

T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERBEST AĞIRLIK VE SMİTH AĞIRLIK MAKİNESİNDE
KUVVET PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Abdurrahim KAPLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Şükrü Serdar BALCI

KONYA-2016

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERBEST AĞIRLIK VE SMİTH AĞIRLIK MAKİNESİNDE
KUVVET PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Abdurrahim KAPLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Şükrü Serdar BALCI

KONYA-2016

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Abdurrahim KAPLAN tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ
Erciyes Üniversitesi Bed. Eğt. ve Spor Yük. Antrenörlük Eğt.


İmza

Danışman: Doç. Dr. Şükrü Serdar BALCI
Selçuk Üniversitesi-Spor Bil. Fak.- Antrenörlük Eğt.


İmza

Üye: Doç. Dr. Erbil HARBİLİ
Selçuk Üniversitesi-Spor Bil. Fak.- Antrenörlük Eğt.


İmza

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Ender ERDOĞAN

ÖNSÖZ

Fiziksel aktivite, sağlıklı yaşamın önemli bir parçasıdır. İnsan organizmasında, fonksiyonların en başında hareket gelir, insan vücudu hareketsizlik için değil, hareket etmek için yaratılmıştır ve sürekli hareket etmek ihtiyacındadır.

Kuvvet egzersizleri fiziksel aktivitelerde başarılı performans için önemli bir faktördür. Ayrıca kuvvet fiziksel uygunluğun en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilir. En yaygın kullanılan kuvvet antrenman ekipman tipleri serbest ağırlık ve ağırlık makineleridir. Özellikle rekreasyonel amaçlı kuvvet çalışmaları yapan bireylerde ağırlık makinesi ya da serbest ağırlık kullanımının daha iyi olduğu konusunda ilgili ortak bir soru mevcuttur.

Bireysel ve takım müsabakalarında performansı artırmaya yönelik kullanılan birçok kuvvet antrenman metodu uygulaması ve günümüzde birçok kişinin fiziksel görünümlerini belli bir şekle sokmak için salonlarda özellikle yaptıkları kuvvet çalışmaları, bize serbest kuvvet ile makine kuvvet arasında performansı kıyaslama ve bu uygulamalardan hangisinin kişiler üzerinde daha fazla bir etki yaptığı fikrine yöneltmiştir.

Test ölçümlerimin yapılması konusunda yardımcı olan Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyesi sayın Doç. Dr. Serkan REVAN'a Yrd. Doç. Dr. Zübeyde ASLANKESER'e ve öğretim görevlisi Tuncay SARIİPEK hocalarıma teşekkür ederim.

Araştırma boyunca bana yardımcı olan ve araştırma verilerin toplanmasında emeği geçen başta yüksek lisans yapan arkadaşlarım Akif FİDAN ve Hanife COŞKUN'a ve Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerimize teşekkür ederim.

Ve son olarak bu çalışmanın başından sonuna kadar beni olumlu yönde motive eden aileme, bana her anlamda destek olan bilgisini ve sevgisini her daim benimle paylaşan eşim Gülşen KAPLAN' a ve tez yazım sürecinde dünyaya gelen, bana mutluluk ve ilham kaynağı olan biricik oğlum Şeyhmus'a da çok teşekkür ederim.

Bu araştırmanın bundan sonra serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulamalarında yapılacak olan çalışmalara referans olmasını dilerim.

Abdurrahim KAPLAN

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Kondisyon	3
1.2. Kuvvet Antrenmanı	4
1.3. Kuvvetin Tanımı ve Kuvveti Etkileyen Faktörler	4
1.4. Kuvvetin sınıflandırılması	6
1.4.1. Genel kuvvet.....	6
1.4.2. Özel kuvvet.....	6
1.4.3. Maksimal Kuvvet	6
1.4.4. Çabuk Kuvvet.....	7
1.4.5. Kuvvette Devamlılık	7
1.5. Kuvvetin Faydaları	7
1.6. Kuvvet Antrenman Egzersizleri	8
1.6.1. Kondisyon Makineleriyle Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Avantajları ve Dezavantajları	10
1.6.2. Serbest Ağırlıklarla Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Avantajları ve Dezavantajları	12
1.6.3. Kondisyon Makinelerinin ve Serbest Ağırlıkların Kuvvet Kazanımının Kullanımı	13
1.6.4. Kondisyon Makineleri ve Serbest Ağırlıklarda Kuvvet Kazanımının Spor Performansına Aktarılması	14
2. GEREÇ ve YÖNTEM.....	15
2.1. Araştırma Grubu.....	15
2.2. Araştırmanın Genel Deseni	15
2.3. Araştırmada Uygulanan Ölçümler.....	16
2.3.1. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi	16
2.3.2. Bir Tekrar Maksimum (1-TM) Kuvvet Ölçümü	17
2.4. Bench Pres, Squat ve Omuz Pres Uygulamaları	17
2.4.1. Bench Pres Uygulaması.....	17
2.4.2. Skuat Uygulaması.....	19
2.4.3. Omuz Pres Uygulaması	21
2.5. Araştırmada Verilerin Analizi	22
3. BULGULAR	23

4. TARTIŞMA	42
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
6. KAYNAKLAR	50
7. EKLER.....	54
EK A: Etik Kurul Kararı	54
EK B: Gönüllü Onam Formu	55
8. ÖZGEÇMİŞ.....	56



SİMGELER VE KISALTMALAR

m	Metre
cm	Santimetre
Kg	Kilogram
mm	Milimetre
YVA	Yağsız Vücut Ağırlığı
SB	Serbest Ağırlık
MA	Makine Ağırlık
RK	Rölatif Kuvvet
YB	Ağırlık Antrenmanına Yeni Başlayan Grup
AG	Ağırlık Antrenman Geçmiş Olan Grup
VA	Vücut Ağırlığı
1-TM	Bir Maksimal Tekrar
VKİ	Vücut kütle indeksi
%	Yüzde

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Serbest Ağırlık ve Smith Ağırlık Makinesinde Kuvvet Performansının Karşılaştırılması

Abdurrahim KAPLAN

Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA – 2016

Bu araştırmanın amacı yükün, antrenman tecrübesinin, serbest ağırlık ile Smith ağırlık makinesi uygulamalarının kuvvet performansı üzerine etkisini incelemektir.

Çalışmaya kuvvet antrenmanına yeni başlayan 17, antrenman geçmişi olan ise 16 genç erkek katılmıştır. Boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümlerinden sonra ayrı günlerde serbest ağırlık ve makinede bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde bir tekrar maksimum kuvvet ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara belirlenen maksimal kuvvetinin % 50 ve % 80'ine denk gelen yükte hem serbest ağırlıkla hem de makinede 4 set bench pres, skuat ve omuz pres uygulaması yaptırıldı. Bu setler arasında 3'er dakikalık dinlenme aralığı verildi. Uygulamalar farklı günlerde sıra takip etmeksizin aynı koşullarda yapıldı, uygulamalar arasında en az 2 gün en fazla 3 gün ara verildi. Yükün, antrenman tecrübesinin, serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerdeki performans değişimlerine etkisi üç faktörlü tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ile incelendi.

Yaş, boy uzunluğu ve vücut yağ yüzdesi ortalamaları bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık görülmezken ($p>0,05$); vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve yağsız vücut kütle ortalamaları ile serbest ağırlık ve makinede mutlak ve rölatif maksimal kuvvet performanslarının antrenman geçmişi olan grupta daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Serbest ağırlık ve makine uygulamasının ve yükün tekrar sayısı üzerine etkisi tüm hareketler için önemlidir ($p<0,05$). Ardışık setlerde tekrar sayılarındaki azalma düşük ve yüksek yükte farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Uygulaması yapılan üç hareket için faktörlerin ayrı ayrı önemli etkilerine veya ikili etkileşimlerine rağmen hem serbest ağırlık hem de makine uygulamalarında farklı yüklerde setlerdeki tekrar sayısındaki değişim gruplarda benzerdir ($p>0,05$). Ayrıca hem düşük hem de yüksek yükte yapılan serbest ağırlık ve makine uygulamalarındaki değişimler gruplar arasında farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Araştırma sonucunda gruplar arasında mutlak ve rölatif kuvvet performans farklılıklarına karşın hem serbest ağırlık hem de makine uygulamasında farklı yükte yapılan uygulamaların tekrar sayısı açısından her iki grupta da benzer performans değişimlerinin gözlemlendiği söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Smith Ağırlık Makinesi; Serbest Ağırlık; Bir Maksimum Tekrar; Setlerdeki Tekrar Sayısı

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCE INSTITUTE

The Comparison of Strength Performance Between Free Weight and Smith Machine

Abdurrahim KAPLAN

Department of Coaching Education

MASTER THESIS / KONYA-2016

The aim of this study is to investigate the effect of load, training experience, free weight and Smith weight machine on strength performance.

17 young males who had no prior strength-training experience and 16 young males who had at least one year of uninterrupted strength-training experience participate in this study. Height, body weight, body fat percentage were taken. Then bench press, shoulder press, squat exercises 1 repetition maximum (1RM) strength measures were carried out with free weights and machine in different days. Bench press, shoulder press, squat movements were made 4 sets with the 50% and 80% of their determined 1RM strength, sets intervals were 3 minutes, with free weights and machine. Exercises were made in the same conditions in different days and 1 or 2 days were given between practice days. The effect load, training experience, free weight and Smith weight machine on sets' performance change was investigated with resealed measures ANOVA.

While there were not significant differences between groups in the way of age, height and body fat percentage ($p>0,05$); body weight, body mass index and lean body mass averages, free weights and machine in the absolute and relative performance of maximal strength were higher in groups with training background ($p<0,05$).

Free weight and machine's effects on load repetition was important for all movements ($p<0,05$). The decline in repetition on consecutive sets has shown a different in low and high load ($p<0,05$). The improved despite significant effect individually or pairwise interaction of both factors are similar for all three movements in exchange groups in the number of repetitions in sets of free weights at different loads in both machinery applications ($p<0,05$). Besides the changes done with free weight and machine in both low and high loads were not showed differences between groups ($p>0,05$).

As a result, although there were differences between groups in absolute and relative strength performance, there was same performance changes in the way of the exercise done with both free weight and machine's repetition number both groups.

Key words: Smith weight machine; free weight; one repetition maximum; repetition number in set.

