskini düşürdüğünü ve bilhassa yaşlı kişiler için daha güvenli bir yöntem olduğunu söylemek mümkündür.

AYAŞ yönteminin tek başına yani uzman gözetimi olmadan uygulanmasının mümkün olmayacağını düşünmekteyiz. Kişinin hareket boyunca, setlerin daha uzun sürmesi nedeniyle yarattığı basıncın kontrol altında tutulması için nefes alış verişinin sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir. Bunun yanısıra teşvik ve motivasyonun da her an en üst düzeyde tutulması çok önemlidir. Tüm hareketlerin süreleri ve ilerlemeleri de ayrıca kaydedilmelidir.

Spor uzmanları olarak profesyonel bir sporcunun veya herhangi bir sedanter kişinin antrenman programını reçetelendirirken çeşitlilik ilkesinin ne kadar önemli bir unsur olduğunu bilmekteyiz. ancak bu araştırmayı daha çok metropol hayatı yaşayan ve spora ayıracak zamanı olmayan sedanter kişilerin, haftada sadece yarım saat ayırarak, bildiğimiz ve senelerdir uyguladığımız geleneksel ağırlık programından daha iyi sonuç almalarını kayda değer bulmaktayız. kişinin 20 – 50 yaş arasında ortalama 6-7 kg kas kaybetmekte olduğunu ve metabolizma hızının düşmesine bağlı olarak 15 kiloya yakın yağ aldığını düşünürsek, kas hacmini artırma antrenmanlarının çok büyük önem taşıdığı görülmektedir.

AYAŞ yöntemini uygularken beslenme ve dinlenme re etelendirilmesinin de alınacak sonuçlara katkıda bulunacağı bir gerçektir. Ancak araştırmamıza katılan katılımcıların beslenme tarzlarına hiç müdahale edilmeden bu kas gücü artışları elde edilmiştir.

Őu ana kadar AYAŞ yöntemiyle ilgili yapılan araştırmalarda sabit bir protokol konusunda fikir birliğine varılmamıştır. Bu nedenle değişik hızlarda uygulanan protokollerin değişik sonuçlar doğurduğunu görmekteyiz.

Günümüzde çok sıklıkla kullanılmayan ve bizim de araştırma konusu olarak aldığımız AYAŞ yönteminin, yaygın kullanımını sağlamak için, daha fazla araştırmalara ihtiyaç olduğunu d ş nmekteyiz.

8. KAYNAKLAR

1. ACSM, ACSM's CLINICAL CERTIFICATION REVIEW, ABD, 2001.
2. American College of Sports Medicine.: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in health adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 30: 975-91, 1998.
3. Anderson, T., Kearney, J.T.: Effects of tree resistance training programs on muscular strenght and absolute and relative endurance. *Res Quart Exerc. Sport* 53: 1-7, 1982.
4. Antonio, A., & Gonyea, W.J.: Skeletal muscle fiber hiperplasia. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(12), 1333-1345, 1993.
5. Atha, J.: Strenghtening muscle. *Exercise and Sport Science Reviews*, vol.9, ed.D.I. Miller, 1-73. Philadelphia: The Franklin Institute Press. 1981.
6. Atha, J.: Strenghtening muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviues*, 9, 1 –73, 1982.
7. Behm, D.G.: Neuromuscular implications and applications of resistance training, *Journal of Strenght and Conditioning Reasearch*, 9, 264-274, 1995.
8. Berger, R. A.: *Applied exercise physiology*. Philadelphia, Pennsylvania: Lea & Febiger, 1982.
9. Berne, R. M., & Levy, M. N.: *Physiology* (4th ed.). St. Louis, Missouri: Mosby Inc, 1998.
10. Bobbert, M.F.: Drop jumping as training method for jumping ability. *Sport Medicine*, 9, 7-12, 1990.
11. Bompa O.T.: *Theory and metodology of training*. Kendal/Hunt Publishing Company, ABD, 1994.
12. Buck, J.A., Amundsen, L.R., Nielsen, D.H.: Systolic blood pressure responses during isometric contractions of large and small muscle group. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*, 12(3): 145-147, 1980.
13. Clarke, D.H.: *Exercise physiology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1975.
14. Deschenes, M.R., COVAULT, J., Kraemer, W.J., & Maresh, C.M.: The neuromuscular junction; muscle fibre type differences, plasticity and adaptability of increased and decreased activity. *Sports Medicine*, 17, 358-372, 1994.