1. GİRİŞ

Kuvvet fiziksel uygunluğun en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilir. Hem fiziksel aktivite olarak yapılan egzersizlerde hem de her türlü spor branşı için kuvvet önemli bir performans faktörüdür (ACSM 2000) Kullanılan program türü ve kas aktivitelerin ölçülü reçetesi, yoğunluğu, volümü, egzersiz seçimi ve uygulaması, setler arası dinlenme süreleri ve egzersiz sıklığı gibi unsurlar kuvvet artışının büyüklüğünü etkileyebilir (Kraemer ve Ratamess 2004, Schwanbeck 2008, ACSM 2009). Kuvvet antrenmanı planlamadan önce bireylerin mevcut performansının belirlenmesi ve bu performansa göre egzersiz yüklerin oluşturulması gerekmektedir. Dinamik kuvvet performansını ölçmek için sıklıkla kullanılan bir tekrar maksimum kuvvet testi (1-TM) doğru formda kaldırılabilen en yüksek ağırlığın bir tekrar maksimumudur ve dinamik kuvvet testinin altın standardı olarak kabul edilir. İnsanlar tarafından yapılan herhangi fiziksel bir etkinlik anatomik, fizyolojik, biyokimyasal ve psikolojik değişikliklere yol açmaktadır. Bir antrenör antrenman akışını planlarken, antrenmanın öğeleri olarak belirtilen bir hareketin yeterliliği, hareketin süresi, yinelenme sayısı, yükünün, hızı ve verim sıklığı gibi özellikleri de göz önünde bulundurmak zorundadır. Üst düzeyde verimin gerçekleştirilmesi organizmanın çeşitli antrenman türü ve yöntemine uyum sağlanmasının doğrudan bir sonucudur (ACSM 2002, Bompa 2003).

Kuvvet geliştirmenin bir takım yöntemleri vardır. Bu yöntemler kendi vücut ağırlığının yanında değişik serbest ağırlık ekipmanları ve makinelerle sağlanmaktadır. Kuvvet çalışmalarında tek eklemli ve çok eklemli kuvvet egzersizleri yaygın olarak kullanılır. Tek eklemli kuvvet antrenmanları tek bir kas grubunu kuvvetlendirmek için kullanılırken, daha çok kondisyon makinelerinde kasın izole edilerek yapıldığı çalışmalardır. Çok eklemli kuvvet antrenmanları ise; vücut ağırlığı, dambıl, ağırlık tabakaları, barlar, sağlık topları gibi malzemelerin kullanılarak uygulandığı, büyük eklem hareket genişliğinde yapılan, bir hareket yapılırken vücutta birçok kasın da harekete katkı sağladığı alıştırmalardır (Mannie 2002, Holly ve ark 2003).

Kondisyon makinesinde yapılan egzersizler tek ekleme ya da büyük kas gruplarında etkili olurken, serbest ağırlıklarla yapılan çok eklemli egzersizler ise; tek eklemli ya da büyük kas grupları yanı sıra birçok kas üzerinde daha baskındır (Haff

2000). Tek eklemlilerde egzersizler hedef alındığında özel bir kas grubu için kullanılır ve uygulanan teknik ve yeteneği azaltmasından dolayı daha az sakatlık riski olacağına inanılmaktadır (Kramer ve Ratamess 2004). Serbest ağırlıklar kullanılarak yapılan çok eklemlilerde egzersizler ise daha çok sinirsel aktivasyon ve koordinasyon gerektiren hareketleri kapsamaktadır. Daha geniş kas kütlelerine hakim olduğu için bu egzersizler genellikle kas kuvveti ve gücü arttırmak için en etkili egzersizler olarak dikkate alınır (Schwanbeck 2008, Esinkaya 2011). Kuvvet antrenmanı yapılan programlarda özellikle yeni başlayan bireylerin adaptasyonu, devamlılığın sağlanması ve oluşabilecek bir sakatlığa karşı öncelikle makine ağırlıklı başlangıçları çok önemlidir. Bir birinden bağımsız olarak serbest ağırlık ve makine ağırlıklı uygulamalarının kuvvet performansı üzerine etkisiyle ilgili çok sayıda çalışma olmasına karşın, iki uygulamanın kıyaslandığı az sayıda çalışma bulunmaktadır (Cotterman ve ark 2005, Lyons ve ark 2010, Schick ve ark 2010, Saeterbakken ve ark 2011). Bu çalışmalarda da genellikle farklı hareketlerde serbest ağırlık ile makine uygulamasındaki kas aktivasyonu, 1-TM kuvvet performansı karşılaştırmaları yapılmıştır.

Hem serbest ağırlık hem de kondisyon makineleri kuvvet, güç ve bireylerin performansını geliştirmek için kullanılırken, her iki modelin de yararları olduğu birçok bilim adamı ve antrenörler tarafından kabul görmektedir (Kramer ve Ratamess 2004). Genellikle de kuvvet antrenmanları içeriğinde serbest ağırlıklar ve makineler beraber kullanılmaktadır, bazı egzersizler serbest ağırlıklı uygulandığında daha etkili iken bazı hareketlerde ağırlık makinelerinde daha etkilidir. Genellikle seçilen antrenman modeli kişinin bireysel amacına, mevcut durumuna uygun olarak seçilir (Haff 2000). Ayrıca yapılan çalışmalar antrenmanın tam anlamıyla uygulandığında hem ağırlık makinelerinin hem de serbest ağırlıkların kuvvet performansında tatmin edici gelişimler sağladığını ortaya koymaktadır (Carpinelli ve Otto 1998). İlgili literatür incelendiğinde düşük yük ile yüksek yükte yapılan serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulamalarını karşılaştırarak setlerdeki tekrar sayısı ve kaldırılan toplam ağırlık açısından değerlendirme yapan araştırma olmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve antrenman tecrübesi olan bireylerde smith ağırlık makinesi ve serbest ağırlıklı düşük ve yüksek yüklerde skuat, bench pres ve omuz pres uygulamalarında setlerdeki tekrar sayısına ve bununla bağlantılı olarak kaldırılan toplam ağırlığa etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır;

- 1- Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve smith ağırlık makinesi uygulamaları performansı farklı etkiler mi?
- 2- Serbest ağırlık ve smith ağırlık makinesi uygulamalarının kuvvet performansına etkileri kuvvet antrenmanı deneyimi olan ve yeni başlayanlarda farklı mıdır?
- 3- Bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde setlerdeki tekrar sayısı uygulamalar arasında farklılık gösterir mi?

1.1. Kondisyon

Teknoloji ile beraber insanlar yaptığı birçok işi artık makine gücü ile yapmaktadır. Organizmada meydana gelen bazı değişiklikler, fiziksel görüntü, güç, kuvvet, dayanıklılık gibi özelliklerimizde gerilemeye rol açmaktadır. Organizmada tüm sistemlerin günlük yaşam işlemlerini yapabilmesi ve gerekli her spor aktivitesinde başarıya hazır olmak açısından da kondisyonel durumumuzun iyi olması önemlidir (Weineck 2011).

Kişilerin temel motorik özellikleri, kişinin bedeni, güç ve yeteneğini ve karmaşık nitelikteki kuvvet, dayanıklılık, çabukluk ve sürat gibi spor gücü derecesini belirleyen öğelerdir. Bu özellikler antrenman sürecinde yapılan her motorik hareketinin temelini oluşturur. Bu özellikler kondisyon kavramı altında verilmektedir. Kondisyon esas olarak sürat, kuvvet ve dayanıklılık geliştirilmesini içerir. Bu motorsal kondisyonel özellikler müsabaka olgusunun yeterliliği için gerekli ön şartlardır. Bu aynı zamanda tekniğin puanlandırıldığı veya iki sporcunun birbirine karşı yarıştığı, başarının büyük oranda çeşitli güç, teknik ve taktik yeteneklerin üstünlüğüne dayandığı bireysel ve takım müsabakaları içinde geçerlidir. Antrenman, bizzat uğraşılan yarışma dalının kendine özgü, fiziksel kondisyon normlarına uygun olarak yoğunlaştırılmalıdır. Kondisyon çalışmalarının temel prensibi, oluşması sistemli antrenman periyodlaması ile birkaç yıl süren ve bireylerin var olan kondisyonundan daha fazlasını gerçekleştirmeye yönelik, çok fazla strese dayanabilme yeteneğine ulaşmasıdır (Dündar 2000, Çetin ve Flock 2014).

1.2. Kuvvet Antrenmanı

İnsan organizması iç ve dış etkenlere karşı mükemmel uyum yeteneğine sahiptir. Bu uyum yeteneği ve kazanılan özelliklerin uzun süre devam ettirilmesi antrenman terimi ve önemini ortaya çıkarmıştır. Organizma verimi maksimal sınırsal değere ulaştırılmak istenirse, bu taktirde kişiye özel olarak hazırlanmış belirli hedefleri olan bir takım yüklerin uygulanması gerekir. Bütün bu faaliyetlere verilen isim ise antrenmandır (Gündüz 1997).

Tudor Bompa'ya göre; antrenmanın esas ilgilendiği husus organizmanın kendisine performans kazandıracak bilimsel yardımlarla beraber çalışma kapasitesini ve becerisini artırmaktır. Aslında antrenman düşünüldüğünde karmaşıktır, antrenör tarafından planlanır. Dolayısıyla antrenöründe işi karmaşıktır. Çünkü planlanacak olan antrenman psikolojik, sosyolojik, fizyolojik bilgilerde içermektir. Antrenman yukarıda sayılan özellikleri içeren " sistemli spor aktiviteleridir" (Bompa 2011).

Hem sportif rekabet ortamının hem de bireysel olarak yapılan çalışmaların, kişilerde gerektirdiği yüksek performans taleplerine, günümüzde etkili planlamalara dayanmayan çalışmalarla cevap vermek mümkün değildir. O yüzden uluslararası standartlarda planlamalar yapmak kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelir. Planlama, en iyi verim sınırlarında uluslararası bir gelişmeye yönelik olmalı ve aynı zamanda bireylerin gelişme düzeyine uygun yapılmalıdır. Yaş ve cinsiyete özgü özellikler, genel koşulların iyileştirilmesi, antrenman araçları ve antrenman metotları hep dikkate alınmalıdır (Çakıroğlu 1997).

Kuvvet antrenmanı, kuvveti geliştirmek ve bu verimini yükseltmeye çalışan herkesin öncelikli ilgi konusu olmalıdır. Kuvvet gelişimi, geçmişten günümüze kadar ilkel biçimde de olsa uygulanmasına karşın, günümüzde kuvvet geliştirmenin yararlarını göz önüne alan ve bu konuda çalışmalar yürüten antrenörler varken bunu almayan antrenörler de bulunmaktadır (Bompa 2011).

1.3. Kuvvetin Tanımı ve Kuvveti Etkileyen Faktörler

Spor biliminde kuvvet kavramı çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp sınıflandırılmıştır. Birçok spor bilim adamının bu alanda değişik tanımlamada bulunduğu, kuvvet kavramının ifade ve anlamını farklı bulmuşlardır.

Sportif faaliyetlerde arzu edilen performansın analizi yapıldığında kuvvetin, her branş için ayrı bir anlam taşımakla birlikte, bazı spor dallarında doğrudan, bazı spor dallarında dolaylı olarak performansı etkileyen fiziksel bir özellik olduğu görülür. Bundan dolayı kuvvet üretebilme yeteneğinin, birçok spor branşında performansı belirleyen temel bir öge olduğu ve her spor disiplininin farklı türde kuvvet ve fiziksel uygunluk gerektirdiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Gündüz 1997, Bulca 2000).

Kuvvet, maksimum efor sarf edilerek kısa bir zaman diliminde yapılabilen patlayıcı güç özelliğidir. Bu güç ve hız sporcuların sıçrama, fırlatma ve atma gibi aktivitelerinde kendini gösterir (Perrin 1993).

Kuvvet dar anlamda ise, kuvvet uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Ayrıca kuvvet antrenmanı bir kişinin yeteneğini bir güce karşı sarf etmesi veya güce karşı koymasını artırmak için kademeli direnç metotların kullanımı olarak da tanımlanır. Kuvvet gelişimi, yaş vücut ölçüleri, fiziksel aktivite yaşı ve çeşitli büyüme fazlarına bağlıdır (Bomba 2003).

Antrenman programı içerisinde kuvvet antrenmanları da önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca kuvvet antrenmanı programı içerisinde bir kuvvete direnmeyi ve yetenek kullanımını artırmak için uygulanan özel bir kondisyon formu içerisinde direnç metotları kullanılır ve kuvvet antrenmanları direnç antrenmanı olarak da tanımlanabilir (Holly ve ark 2003).

En geniş anlamda kuvvet kavramı, kuvvet insanın temel özelliği olup, bunun yardımıyla bir kütleyi hareket ettirir, bir direnci aşar yada onun kas gücü ile karşı koyar düşüncesi ile değerlendirmiştir (Sevim 2007).

Bütün tanımlardan anlaşılacağı gibi kuvvetin oluşması için kasın veya kas grubunun kasılması gerekmektedir.

Kuvveti etkileyen birçok faktör vardır bunlar;

a) Morfolojik/Fizyolojik Faktörler; Kişilerin antropometrik ölçüleri, kısa metabolizması gibi özellikleri kapsar.

b) Koordinatif Faktörler; Morfolojik ve fonksiyonel yeteneklerin işbirliğini kapsar. Bu da iki kısma ayrılır, kaslar arası ve kas içi.

c) Motivasyonel Faktörler; İyi motive olmuş kişilerin, var olan kuvvet rezervlerini (maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık) en iyi biçimde kullanmasını sağlar (Murat ve ark 2000).

1.4. Kuvvetin sınıflandırılması

Antrenörün daha yararlı bir antrenman programı yürütebilmesi için bilmesi gereken birçok kuvvet görünüş biçimi vardır. Örneğin vücut ağırlığıyla kuvvet arasındaki oranın, sporcular arasında karşılaştırma yapmak bakımından büyük önemi vardır ve bu oran sporcuların belirli yetenekleri yapıp yapmayacağını göstermektedir. Bu nedenle kuvvet çeşitlerinin bilinmesinin antrenörler açısından büyük bir önemi bulunmaktadır (Bompa 2011, Weineck 2011).

1.4.1. Genel Kuvvet

Tüm kasların kuvvet düzeyini tanımlamaktadır. Genel kuvvet tüm kuvvet programının temeli sayıldığı için, özellikle antrenmana yeni başlayan sporcuların ilk birkaç yılında hazırlık evresinde özenli bir biçimde geliştirilmelidir. Düşük bir genel kuvvet düzeyi, sporcunun tüm gelişimini sınırlayan bir etmen olabilir (Bompa 2011).

1.4.2. Özel Kuvvet

Seçilen sporsal etkinliğin özelliklerine bağlı olarak, kas gruplarının hareket düzeyine uygun bir biçimde geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Terimden de anlaşılacağı gibi böyle bir kuvvet her sporun kendi özelliği için ayrı bir anlam ifade etmektedir.

1.4.3. Maksimal Kuvvet

Sinir kas sisteminin istemli bir şekilde, kasın kasılma sonrasında ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bu bağlamda da maksimal kuvvet; sporcunun bir

denemede kaldırabileceği en yüksek yük değeri olarak gösterilir (Mayhew ve ark 2008, Bompa 2011).

1.4.4. Çabuk Kuvvet

Sinir kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Sinir kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilir elamanlarının refleks sistemiyle birlikte hızlı bir yüklenme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir. Bu nedenle çabuk kuvvete elastik kuvvet ve patlayıcı kuvvet isimleri de verilir (Dündar 2000, Bompa 2011).

1.4.5. Kuvvette Devamlılık

Kuvvet gerektiren uzun süreli müsabaka veya aktivitelerde kasların yorulmaya karşı gösterdiği direnç yeteneğidir. Kuvvette devamlılığı geliştirmek için çok tekrar düşük yüklenme metodu ile yapılır. Çalışmalarda yük yerine tekrarlar artırılır. Çalışma aralıksız uygulandığından kas dayanıklılığı sağlanır (Savucu 2001).

1.5. Kuvvetin Faydaları

Belirli amaçlar doğrultusunda uygulanan kuvvet antrenmanlarının kişilerin performanslarını geliştirici ve koruyucu, tedavi edici amaçlarının yanı sıra beden formlarını koruyup ya da geliştirmek ve zihinsel ile psikolojik açıdan istenilen kazanımları sağlamak amacıyla da yapılmaktadır (Muratlı ve ark 2005).

Günlük yaşantıda ve yarışma sporunda kuvvet antrenmanlarının sağladığı yararlar şunlardır.

Koruyucu amaçla:

- Kas ve iskelet sisteminin yüklenilebilirliğini iyileştirir ya da korur.
- Spor yaparken, işte ve günlük yaşantıda sakatlık riskini azaltır.
- Vücutta oluşabilecek bozukluklardan (sırt, bel şikayetleri, osteoporoz vb.) kemiklerin,kirişlerin ve bantların esnekliği ve kuvvetlenmesini sağlar.
- Kilo alımıyla ve yaşlanmaya bağlı olarak çıkan ortopedik zorlanmalardan korur.

Tedavi edici amaçla:

- Ameliyatlar ya da sakatlık sonrası tedaviyi hızlandırır. Performansın hızlı şekilde geri kazanılmasını sağlar.

-Yanlış yada aşırı yüklenmelerle hareket sisteminde ortaya çıkan kronik şikayetlerden kurtulmakta yararlı olur.

Performans geliştirmek amacıyla:

- Teknik-taktik yeteneklerin etkin biçimde uygulanmasına olanak verir.

-Çeřitlilik gösteren antrenman yöntemlerinin uygulanmasında farklı yüklenmeler için alt yapı oluşturur.

- Birçok spor türünde diğerk motorik özellikler için önemli bir temel oluşturur.

Beden formunu korumak ya da geliştirmek amacıyla:

- Kas kütesinin artması ve vücudun beğenilir hale gelmesi,

- Vücut yağ oranının azalmasına yardımcı olur,

- Ağırlık düzenlenmesini sağlar.

Psikolojik etkisi:

- Kendini tanıma ve özgüven duygusunu kazandırır.

- Vücudu algılama duygusunu geliřtirir. (Pereira ve Gomes 2003, Nuzzo ve ark 2008).

1.6. Kuvvet Antrenman Egzersizleri

Kuvvet antrenmanı kas kuvvetini ve kütesini artırmak için etkili bir metot olarak görülür. Sporcuların kondisyon, sağlık ayrıca kassal ve ortopedik sakatlıklarda rehabilitasyon için kuvvet antrenmanı önerilir (Carpinelli ve Otto 1998).

Kuvvet eğitimi, kişinin kuvvet dayanıklılığı ya da kullanma yeteneğini arttırmak için kullanılan dayanıklılık metodudur. Serbest ağırlık çalışmaları, kendi vücut ağırlığı, kondisyon makineleri yada diğerk aletlerle (elastik bantlar,jimnastik

topu) yapılan çalışmalar kuvvet artışını ve aynı zamanda dayanıklılığı sağlar (Holly ve ark 2003).

Genel bir sıralama yapılacak olursa aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- 1- Kendi vücut ağırlığımızla
- 2- Eşli alıştırmalarla
- 3- Küçük aletlerle (Sağlık topları ve dambıl)
- 4- Özel olarak geliştirilmiş kondisyon makineleri ve aletlerle yapılan egzersizler
- 5- Büyük ağırlıklarla (Halter ve özel ağırlıklar)
- 6- Derinlik sıçramaları ve şok çalışmalarıyla kombine olarak yapılmaktadır (Taşer 2004).

Kuvvet antrenmanlarının kendi içerisinde birçok yöntem uygulanır. Bu yöntemlerden en çok uygulanan yöntemler kondisyon makineleri ve serbest ağırlıklardır. Bir çok kuvvet ve kondisyon uzmanları hem serbest ağırlıkları hem de kondisyon makineleri kuvveti, gücü ve bireylerin performansını geliştirmek için kullanır. Hem kondisyon makineleriyle yapılan tek eklemlili hem de serbest ağırlıklarla yapılan çok eklemlili güçlendirme eğitimi egzersizleri hareketini bir sporcunun fiziksel gelişimini kolaylaştıran genel aktivitelerdir (Mccaw ve Friday 1994, Cotterman ve ark 2005, Thoma 2006, Schwanbeck 2008).

Her iki modelinde yararları olduğu birçok bilim adamı ve antrenörler tarafından bilinir. Aynı zamanda serbest ağırlıkların ve kondisyon makinelerinin faydasını karşılaştırmak zordur çünkü yapılan çalışmaların çoğu serbest ağırlıklar ve kondisyon makineleriyle beraber uygulanmıştır. Bir çok kuvvet ve kondisyon uzmanları hem serbest ağırlıkları hem de kondisyon makinelerini kuvvet, güç ve sporcunun performansını geliştirmek için kullanırlar. Ancak her iki yöntem için farklı görüşler vardır (Haff 2000).

1.6.1. Kondisyon Makineleriyle Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Avantajları ve Dezavantajları

Ağırlık çalışmaları alanında, hem serbest ağırlık hem de makine ağırlıkta yaptırılan hareketleri barındırır. Makine ağırlık yaptırılan hareketlerin tek bir yönde uygulanmasını sağlar. Dolayısıyla hedeflenen kas grubunun lokal olarak kuvvetlendirilmesinin hedeflendiği programlarda oldukça avantajlıdır. Ayrıca, makine uygulaması lokal olarak kasın kuvvetini ve kuvvette devamlılığını artırmada gerekli olan yük artışlarının daha güvenli bir şekilde yapılmasını sağlar ve dolayısıyla, yük artımının yaratabileceği yaralanma riskini aşağıya çeker. Diğer yandan, makinede yapılan hareketler kası tek bir yönde antrene ettiğinden ilgili eklemi çevreleyen diğer kas gruplarının harekete aktarımını kısıtlar. Bu durum, yaralanma riskini azaltmakla birlikte stabilizör görevi yapması gereken bu kasların kuvvetin miktarında artış sağlamaz. Dolayısıyla, eklemi çevreleyen diğer kasların üç boyutta harekete katılımını sağlamak ve ağırlığı dengeleme görevi olan bu kasların kuvvetinin artırılması için serbest ağırlıklarla yapılan hareketlerin antrenman içerisinde yer alması gereklidir. Bir ağırlık çalışmasındaki antrenman yüklenmesi, serbest ağırlık veya mekanik araç düzeneklerine göre hareketler belirlendikten sonra şu etmenlere bağlı olarak oluşturulur:

- Direncin miktarı
- Tekrar sayısı
- Set sayısı
- Set araları dinlenme süresi
- Antrenman sıklığı (Schwanbeck 2008, Aşçı 2011).

Harman'a göre

Avantajları;

- Kullanıcıları korkutmaz.
- Her yönde kuvvet geliştirmek için dizayn edilmiştir.
- Ağırlık değişimleri kolay ve daha çabuktur.
- Gözleme ihtiyaç yoktur.
- Daha az teknik bilgi gerektirir.