15. Dudley, G.A., & Harris, R.T.: Use of electrical stimulation in strength and power training. In P.V. Komi (Ed.), *Strength and power in sport*(pp.329 – 337). Boston: Blackwell Scientific. 1992.
16. Dudley, G.A., Tesch, P.A., Miller, B.J., & Buchanan, P.: Importance of eccentric actions in performance adaptations to resistance training. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 62, 543 – 550, 1991.
17. Enoka, R.M.: Neural adaptations with chronic physical activity. *Journal of Biomechanics*, 30, 447-455, 1997.
18. Enoka, R.M.: Muscle strength and its development: New perspectives. *Sport Medicine*, 6, 146-168, 1998.
19. Fleck, S.J., Kraemer W.J.: *Designing resistance training programs*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1987.
20. Fleck, S.J., & Kraemer, W.J.: *Designing resistance training programs*(2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics. 1997.
21. Fox, EL., Mathews, DK.: *The physiological basis of physical education and athletics*. New York; Saunders College Publishing, 1981.
22. Gollnic. P.D., Parsons, D., Riedy, M., & Moore, R.L.: Fiber number and size in overloaded chicken anterior latissimus dorsi muscle. *Journal of Applied Physiology*, 54, 1292-1297, 1983.
23. Gollnic. P.D., Timson, B.F., Moore , R.L., & Riedy, M.: Muscular enlargement and number of fibers in skeletal muscle of rats. *Journal of Applied Physiology*, 50, 936-943, 1981.
24. Gonyea, W.J.: Role of exercise in inducing increases in skeletal muscle fiber number. *Journal of Applied Physiology*, 48, 421-426, 1980.
25. Gonyea, W.J., Sale, D.G., Gonyea, F.B., & Mikesky, A.: Exercise induced increases in muscle fiber number. *European Journal of Applied Physiology*, 55, 137-141, 1986.
26. Goodman, M.N.: Amino acid and protein metabolism. In E.S. Horton & R.L. Terjung(Eds.), *Exercise, nutrition and energy metabolism*(pp.89-99). New York: Macmillan, 1988.
27. Guyton, A. C., & Hall, J. E.: *Textbook of Medical Physiology* (9th ed.). Philadelphia, Pennsylvania; W.Bsaunders Company, 1996.
28. Hainaut, K., & Duchateau, J.: Neuromuscular electrical stimulation and voluntary exercise. *Sport Medicine*, 14, 100 – 113, 1992.

29. Hather, B.M., Tesch, P.A., Buchanan, P. & Dudley, G.A.: Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training. *Acta Physiologica Scandinavica*, 143, 177 – 185, 1991.
30. Hay, J.G., & Reid, J.G.: *The anatomical and mechanical bases of human motion*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1982.
31. Hislop, H.J., & Perrine, J.J.: The isokinetic concept of exercise. *Physical Therapy*, 47, 114-117, 1967.
32. Hoeger, W.K.W., Hoeger A.S.: *Principles and Labs for Physical Fitness*, Wadsworth/Thomson Learning 10 Davis Drive, ABD. 2004.
33. Hortobagyi, T., Hill, J.P., Houmard, J.A., Fraser, D.D., Lambert, N.J., & Israel, R.G.: Adaptive responses to muscle lengthening and shortening in humans. *Journal of Applied Physiology*, 80, 765 – 772, 1996.
34. Hutchins, K.: *Super Slow: The Ultimate Exercise Protocol*. 1992.
35. Kallman, D.A., Plato, C.C., & Tobin, J.D.: The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: Cross-sectional and longitudinal perspectives. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 45, M82-88, 1990.
36. Keeler, L.K., Finkelstein, L.H., Miller, W., & Fernhall, B.: Early-phase adaptations of traditional-speed vs. superslow resistance training on strength and aerobic capacity in sedentary individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 309-314, 2001.
37. Kraemer, W.J., M.R.Deschenes and S.J.Fleck.: Physiological adaptations to resistance exercise: Implications for athletic conditioning. *Sports Medicine* 6: 246-56, 1988.
38. Larsson, L., & Tesch, P.A.: Motor unit fibre density in extremely hypertrophied skeletal muscle in man: Electrophysiological signs of muscle fiber hyperplasia. *European Journal of Sports Medicine*, 6, 130-136, 1986.
39. McCall, G.E., Byrnes, W.C., Dickinson, A., Pattany, P.M., & Fleck, S.J.: Muscle fiber hypertrophy, hyperplasia and capillary density in college men after resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 81, 2004-2012, 1996.
40. Moffroid, M., Whipple, R., Hofkosh, J., Goldgar, D., & Thistle, H.: A study of isokinetic exercise. *Physical Therapy*, 49, 735-746, 1969.
41. Nieman, C.D.: *Fitness and sports medicine*, Bull Publishing Company, California, 1990.
42. Nieman, C.D.: *Exercise testing and prescription*. McGraw-Hill, New York, 2003.