- Büyük kas gruplarını çalıştırmak için daha kolaydır ve dairesel antrenmana izin verir.

Dezavantajları ise;

- İzole edilmiş kas gruplarında çalışmaya olanak sağlar.
- Patlayıcı kuvvete katkı sağlamaz.
- Hareketlerin doğasına göre uyarlanamaz.
- Sporun özelliği olan kas aktivasyonunu sağlamaz ve pahalıdır.

Wathen'e göre

Avantajları;

- Gözetmene ihtiyaç yoktur, genellikle kolay uygulanabilir ve güvenilirlerdir.
- Kuvvet artışına dereceli olarak izin verir, daha az yer kaplar ve bazı hareketleri yapmak daha kolaydır.
- Denge gerektirmez.

Dezavantajları ise;

- Maliyeti artırır,
- Sadece bir hareket uygulamaya izin verir ve esnekliği sağlamaz,
- Herkese göre uygun değildir,
- Bazı hareketleri nasıl yapacağını anlamak bir yardımcı olmadan zordur,
- Çoğu araçlar bir kas grubunu çalıştırır,
- Kondisyon makinelerin sürekli bakıma ihtiyacı vardır.

Carpinelli'e göre; teorik olarak avantajı ve dezavantajı vardır ama serbest ağırlıklardan avantajı olduğuna dair güçlü bir bilimsel kanıt yoktur.

Stone'a göre;

- Kondisyon makineleri tek kas grubuna yönelik olduğu için kas kütlelerinde artış, avantaj olarak görülebilir.
- Kondisyon makinelerinin serbest ağırlıklardan daha güvenilir olduğu bir tartışma konusudur. Ancak bu varsayım için kanıt yoktur.

- Serbest ağırlıklar kadar kondisyon makinelerinin de az ya da çok sakatlık durumları vardır. Sakatlıklar, zayıf teknik ya da kötü programlarla birleşen kötü teknik ve antrenman yönteminin dikkatsizliği sonucudur (Haff 2000, Arandjelovi 2012).

1.6.2. Serbest Ağırlıklarla Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Avantajları ve Dezavantajları

Harman'a göre;

Serbest ağırlıkların avantajları,

- Vücudun geniş bir kısmını içeren egzersizler için kullanılır,
- Patlayıcı egzersizlerde katkıda bulunur,
- Hareketlerin doğasına benzetebilmek mümkündür,
- Birçok kas grubunun uygulandığı benzer aktivasyonu ve hareket açısı sağlar
- Maliyet olarak ucuzdur.

Dezavantajları ise;

- Direnç hareketler aşağı doğru inerken azdır,
- Kondisyon makinelerinde geçen süre serbest ağırlıklarda daha fazladır,
- Ağırlık tabaklarının yanlış bir şekilde koyması sporcuya zarar verebilir,
- Çoğu zaman gözetmen gerekebilir,
- Kondisyon makinelerine göre daha çok teknik bilgi gerekir.

Wathen'e

Serbest ağırlıkların avantajı;

- Çok yönlü, ucuz, birçok varyasyonunun olması,
- Spor hareketlerinde denge ve koordinasyonun sağlanması,
- Kuvvette küçük değişkenlere ve çok yönlü çalışmalara izin verir.

Dezavantajları ise;

- Bazı hareketlerde gözetmene ihtiyaç duyulabilir,
- Kondisyon makinelerinden daha çok yer kapsar,
- Denge ve koordinasyon gerektirir, bazı hareketlerin uyarlanması serbest ağırlıklarla zordur.

Serbest ağırlıkların avantajı ve dezavantajı hakkında bilimsel bir kanıt bulunmamaktadır. Belki kondisyon makinelerine göre daha çok denge ve koordinasyon gerektirmektedir. Hem kondisyon makinelerinin hem de serbest ağırlıkların aletlerin kullanımından dolayı sakatlık riski olabilir (Carpinelli ve Otto 1998, Schwanbeck 2008).

Stone'a göre serbest ağırlıkları barlar, ağırlık tabakları, sağlık topları ve vücut kütlesi bir diğer deyişle normal kuvvet oluşumunu durdurmaya özgür vücut hareketleri olarak tanımlamaktadır. Serbest ağırlıklar ucuzdur. Kondisyon makineleri sınırlı hareketlere izin verirken serbest ağırlıklar birçok hareketlerin uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Kondisyon makinelerinde her kişiye göre ayarlanma durumunda sıkıntılar olabilmektedir. Birçok kondisyon makinesi yetişkinlere göredir. Çocuklara göre kondisyon makineleri bulunmamaktadır. Ancak serbest ağırlıklarda böyle bir sıkıntı yoktur. Birçok kas grubu ile yapılan ve küçük kas gruplarına yönelik yapılan egzersizlerde daha fazla enerji kullanımı vardır. Vücut kütlesi ve vücut kompozisyonu toplam enerji tüketiminde etkilenir. Böylece birçok kas grubu ile yapılan egzersizlerde vücut kompozisyonu ve metabolik adaptasyon daha çok etkilenir. Birçok kas grupları serbest ağırlıklarla uygulanabilir. Serbest ağırlıklarla yapılan egzersizlerde büyük kas kütlesi ve 4-8 küçük kas grubunun da çalışması mümkündür (Haff 2000, Arandjlovic 2012).

1.6.3. Kondisyon Makinelerinin ve Serbest Ağırlıkların Kuvvet Kazanımının Kullanımı

Yapılan çalışmalar hem serbest ağırlıklar hem de kondisyon makinelerinin de kuvvet kazanımında etkili olduğunu belirtmiştir. Serbest ağırlıklarla yapılan Bench pres ile kondisyon makinelerinde yapılan Bench pres'i karşılaştıran bir çalışma her iki egzersiz sırasında kas aktivitelerinin benzerlik derecesinin yüksek olduğunu göstermiştir. Kuvvet kazanımlarında farklılık olmamıştır (Mccaw ve Friday 1994).

Her iki yöntemde de test uygulandığında ve antrenman yapıldığında kondisyon makinelerine göre serbest ağırlıkların daha çok aktarma durumunun olduğunu gösteren birkaç kanıt vardır. Stonehen kondisyon makinelerinde hem de serbest ağırlıklarda kuvvet kazanımı olmasına rağmen, kuvvet kazanımı uygulanan test ile uygulanan egzersizin benzerliğine bağlı olduğunu belirtmektedir (Haff 2000).

1.6.4. Kondisyon Makineleri ve Serbest Ağırlıklarda Kuvvet Kazanımının Spor Performansına Aktarılması

Kondisyon makinelerinin spor performansına etkisi konusunda az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çünkü kuvvet kazanımının spor performansına etkisi hakkında çoğu çalışma ya sadece serbest ağırlıklar ya da kondisyon makineleri ve serbest ağırlıklarla kombine edilmiştir. Sadece kondisyon makinelerinin etkisi ayırmak zordur (Wenzel ve Perfetto 1992, McBride ve ark 2002, Schwanbeck ve ark 2009).

Serbest ağırlıkların spor performansını arttırdığına dair bolca çalışma bulunmaktadır. Serbest ağırlık antrenmanının bir sonucu olarak spor performansının gelişiminin birçok çalışma, kısa mesafe koşusunda, koşu ekonomisinde, fırlatma hızında ve yüzme hızında artış gösterdiği belirtilmiştir (Haff 2000, Anderson ve ark 2008).

Kondisyon makineleri daha çok büyük kas grupları için uygundur. Barlarla yapılan antrenmana göre daha hızlıdır. Ancak kondisyon makinelerinin avantajlarının olması serbest ağırlıkları kullanılmayacağı anlamına gelmez çünkü serbest ağırlıkla yapılan hareketler, günlük uygulanan aktivitelere uyum açısından avantaj sağlamakta ve kaslarımızın uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlar. Yapılan çalışmalarda tabi ki her ikisinin de beraber kullanılması daha etkili olacağı gibi uygulanan antrenmanın tam anlamıyla gerçekleştiği zaman hem kondisyon makinelerinin hem de serbest ağırlıkların aynı sonuçları ortaya koyduğunu belirtmektedir (Carpinelli ve Otto 1998, Haff 2000, McBride ve ark 2002, Schick ve ark 2010).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

Ardışık dört set uygulanan 1-TM'nin % 50 ve 1-TM'nin % 80 yükteki egzersizlerde tekrar sayısı üzerine serbest ağırlık ve smith ağırlık makinesinin etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu araştırma Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar no: 2015/9) (Bkz. Ek a).

2.1. Araştırma Grubu

Araştırmaya Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören, yaşları 20-28 arasında değişen, en az son bir yıl içerisinde düzenli herhangi bir egzersiz programına katılmayan (n=16) ve en az son bir yıldır düzenli kuvvet antrenmanı yapan (n=17) toplamda 33 genç yetişkin erkek katılmıştır. Gönüllüler tespit edilirken sağlık problemleri olup olmadığı ve aktivite düzeylerinin tanımlanabilmesi için bilgi formu doldurmaları istenmiş bu formdan elde edilen verilere göre katılımcı seçimi ve gruplar oluşturulmuştur. Uygulama öncesinde katılımcılara araştırma kapsamında uygulanacak testler ile uygulama süreçleri boyunca maruz kalabilecekleri sorunlar ayrıntılı bir şekilde anlatıldı ve gönüllü olarak katıldıklarına dair onam formu alındı (Bkz Ek b).

2.2. Araştırmanın Genel Deseni

Denekler iki haftalık adaptasyon egzersizlerine katıldı. Adaptasyon egzersizlerinde araştırmada uygulanacak hareketlerin öğretimi yapıldı, uygulamalar esnasında nelere dikkat etmeleri gerektiği teorik ve uygulamalı olarak anlatıldı. Araştırmanın amacı uygulama süreçleri, bu süreçlerde dikkat etmeleri gereken hususlar ve ölçümler öncesi yapımları gereken hazırlıklar anlatıldı. En son adaptasyon egzersizinden iki gün sonrasında Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin (ACSM) prosedürü uygulanarak bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde (bir tekrar maksimum) kuvvet ölçümleri ayrı günlerde hem serbest ağırlıkla (SA) hem de Smith ağırlık makinesinde (MA) yapıldı. Daha sonra yine farklı günlerde katılımcıların 1-TM değerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükler ile hem serbest ağırlık hem de Smith ağırlık makinesi ile setler arasında 3 dk dinlenme süresi verilerek 4 set ağırlık egzersizi uygulaması yapılmıştır. Uygulama öncesinde

katılımcılar 10 dk süreyle boş barlarla ısınma yaptılar. Araştırmada yük ve hareketler rastgele olarak gerçekleştirildi. Tüm uygulamalar günün aynı saatlerinde ve en az 3 gün en fazla 4 gün ara ile uygulandı.

Ölçüm programı aşağıda özetlenmiştir.

Çalışma Süreci
Fiziksel özelliklerin ölçümü
Serbest ağırlıkla 1-TM kuvvetin belirlenmesi
Smith ağırlık makinesinde 1-TM kuvvetin belirlenmesi
1-TM'nin %50 yükle bench pres set uygulaması-SA
1-TM'nin %80 yükle bench pres set uygulaması-SA
1-TM'nin %50 yükle skuat set uygulaması-SA
1-TM'nin %80 yükle skuat set uygulaması-SA
1-TM'nin %50 yükle omuz pres set uygulaması-SA
1-TM'nin %80 yükle omuz pres set uygulaması-SA
1-TM'nin %50 yükle bench pres set uygulaması-MA
1-TM'nin %80 yükle bench pres set uygulaması-MA
1-TM'nin %50 yükle skuat set uygulaması-MA
1-TM'nin %80 yükle skuat set uygulaması-MA
1-TM'nin %50 yükle omuz pres set uygulaması-MA
1-TM'nin %80 yükle omuz pres set uygulaması-MA

2.3. Araştırmada Uygulanan Ölçümler

2.3.1. Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi

Deneklerin boy uzunluğu (m) boy ölçerli mekanik tartı kullanılarak, çıplak ayak, ayaklar yere düz basmış, topuklar bitişik, dizler gergin ve vücut dik pozisyonda iken 1 mm hassasiyetinde ölçüldü. Vücut ağırlıkları (kg) boy ölçer mekanik tartı kullanılarak, mümkün olduğunca hafif giysilerle, 100 gr hassasiyetinde ölçüldü. Vücut kütle indeksi (VKİ), vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle hesaplandı (ACSM 2000).

Vücut yağ yüzdesinin belirlenmesi için her açıda 10 g/sq mm basınç uygulayan Holtain marka skinfold kaliper kullanıldı. Denek ayakta dik dururken sağ taraftan, deri kalınlığının ölçümünde başparmak ile işaret parmağı arasındaki deri altı yağ tabakası ve kalınlığı kas dokusundan ayrılacak kadar hafifçe yukarı çekilecek ve kaliper parmaklardan yaklaşık 1 cm uzağa yerleştirilerek, tutulan deri katmanının kalınlığı kaliper üzerindeki göstergeden 2-3 saniye içerisinde okunup ve kaydedildi. Deri kıvrım kalınlıkları dört bölgeden (biceps, triceps, subscapula, subrailiac)

alınarak vücut yağ yüzdeleri Durnin ve Womersley (1974) formülüne göre hesaplandı.

2.3.2. Bir Tekrar Maksimum (1-TM) Kuvvet Ölçümü

Araştırmada bench pres, skuat ve omuz pres uygulaması hem serbest ağırlıkla hem de smith makinesinde yapıldı. Denekler kaldırabileceklerini düşündükleri maksimum ağırlığın % 40-60 aralığında 5-10 tekrarla hafif bir ısınma uygulandıktan sonra 1 dk dinlenme aralığı ve germe egzersizleri sonrasında kaldırabileceklerini düşündükleri maksimum ağırlığın % 60-80 aralığında 3-5 tekrar yaptırıldı. Sonraki aşamada denekler kaldırabileceklerini düşündükleri bir tekrar maksimum yaklaşımları hedeflendi. Küçük miktardaki ağırlık artışlarıyla bir tekrar maksimum kaldırışı denenmiştir. Kaldırış başarılı olduktan sonra 3-5 dk dinlenme sağlanmıştır. Uygulamada 3-5 deneme içerisinde 1-TM değerini bulmak amaçlanmıştır. Bu süreç deneme başarısızlığa ulaşana kadar devam etmiştir. Başarılı bir şekilde kaldırılan en son ağırlık 1-TM olarak kaydedildi. (ACSM 2000).

2.4. Bench Pres, Skuat ve Omuz Pres Uygulamaları

Hareketin uygulamalarına yardımcıları eşliğinde başlandı. Yardımcılar, hem serbest ağırlıkta hem de makine uygulamalarında barın her iki yanında olacak şekilde ve yarım metre gerisinde durarak yer aldılar. Yardımcı olan kişiler sadece deneğin ağırlığı kaldıramadığı pozisyonda ve omuz pres serbest ağırlık uygulamasında katılımcının ağırlığı almasında müdahil oldular. Uygulama serbest ağırlıkta 20 kg'lık olimpik bar, makine uygulamasında ise 6 kg'lık bara ağırlıklar eklendikten sonra yapıldı. Tüm uygulamalarda tekrarlar arasındaki sürenin 4 saniye ve altında olmasına dikkat edildi. Uygulamalar esnasında doğru teknikte nefes alıp vermeleri istendi. Uygulamalarda hareketler aşağıdaki gibi yapılmadığı durumlarda katılımcılar uyarıldı ve sadece doğru yapılan hareketler geçerli sayıldı.

2.4.1. Bench Pres Uygulaması

Katılımcılardan ağırlığı uygun teknikte kaldırmaları istendi. Kolların omuz genişliğinden biraz daha açık olarak barın kavranması, başın, omuzların ve kalçanın

bench sehpasına, ayakların ise yere temas etmesi istendi. Harekete başlanırken bar dengeli tutularak ve katılımcı tarafından yuvasından çıkarılarak tam göğüs hizasına kaldırıldı. Bar aşağı yavaş ve kontrollü bir şekilde indirildi ve göğse teması sağlandı. Bar kaldırılırken kollar düz dirsek tam ekstansiyona gelene kadar kaldırışa devam edildi. Böylece bir tekrar tamamlanmış oldu (LeSur ve ark 1997, Thoma 2006).

Hareketin makine ağırlık uygulanmasına ise katılımcılardan barın makine yuvasından çıkarılarak, serbest ağırlıkta olduğu gibi uygun teknikte başlanması istenmiş olup uygulama makinenin izin verdiği doğrultuda yaptırıldı.



Şekil 2.1. Serbest Ağırlıkla Yapılan Bench Pres Hareketi



Şekil 2.2. Makinede Yapılan Bench Pres Hareketi.

2.4.2. Skuat Uygulaması

NCSA'nın (2014) skuat uygulamasındaki kural ve dikkat edilecek hususlar göz önüne alınarak yapıldı. Katılımcılardan barın doğru teknikte, tam trapezlerin ve omuzların üstüne eşit bir şekilde oturtulması istendi. Kollar omuz genişliğinden biraz daha açık olarak bar kavrandı. Uygulamada katılımcı aşağı doğru çömelirken başın ve gövdenin dik durması, ayakların omuz genişliğinden biraz daha açık olması istendi. Ayaklar ile dizlerin aynı hizada biraz dışa dönük olmasına dikkat edildi. Tam skuat pozisyonuna gelinceye kadar 90 derecenin altında olacak şekilde yapıldı. Çömelip kalkma esnasında katılımcılardan gözlerini karşıda bir noktada tutmaları ve ayak tabanlarını yerden kesmemeleri istendi. Bar kaldırılırken vücut dengesini bozmadan başlangıç pozisyonuna gelinceye kadar üst gövde ve bacaklardan kuvvet alınarak harekete devam edildi ve böylece bir tekrar tamamlanmış oldu.

Makine uygulanmasına ise katılımcılardan barı makine yuvasından çıkartıp doğru teknikte, serbest ağırlıkta uygulanan teknikteki gibi uygulaması istendi.



Şekil 2.3. Serbest Ağırlıkla Yapılan Skuat Hareketi.



Şekil 2.4. Makinede Yapılan Skuat Hareketi.

2.4.3. Omuz Pres Uygulaması

Ağırlık sehpası, katılımcıların dik oturacak ve sırtlarına destek olacak şekilde ayarlanıp daha sonra barı tutmaları sağlandı. Yardımcıların eşliğinde baş hizasında tutulan barın doğru teknikte, kollar yukarıda omuz genişliğinden biraz daha açık olarak, dirsekler düz, avuç içleri karşıyı göstereceği şekilde, dengede tutmaları istendi. Uygulama katılımcı kendisini hazır hissettikten sonra, üst gövde dik bir şekilde, gözler karşıda bir noktaya odaklanarak ve ayak tabanları yerde pozisyon alındı. Katılımcılardan barı aşağı indirirken tam enseye değdirmeleri ve kaldırırken de vücut pozisyonunu bozmadan başlangıç pozisyonuna gelinceye kadar devam etmeleri istendi, böylece bir tekrar tamamlanmış oldu.

Makine uygulamasında ise barın altına ağırlık sehpasının, katılımcıların dik oturacak ve sırtlarına destek olacak şekilde ayarlandı. Bar makine yuvasından çıkartılıp, yukarıda tam baş hizasında doğru teknikte, kollar yukarda ve düz, avuç içleri karşıyı göstereceği şekilde tutuldu. Hareket serbest ağırlık tekniğinde olduğu gibi uygulandı ve böylece bir tekrar tamamlanmış oldu.



Şekil 2.5. Serbest Ağırlıkla Yapılan Omuz Pres Hareketi



Şekil 2.6. Makinede Yapılan Omuz Pres Hareketi.

2.5. Araştırmada Verilerin Analizi

Deneklerden elde edilen tüm verilerin ortalama ve standart hata ortalamaları verildi. Normal dağılım ve varyansların homojenliği incelendikten sonra kuvvet egzersizlerine yeni başlayan grup ve antrenman geçmişi olan grupların fiziksel özellikleri ve kuvvet performansları arasındaki farklılık bağımsız gruplarda t-testi ile analiz edildi. Farklı yük uygulamalarının, antrenman tecrübesinin, serbest ağırlık ve makine uygulamalarının ardışık setlerde tekrar sayısındaki değişimlere etkisi üç faktörlü tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ile incelendi. Testler sürecinde faktörlerin veya etkileşimlerin önemli bulunması halinde farklılıkları belirlemek için ayrı ayrı tekrarlayan ölçümlerde tek faktörlü varyans analizi yahut eşleştirilmiş t-testi, grup faktörünün önemli bulunduğu değişkenler için bağımsız gruplarda t-testi uygulandı. Tüm istatistik analizler SPSS for Windows (Chicago, IL, USA) programında gerçekleştirildi ve anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

Çalışmaya katılan kuvvet antrenmanı tecrübesi olan ve yeni başlayan gönüllülerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut ağırlığı değişkenlerinin aritmetik ortalamama ve standart hata ortalaması değerleri ile bağımsız gruplarda t-testi sonuçları Çizelge 3.1’de verildi.

Çizelge 3.1. Katılımcıların fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	YB			AG			t değeri
	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	
Yaş (yıl)	21,8	±	0,5	22,9	±	0,9	0,98
Boy uzunluğu (cm)	175,4	±	1,5	175,0	±	1,3	1,02
Vücut ağırlığı (kg)	68,6	±	2,7	76,7	±	2,1	2,425*
Vücut kütle indeksi(kg/m ²)	22,2	±	0,5	25,0	±	0,5	3,95**
Vücut yağ yüzdesi (%)	12,6	±	0,8	14,3	±	0,8	1,60
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	60,1	±	1,9	65,5	±	1,5	2,26*

*p<0,05, **p<0,01, YB= eni başlayan grup, AG= antrenman geçmişi olan grup, Ort±SEM= ortalama± ortalamanın standart hatası.