43. Perrin H.D., Isokinetic exercise and assessment. ABD, 1993.
44. Ploutz-Snyder, L.L., Convertino, V.A., & Dudley, G.A.: Resistance exercise-induced fluid shifts: Change in active muscle size and plasma volume. *American Journal of Physiology*, 269, R536-R543, 1995.
45. Poliquin, Charles. *Modern Trends in Strength Training. Volume 1. QFAC Bodybuilding*, 2001.
46. Powers, S., Howley, E.: *Exercise Physiology (5th ed.)*, New York, McGrawHill Company, 2004.
47. Schantz, P., Randall-Fox, E., Hutchison, W., Tyden, A., & Astrand, P.-O.: Muscle fibre type distribution, muscle cross-sectional area and maximal voluntary strength in humans. *Acta Physiologica Scandinavica*, 117, 219-226, 1983.
48. Siff, Mel. C. and Yuri V. Verkhoshansky. *Supertraining*. Colorado: Denver, 1999.
49. Smith, L. K., Weiss, E. L., & Lehmkühl, L. D.: *Brunnstrom's Clinical Kinesiology (5th ed.)*. Philadelphia, Pennsylvania: F. A. Davis Company, 1996.
50. Tanimoto M, Ishii N. J.: Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men. *Appl Physiol. Apr;100(4):1150-7*. Epub 2005 Dec 8, 2006.
51. Tesch, P.A., & Karlsson, J.: Muscle fiber types and size in trained and untrained muscle of elite athletes. *Journal of Applied Physiology*, 59, 1716-1720, 1985.
52. Timson, B.F., Bowlin, B.K., Dudenhoefler, G.A., & George, J.B.: Fiber number, area and composition of mouse soleus muscle following enlargement. *Journal of Applied Physiology*, 58, 619-624, 1985.
53. Tsatsouline, P.: *Power to the People*. Dragon Door Publications, Inc., 2000.
54. Weir, J.P., Wagner, L.L., & Housh, T.J.: The effect of rest interval length on repeated maximal bench press. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8, 58-60, 1994.
55. Westcott, W.: The scoop on super slow strength training. *Idea Personal Trainer*, Nov-Dec, 37-42, 1999.
56. Westcott, W. L., Winett, R. A., Anderson, E. S., Wojcik, J. R., Loud, R. L. R., Cleggett, E., & Glover, S.: Effects of regular and slow speed resistance training on muscle strength. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 2001.

57. Wilmore, J., Costill, D.: Physiology of sport and exercise, ABD, 1994.
58. Yamauchi, J. , Sasaki, K., Mishima, C., Nakayama, S., Ishii, N.: Effects of inertia – free strenght training on muscular function. Medicine and Science in Sports and Exercise 35(5) May Supplement s.403, 2003.
59. Yessis, M.: Kinesiology of exercise: A safe and effective way to improve performance. Indianapolis, IN: Masters Press. 1992.

9. BÖLÜM



ÖZGEÇMİŞ

1978 yılının Şubat ayında Yugoslavya'nın Priştine şehrinde doğdum. 8 yıllık ilk eğitimimi "Vuk Karaciç" okulunda türk dilinde okuyup en iyi derece ile tamamladıktan sonra 4 yıllık fen lisesini "İvo Lola Ribar" en üstün başarıyla tamamladım ve Priştine Üniversitesi – Spor Akademisi - öğretmenlik bölümüne girmeye hak kazandım. Birinci senesini Sırpça dilinde bitirdikten sonra İstanbul - Marmara Üniversitesi – B.E. ve S.Y.O. bölümüne yatay geçiş yapıp 2002 yılında öğretmenlik ve yönetim bölümünden mezun oldum. Ardından 2003'te İstanbul - Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; Spor, Spor Sağlık Bilimleri yüksek lisans programına kabul edildim. 1997 yılından bu yana sağlık için spor konusunda çalışmaktayım.

Bilimsel platformda 2005 yılında İstanbul'da düzenlenen 46. ICHPER dünya kongresinde "Laktik Asit Toleransının Aerobik Kapasiteye (Max.VO₂)" başlıklı çalışmayı yüksek lisans arkadaşlarımla birlikte sunduk.

10. ETİK KURUL ONAYI

MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA ETİK KURULU

Sayı : B.30.2.MAR.0.01.00.02/AEK- 542
Konu:

Sayın : Yrd. Doç.Dr. Hatice İlhan ODABAŞI

MAR-YÇ-2005- 0201 protokol nolu "Geleneksel ağırlık programın ve aşırı yavaş antreman programının (SST) kardiovasküler sistem ve kas hipertrofisine etkilerinin karşılaştırılması" isimli projeniz Fakültemiz Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hacer DİRESKENELİ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Araştırma Etik Kurul Başkanı



Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne;

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı** çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 12 / 10 / 2006

İMZA

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr.İlhan ODABAŞ
Üniversitesi : Marmara

Danışman : Doç.Dr.Aysel PEHLİVAN
Üniversitesi : Marmara

Üye : Doç.Dr.Birol ÇOTUK
Üniversitesi : Marmara

ONAY

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 30 / 11 / 2006 tarih ve 10... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.Sevim ROLLAS
Müdür