Kuvvet antrenmanı tecrübesi olan gruba kuvvet egzersizlerine yeni başlayan grubun yaş, boy uzunluğu ve vücut yağ yüzdesi değişkenlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi (p>0,05). Antrenman geçmişi olan grubun vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve yağsız vücut ağırlığı ortalamalarının yeni başlayan gruba göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlemlendi (p<0,05).

Çizelge 3.2. Kuvvet antrenmanı tecrübesi olan ve yeni başlayan grupların kuvvet performanslarının karşılaştırması.

	Y B			AG			t değeri
	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	
SA Bench Pres 1TM (kg)	65,1	±	3,0	97,9	±	4,2	6,16**
SA Skuat 1TM (kg)	81,6	±	4,1	104,2	±	3,9	3,93**
SA Omuz Pres 1TM (kg)	47,8	±	1,8	61,4	±	2,9	3,93**
M Bench Pres 1TM (kg)	71,5	±	2,8	104,1	±	4,8	5,67**
M Skuat 1TM (kg)	93	±	4,8	116,2	±	5,8	3,02**
M Omuz Pres 1TM (kg)	56	±	1,5	69,9	±	2,7	4,40**
SA Bench Pres RK (kg/kg)	0,9	±	0,05	1,3	±	0,05	4,37**
SA Skuat RK (kg/kg)	1,2	±	0,04	1,4	±	0,05	2,57*
SA Omuz Pres RK (kg/kg)	0,7	±	0,04	0,8	±	0,04	1,84
M Bench Pres RK (kg/kg)	1,1	±	0,05	1,4	±	0,05	3,94**
M Skuat RK RK (kg/kg)	1,4	±	0,06	1,5	±	0,08	1,57
M Omuz Pres RK (kg/kg)	0,8	±	0,04	0,9	±	0,04	1,63
SA Bench Pres YVA-RK (kg/kg)	1,1	±	0,05	1,5	±	0,05	5,26**
SA Skuat YVA-RK (kg/kg)	1,3	±	0,05	1,6	±	0,05	3,42**
SA Omuz Pres YVA-RK (kg/kg)	0,8	±	0,04	0,9	±	0,04	2,52*
M Bench Pres YVA-RK (kg/kg)	1,2	±	0,05	1,6	±	0,06	4,89**
M Skuat YVA-RK (kg/kg)	1,5	±	0,06	1,8	±	0,09	2,10*
M Omuz Pres YVA-RK (kg/kg)	0,9	±	0,04	1,1	±	0,04	2,47*

*p<0,05; **p<0,01, Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişi olan grup, SA= serbest ağırlık uygulaması, M= smith ağırlık makinesi uygulaması, RK= rölatif kuvvet(1TM/vücut ağırlığı), RK-YVA= 1TM/yağsız vücut ağırlığı.

Hem serbest ağırlıkla hem de makinede yapılan bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde antrenman geçmişi olan grubun bir maksimum kuvvet ortalamaları yeni başlayan gruptan istatistik olarak önemli düzeyde yüksektir (p<0,05). Serbest ağırlıkla yapılan bench pres, skuat hareketleri ile makinede yapılan bench pres hareketinde antrenman geçmişi olan grubun rölatif kuvvet ortalamaları yeni başlayanlardan önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenirken (p<0,05), serbest ağırlık omuz pres, makinede yapılan skuat ve omuz pres hareketlerinde ise rölatif kuvvet ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Serbest ağırlık ve makine uygulamalarında katılımcıların yağsız vücut ağırlığına göre hesaplanan bench pres, skuat ve omuz pres rölatif kuvvet ortalamaları karşılaştırıldığında antrenman geçmişi olan grubun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (p<0,05).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört set uygulanan bench pres hareketi için setlerdeki tekrar sayısındaki değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3. 3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan bench pres hareketlerinde setlerdeki tekrar sayısındaki değişimler.

Yük	Grup	1. set			2. set			3. set			4. set		
		Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM
%50	SA	YB	23,00	± 1,55 ^a	18,06	± 1,13 ^b	¥13,50	± 1,06 ^c	¥11,19	± 0,76 ^d			
		AG	26,22	± 1,25 ^a	19,83	± 0,72 ^b	16,17	± 0,73 ^c	14,17	± 0,77 ^d			
	M	YB	17,31	± 1,12 ^a	¥13,44	± 0,82 ^b	¥10,19	± 0,53 ^c	¥9,13	± 0,60 ^d			
		AG	19,78	± 0,76 ^a	15,78	± 0,74 ^b	13,06	± 0,75 ^{cd}	12,11	± 0,74 ^{dc}			
%80	SA	YB	7,50	± 0,82 ^a	6,13	± 0,75 ^b	4,94	± 0,53 ^c	4,13	± 0,49 ^d			
		AG	8,50	± 0,53 ^a	7,00	± 0,46 ^b	5,56	± 0,50 ^{cd}	4,83	± 0,46 ^{dc}			
	M	YB	5,44	± 0,49 ^a	3,94	± 0,38 ^b	3,31	± 0,24 ^c	2,44	± 0,26 ^d			
		AG	5,89	± 0,46 ^a	4,61	± 0,41 ^b	3,56	± 0,35 ^c	2,83	± 0,35 ^d			

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişi olan grup, ^{a,b,c,d} Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık (p<0,05), ¥ Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan gruba yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Hem serbest ağırlıkla hem de makinede yapılan bench pres hareketinde düşük ve yüksek yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisinin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupla yeni başlayan grupta farklılaşıp farklılaşmadığının incelendiği tekrarlayan ölçümlerde üç faktörlü varyans analizi sonuçları Çizelge 3. 4'te verilmiştir

Çizelge 3.4. Serbest ağırlıkla ve ağırlık makinesinde yapılan bench pres hareketlerinde antrenman tecrübesinin ve yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisi.

Uygulama	Y	Y*G	S	S*G	Y*S	Y*S*G	G
SA	668,13**	4,22*	234,27**	0,56	84,16**	0,64	3,31
M	491,28**	6,27*	230,70**	0,10	71,58**	0,74	5,79*

*p<0,05; **p<0,01, Y= bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, Y*G= Yük-grup etkileşimi, S*G= set uygulaması-grup etkileşimi, Y*S= Yük-set uygulaması etkileşimi, Y*S*G= Grup-yük-set uygulaması etkileşimi.

Serbest ağırlık (F=668,13) ve makine uygulamasında (F=491,28) düşük ve yüksek yükün tekrar sayısına etkisi önemlidir (p<0,01). Yük-grup etkileşiminin her iki uygulamada da önemli olduğu saptanmıştır (serbest ağırlık için F=4,22; makine için F=6,27; p<0,05). Ağırlık antrenmanı tecrübesi olan grubun hem düşük hem de yüksek yükte yapılan tüm uygulamalarda daha yüksek tekrar sayılarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Serbest ağırlık (F=234,27) ve makine uygulamasında (F=230,70) ardışık setlerin tekrar sayısına etkisi önemlidir (p<0,01). Bench pres hareketinde serbest ağırlık düşük yükteki uygulamada hem yeni başlayan grup hem de antrenman geçmişi olan grubun setlerdeki tekrar sayısındaki azalmalar anlamlı iken (p<0,01), yüksek yükteki uygulamada sadece antrenman geçmişi olan grubun 3. ve 4. setlerdeki tekrar sayısındaki azalma önemli değilken (p>0,05) diğer setlerdeki

tekrarlar arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Makine ağırlık uygulamasında ise yüksek yükte setlerdeki tekrara sayısındaki azalmalar her iki grupta da anlamlı iken ($p<0,01$), düşük yükteki uygulamada ise sadece antrenman geçmiş olan grubun 3. ve 4. setlerdeki düşüşün önemsiz olduğu ($p>0,05$) diğer tekrarlardaki değişimlerin anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Serbest ağırlık ($F=0,56$) ve makine ($F=0,10$) uygulamalarında ardışık set uygulaması-grup etkileşimi önemli değildir ($p>0,05$). Yani setlerdeki tekrar sayısındaki değişim tecrübesi olanlarda ve ağırlık antrenmanına yeni başlayan gruplarda benzerdir. Yük-ardışık set uygulaması etkileşimi serbest ağırlık ($F=84,16$) ve makine uygulamalarında ($F=71,58$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Ardışık setlerde tekrar sayılarındaki azalma düşük ve yüksek yükte farklılık göstermektedir. Serbest ağırlık uygulamasında grubun etkisi önemli değilken ($F=3,31$; $p>0,05$), makine uygulamasında grup faktörünün etkisi önemlidir yani makine uygulamasında ağırlık antrenmanına yeni başlayanlarla antrenman tecrübesi olanların tekrar sayısındaki değişimler farklılık göstermektedir ($F=5,79$; $p<0,05$). Makine uygulamasında düşük yükte set tekrar sayısı iki grup arasında 1. sette önemli farklılık göstermezken ($p>0,05$) diğer setlerin tamamında anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,01$). Yüksek yükte yapılan setlerde tekrar sayıları bakımından her iki grup arasında önemli farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Faktörlerin ayrı ayrı önemli etkilerine yahut ikili etkileşimlerine rağmen hem serbest ağırlıkta ($F=0,64$) hem de makine uygulamasında ($F=0,74$) farklı yüklerde yapılan bench pres hareketinde ardışık dört setteki tekrar sayısındaki değişim gruplarda benzerlik göstermektedir ($p>0,05$).

Düşük ve yüksek yüklerde yapılan bench pres hareketinde kuvvet antrenmanı tecrübesi olan ve yeni başlayan gruplarda serbest ağırlık ve ağırlık makinesi kullanımının setlerdeki tekrar sayısına etkisiyle ilgili sonuçlar Çizelge 3. 5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Farklı yüklerde yapılan bench pres hareketinde serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamaları ile antrenman tecrübesinin setlerdeki tekrar sayısına etkisi.

Y	U	U*G	S	S*G	U*S	U*S*G	G
%50	52,38**	0	260,16**	0,58	16,88**	0,45	7,06*
%80	40,11**	0,30	204,27**	0,64	3,14*	0,21	1,21

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, U= Serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulaması, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmiş olan gruplar, U*G= Uygulama-grup etkileşimi, S*G= set uygulaması-grup etkileşimi, U*S= Uygulama-set uygulaması etkileşimi, U*S*G= Uygulama-Grup-set uygulaması etkileşimi.

Hem düşük yükte ($F=52,38$) hem de yüksek yükte ($F=40,11$) serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulamalarının setlerdeki tekrar sayıları üzerine etkisi önemlidir ($p<0,01$). Bununla birlikte uygulama-grup etkileşiminin düşük yükte ($F=0$) ve yüksek yükte ($F=0,30$) anlamsız olması serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerdeki tekrar sayıları üzerine etkisinin her iki grup içinde benzer olduğunu göstermektedir ($p>0,05$). Hem düşük hem de yüksek yükte ardışık set uygulaması tekrar sayısını önemli düzeyde etkilemektedir (düşük yük için $F=260,16$; yüksek yük için $F=204,27$; $p<0,01$). Düşük yük uygulamasında setlerdeki tekrar sayıları serbest ağırlıkta her iki grupta önemli düzeyde azalırken ($p<0,01$), makine uygulamasında setlerde tekrar sayılarındaki azalmaların yeni başlayan grupta tüm setlerde, antrenman geçmişi olan grupta ise sadece 1.set ve 2.set için anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Yüksek yük uygulamasında setlerdeki tekrar sayısındaki değişim serbest ağırlık uygulamasında yeni başlayan grubun tekrar sayısındaki azalma tüm setler arasında, antrenman geçmişi olan grupta ise sadece 1.ve 2.set arasında anlamlıdır ($p<0,01$). Set-grup etkileşiminin düşük yük ($F=0,58$) ve yüksek yükte ($F=0,64$) istatistiksel olarak anlamlı değildir, uygulamalarda setlerdeki tekrar sayısındaki değişim gruplarda benzerdir ($p>0,05$). Düşük yükte ($F=16,88$; $p<0,01$) ve yüksek yükte ($F=3,14$; $p<0,05$) uygulama-set etkileşiminin anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Serbest ağırlık uygulaması hem düşük yükte hem de yüksek yükte makine uygulamasına göre setlerdeki tekrar sayısında daha fazla azalmaya neden olmaktadır. Düşük yükte setlerdeki tekrar sayısına grup faktörünün etkisi önemliyken ($F=7,06$; $p<0,05$), yüksek yükte önemli değildir ($F=1,21$; $p>0,05$). Düşük yük uygulamasında serbest ağırlık uygulamasında 3. ve 4. setlerde, makine uygulamasında ise 2., 3. ve 4. setlerde antrenman tecrübesi olan grubun tekrar sayıları yeni başlayanlara göre istatistiksel olarak daha yüksektir ($p<0,01$). Hem düşük yükte ($F=0,45$) hem de yüksek yükte ($F=0,21$) serbest ağırlık ve makinede yapılan bench pres hareketinde ardışık dört setteki tekrar sayısındaki azalmanın antrenman geçmişi olan ve yeni başlayan gruplarda farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört set uygulanan bench pres hareketi için setlerde kaldırılan toplam ağırlıkla ilgili değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3. 6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan bench pres hareketinde setlerdeki toplam ağırlık değişimleri

		1. Set			2. set			3. set			4. set		
Grup		Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM
%50	SA	YB	¥744,31	± 55,74 ^a	¥581,00	± 38,68 ^b		¥436,36	± 36,75 ^c		¥361,91	± 27,55 ^d	
		AG	1280,29	± 76,32 ^a	972,76	± 52,77 ^b		793,61	± 47,59 ^c		691,26	± 44,77 ^d	
	M	YB	¥612,84	± 40,24 ^a	¥481,08	± 34,97 ^b		¥367,30	± 25,85 ^{cd}		¥328,06	± 26,46 ^{dc}	
		AG	1028,01	± 56,30 ^a	821,32	± 49,49 ^b		678,42	± 44,50 ^{cd}		631,57	± 44,80 ^{dc}	
%80	SA	YB	¥379,05	± 39,20 ^a	¥309,00	± 36,16 ^b		¥249,78	± 24,94 ^c		¥209,93	± 25,37 ^d	
		AG	658,62	± 41,86 ^a	541,91	± 36,62 ^b		430,20	± 38,69 ^{cd}		370,62	± 33,45 ^{dc}	
	M	YB	¥313,08	± 33,15 ^a	¥226,55	± 25,82 ^{bc}		¥192,03	± 18,25 ^{cb}		¥142,73	± 18,58 ^d	
		AG	481,42	± 39,01 ^a	377,91	± 36,94 ^b		292,51	± 31,51 ^c		235,49	± 29,63 ^d	

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= Bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= Smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmiş olan grup, ^{a,b,c,d}Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık (p<0,05), [§] Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan grupla yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Çizelge 3. 7'de ise serbest ağırlıkta ve makinede yapılan bench pres hareketinde düşük ve yüksek yükte uygulanan setlerde toplam kaldırılan ağırlıktaki değişimin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupla yeni başlayan grupta farklılaşıp farklılaşmadığıyla ilgili sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 3.7. Serbest ağırlıkla ve ağırlık makinesinde yapılan bench pres hareketlerinde antrenman tecrübesinin ve yükün setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisi.

Uygulama	Y	Y*G	S	S*G	Y*S	Y*S*G	G
SA	178,90**	14,07**	224,99**	11,81**	40,26**	1,56	36,46**
M	164,03**	16,69**	254,69**	8,06**	23,03**	0,77	31,42**

*p<0,05; **p<0,01, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmiş olan gruplar, Y*G= Yük-grup etkileşimi, S*G= set-grup etkileşimi, Y*S= Yük-set etkileşimi, Y*S*G= Yük-set-grup etkileşimi.

Bench pres hareketinde serbest ağırlık (F=178.90) ve makine uygulamasında (F=164,03) yüksek ve düşük yükün setlerdeki kaldırılan toplam ağırlığa etkisinin önemli olduğu saptanmıştır (p<0,01). Ayrıca hem serbest ağırlık (F=14,07) hem de makine (F=16,69) uygulamasındaki yük-grup etkileşimi önemli olduğu için her iki uygulamada da setlerde kaldırılan toplam ağırlık gruplarda düşük ve yüksek yüklerde farklılık göstermektedir. Ardışık setlerde toplam kaldırılan ağırlık ortalamalarındaki değişim serbest ağırlık (F=224,99) ve makine uygulamaları (F=254,69) için önemlidir (p<0,01). Bu değişim serbest ağırlık (F=11,81) ve makine uygulamalarında (F=8,06) gruplara arasında farklılık göstermektedir. Bu etkileşim dışında tek başına grup faktörünün de setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisinin önemli olduğu gözlemlenmektedir (serbest ağırlık için F=36,46; makine için F=31,42; p<0,01).

Serbest ağırlık ($F=1,56$) ve makine ($F=0,77$) uygulamasında yük-set-grup etkileşimi önemsiz olduğu için düşük-yüksek yükün ve antrenman tecrübesinin ardışık setlerde toplam kaldırılan ağırlık değişimlerine ortak etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.8. Farklı yüklerde yapılan bench pres hareketinde serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamaları ile antrenman tecrübesinin setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisi.

Y	U	U*G	S	S*G	U*S	U*S*G	G
%50	39,37**	2,82	236,85**	9,00**	12,39**	1,42	40,93**
%80	39,21**	5,78*	180,56**	10,30**	1,67	0,79	17,59**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, U= Serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulaması, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, U*G= Uygulama-grup etkileşimi, S*G= Set-grup etkileşimi, U*S= Uygulama-set etkileşimi, U*S*G= Uygulama-set-grup etkileşimi.

Düşük ($F=39,37$) ve yüksek yükte ($F=39,21$) uygulanan serbest ağırlık ile makine uygulamaları setlerde kaldırılan toplam ağırlık performansını önemli düzeyde etkilemektedir ($p<0,01$). Uygulama-grup etkileşimi düşük yükte istatistiksel olarak anlamsız ($F=2,82$; $p>0,05$), yüksek yükte ise anlamlıdır ($F=5,78$; $p<0,05$). Düşük yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerde kaldırılan toplam ağırlık üzerine etkisinin her iki grup içinde benzer olduğunu, yüksek yükte ise gruplar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir. Düşük yük ($F=236,85$) ile yüksek yük ($F=180,56$) uygulaması setlerde kaldırılan toplam ağırlığı önemli düzeyde etkilemektedir ($p<0,01$). Toplam kaldırılan ağırlık-grup etkileşimi incelendiğinde yüksek ($F=10,30$) ve düşük yükte ($F=9,00$) toplam kaldırılan ağırlıktaki değişimin gruplarda arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,01$). Düşük yükte serbest ağırlık ve makine uygulaması kaldırılan toplam ağırlığı etkilerken ($F=12,39$; $p<0,01$), yüksek yükte kaldırılan toplam ağırlığın her iki uygulamada da benzer olduğu saptanmıştır ($F=1,67$; $p>0,05$). Buna bakarak uygulama-set faktöründeki düşük yükte kaldırılan toplam ağırlık performansın yüksek yükte kaldırılan toplam ağırlık performansından daha anlamlı olduğunu söyleyebiliriz. Düşük ($F=40,93$) ve yüksek yük ($F=17,59$) uygulamasında grup faktörünün kaldırılan toplam ağırlık üzerine etkisi önemlidir ($p<0,01$). Hem serbest ağırlık hem de makine uygulamasında düşük ve yüksek yükte antrenman geçmişi olan grubun tüm setler için toplam kaldırdığı ağırlık yeni başlayan grubu göre önemli düzeyde yüksektir ($p<0,01$). Uygulama-kaldırılan toplam ağırlık-grup etkileşimi hem düşük yük ($F=1,42$) hem de yüksek yük ($F=0,79$) için önemsizdir, yani setlerde

kaldırılan toplam ağırlıktaki değişimler gruplarda serbest ağırlık ve makine uygulamalarında için benzerdir ($p>0,05$).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört set uygulanan omuz pres hareketi için setlerdeki tekrar sayısındaki değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan omuz pres hareketlerinde setlerdeki tekrar sayısındaki değişimler.

		1. Set				2. set			3. set			4. set		
		Grup	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM
%50	SA	YB	18,19	±	0,75 ^a	15,00	±	0,61 ^b	13,00	±	0,61 ^c	11,31	±	0,65 ^d
		AG	21,11	±	1,32 ^a	18,44	±	1,00 ^b	16,56	±	1,06 ^c	14,72	±	1,05 ^d
	M	YB	14,44	±	0,83 ^a	12,25	±	0,77 ^b	10,06	±	0,72 ^c	8,56	±	0,54 ^d
		AG	18,50	±	0,72 ^a	15,22	±	0,63 ^b	13,39	±	0,54 ^c	11,83	±	0,57 ^d
%80	SA	YB	6,69	±	0,55 ^a	5,63	±	0,49 ^b	4,38	±	0,34 ^c	3,81	±	0,42 ^d
		AG	8,39	±	0,90 ^a	7,00	±	0,80 ^b	5,94	±	0,83 ^{cd}	5,67	±	0,88 ^{dc}
	M	YB	5,25	±	0,28 ^a	3,75	±	0,30 ^b	2,81	±	0,23 ^c	2,25	±	0,30 ^d
		AG	6,17	±	0,35 ^a	4,83	±	0,29 ^b	4,11	±	0,28 ^{cd}	3,72	±	0,29 ^{dc}

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= Bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= Smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişi olan grup, ^{a,b,c,d} Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık ($p<0,05$), ^Y Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan grupta yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Hem serbest ağırlıkla hem de makinede yapılan omuz pres hareketinde düşük ve yüksek yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisinin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupta yeni başlayan grupta farklılaşıp farklılaşmadığının incelendiği tekrarlayan ölçümlerde üç faktörlü varyans analizi sonuçları Çizelge 3. 10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10. Serbest ağırlık ve ağırlık makinesinde yapılan bench pres hareketlerinde antrenman tecrübesinin ve yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisi.

Uygulama	Y	Y*G	S	S*G	Y*S	Y*S*G	G
SA	173,98**	9,81**	53,49**	0,84	44,41**	0,93	10,06**
M	642,98**	9,91**	234,10**	0,59	41,35**	1,74	16,72**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, Y*G= Yük-grup etkileşimi, S*G= set uygulaması-grup etkileşimi, Y*S= Yük-set etkileşimi, Y*S*G= Yük-set-grup etkileşimi.

Omuz pres hareketinde, hem serbest ağırlık ($F=173,98$) hem de makine uygulamasında ($F=642,98$) düşük ve yüksek yükün tekrar sayısına etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Yük-grup etkileşiminin serbest ağırlık ($F=9,81$) ve

makine uygulamasında ($F=9,91$) önemlidir ($p<0,01$). Hem düşük yük hem de yüksek yükte yapılan tüm uygulamalarda antrenman tecrübesi olan grubun, yeni başlayan gruba göre daha yüksek tekrar sayılarına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Serbest ağırlık ($F=53,49$) ve makine uygulamasında ($F=234,10$) ardışık setlerin tekrar sayısına etkisi önemlidir ($p<0,01$). Omuz pres hareketinde serbest ağırlık düşük yükteki uygulamada hem yeni başlayan grup hem de antrenman geçmişisi olan grubun setlerdeki tekrar sayısındaki azalmalar anlamlı iken ($p<0,01$), yüksek yükteki uygulamada sadece antrenman geçmişisi olan grubun 2. ve 4. set ile 3. ve 4. setlerdeki tekrar sayısındaki azalma önemli değilken ($p>0,05$) diğer setlerde tekrarlardaki azalmanın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Makine ağırlık uygulamasında ise düşük yükte setlerdeki tekrar sayısındaki azalmalar her iki grupta da anlamlı iken ($p<0,01$), yüksek yükteki uygulamada sadece antrenman geçmişisi olan grubun 3. ve 4. setlerdeki değişimin önemsiz olduğu ($p>0,05$) diğer setlerdeki azalmaların anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Serbest ağırlık ($F=0,84$) ve makine ($F=0,59$) uygulamalarında ardışık set uygulaması-grup etkileşimi önemli değildir ($p>0,05$). Ardışık setlerde tekrar sayısındaki azalma, antrenman tecrübesi olanlarda ve ağırlık antrenmanına yeni başlayan gruplarda benzerdir. Yük-ardışık set uygulaması etkileşimi serbest ağırlık ($F=44,41$) ve makine uygulamalarında ($F=41,35$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p<0,01$). Omuz pres hareketinde, ardışık setlerde tekrar sayısındaki azalma, düşük yükte yüksek yüke göre daha yüksek orandadır. Serbest ağırlık ($F=10,06$) ve makine uygulamasında ($F=16,72$) grup faktörünün önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Yani her iki uygulamada hem yeni başlayanlarda hem de antrenman geçmişisi olan grupta da tekrar sayısındaki değişimler farklılık göstermektedir. Serbest ağırlık uygulamasında düşük yükte set tekrar sayısı iki grup arasında 1.sette önemli farklılık göstermezken ($p>0,05$) diğer setlerin tamamın da anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,01$). Yüksek yükte yapılan setlerde tekrar sayıları bakımından her iki grup arasında önemli farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Makine uygulamasında ise hem düşük yükte hem de yüksek yükteki set tekrar sayısı iki grup arasında da anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Faktörlerin yahut ikili etkileşimlerin istatistiksel olarak anlamlı olmasına karşın hem serbest ağırlıkta ($F=0,93$) hem de makine uygulamasında ($F=1,74$) farklı yüklerde yapılan omuz pres hareketinde ardışık dört setteki tekrar sayısındaki değişim gruplarda benzerlik göstermektedir ($p>0,05$).

Düşük ve yüksek yüklerde yapılan omuz pres hareketinde kuvvet antrenmanı tecrübesi olan ve yeni başlayan gruplarda serbest ağırlık ve ağırlık makinesi kullanımının setlerdeki tekrar sayısına etkisiyle ilgili sonuçlar Çizelge 3. 11’de verilmiştir.

Çizelge 3.11. Farklı yüklerde yapılan omuz pres hareketinde serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamaları ile antrenman tecrübesinin setlerdeki tekrar sayısına etkisi.

Y	U	U*G	S	S*G	U*S	U*S*G	G
%50	34,88**	0,01	220,48**	0,11	0,25	1,42	12,56**
%80	17,83**	0,25	115,19**	0,69	0,60	0,43	5,88*

*p<0,05; **p<0,01, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, U= Serbest Ağırlık ve makine uygulaması, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, U*G= Uygulama-grup etkileşimi, S*G= set uygulaması-grup etkileşimi, U*S= Uygulama-set etkileşimi, U*S*G= Uygulama-set-grup etkileşimi.

Hem düşük yükte (F=34,88) hem de yüksek yükte (F=17,83) serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulamalarının setlerdeki tekrar sayıları üzerine etkisi önemlidir (p<0,01). Ayrıca uygulama-grup etkileşiminin düşük yükte (F=0,01) ve yüksek yükte (F=0,25) anlamsız olması serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerdeki tekrar sayıları üzerine etkisinin her iki grup içinde benzer olduğunu göstermektedir (p>0,05). Hem düşük yük (F=220,48) hem de yüksek yükte (F=115,19) ardışık set uygulaması tekrar sayısını önemli düzeyde etkilemektedir (p<0,01). Düşük yük uygulamasında setlerdeki tekrar sayıları serbest ağırlık ve makine ağırlıkta her iki grupta önemli düzeyde azalma görülmüştür (p<0,01). Yüksek yük uygulamasında setlerdeki tekrar sayısındaki değişim serbest ağırlık uygulamasında yeni başlayan grubun tüm setlerinde, antrenman geçmişi olan grupta ise sadece 1. ile 2. set ve 1.ile 3.setler arasında anlamlı olduğu belirlenmiştir.(p<0,01). Makine uygulamasında setlerde tekrar sayılarındaki azalmalar yeni başlayan grupta tüm setlerde, antrenman geçmişi olan grupta ise 1. ve 2. set arasında anlamlıdır (p<0,01). Set-grup etkileşimi düşük yük (F=0,11), yüksek yükte (F=0,69) ve uygulama-set etkileşiminin düşük yük (F=0,25) ile yüksek yükte (F=0,60) istatistiksel olarak anlamlı değildir, uygulamalarda setlerdeki tekrar sayısındaki değişim gruplarda benzerdir (p>0,05). Düşük yük (F=12,56) ve yüksek yükte (F=5,88) setlerdeki tekrar sayısına grup faktörünün etkisi önemlidir(p<0,01). Düşük yük uygulamasında serbest ağırlık ve makine ağırlıkta setlerdeki tekrar sayılarının değişimi tüm setlerde her iki grupta da anlamlıyken (p<0,01), yüksek yükte ise serbest ağırlıkta setlerdeki tekrar sayısında farklılık her iki grupta anlamsız (p>0,05) makine uygulamasında anlamlıdır (p<0,01). Düşük yükte (F= 1,42) ve yüksek yükte (F=0,43) serbest ağırlık ve makinede yapılan

omuz pres hareketinde ardışık dört setteki tekrar sayısındaki azalmanın antrenman geçmişli olan ve yeni başlayan gruplarda farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>0,05$).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört set uygulanan omuz pres hareketi için setlerde kaldırılan toplam ağırlıkla ilgili değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3. 12'de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan omuz pres hareketinin setlerdeki toplam ağırlık değişimleri.

	Grup	1. Set			2. set			3. set			4. set		
		Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM
%50	SA	YB	¥431,39	± 19,48 ^a	¥357,53	± 18,00 ^b		¥308,25	± 15,74 ^c		¥268,19	± 15,90 ^d	
		AG	638,01	± 36,96 ^a	561,44	± 32,70 ^{bc}		508,75	± 39,79 ^{cb}		449,76	± 33,86 ^d	
	M	YB	¥407,13	± 29,42 ^a	¥346,19	± 27,68 ^b		¥284,53	± 24,52 ^c		¥242,03	± 19,46 ^d	
		AG	644,99	± 31,38 ^a	530,17	± 26,41 ^b		469,69	± 26,53 ^c		417,40	± 27,99 ^d	
%80	SA	YB	¥255,33	± 23,53 ^a	¥215,23	± 22,40 ^b		¥168,40	± 16,19 ^c		¥145,75	± 18,15 ^d	
		AG	393,11	± 33,97 ^a	325,27	± 29,78 ^b		272,82	± 31,37 ^{cd}		259,82	± 34,21 ^{dc}	
	M	YB	¥235,20	± 14,64 ^a	¥168,20	± 15,10 ^b		¥126,70	± 11,87 ^c		¥101,55	± 14,60 ^d	
		AG	342,24	± 20,01 ^a	268,13	± 16,53 ^b		228,60	± 16,31 ^{cd}		205,04	± 15,40 ^{dc}	

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= Bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= Smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişli olan grup, ^{a,b,c,d} Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık ($p<0,05$), ¥ Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan grupla yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Çizelge 3. 13'te ise serbest ağırlıkta ve makinede yapılan omuz press hareketinde düşük ve yüksek yükte uygulanan setlerde toplam kaldırılan ağırlıktaki değişimin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupla yeni başlayan grupta farklılaşım farklılaşmadığıyla ilgili sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 3.13. Serbest ağırlık ve ağırlık makinesinde yapılan omuz pres hareketlerinde antrenman tecrübesinin ve yükün setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisi.

Uygulama	Y	Y*G	S	S*G	Y*S	Y*S*G	G
SA	80,50**	3,87	122,73**	0,82	4,97**	0,60	24,06**
M	240,30**	11,85**	224,30**	2,60	9,87**	2,44	32,41**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişli olan gruplar, Y*G= Yük-grup etkileşimi, S*G= Set-grup etkileşimi, Y*S= Yük-set etkileşimi, Y*S*G= Grup-yük-set etkileşimi.

Serbest ağırlık ($F=80,50$) ve makine uygulamasında ($F=240,30$) yüksek ve düşük yükün setlerdeki kaldırılan toplam ağırlığa etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir ($p<0,01$). Yük-grup etkileşiminde, serbest ağırlık ($F= 3,87$) uygulamasında setlerde kaldırılan toplam ağırlık düşük yük ve yüksek yükte önemli

değilken ($p>0,05$), makine ağırlık ($F= 11,85$) uygulamasında kaldırılan toplam ağırlıkların önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Ardışık setlerde toplam kaldırılan ağırlık ortalamalarındaki değişim serbest ağırlık ($F=122,73$) ve makine uygulamaları ($F=224,30$) için önemlidir ($p<0,01$). Yalnız bu değişim serbest ağırlık ($F= 0,82$) ve makine uygulamalarında ($F= 2,60$) gruplar arasında farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Tek başına grup faktöründe ise setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisinin her iki uygulamada önemli olduğu gözlemlenmektedir (serbest ağırlık için $F= 24,06$; makine için $F= 32,41$; ($p<0,01$). Serbest ağırlık ($F=0,60$) ve makine ($F=2,44$) uygulamasında yük-set-grup etkileşimi önemsiz olduğu için düşük ile yüksek yükün ve antrenman tecrübesinin ardışık setlerde kaldırılan toplam ağırlık değişimlerine ortak etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.14. Farklı yüklerde yapılan omuz pres hareketinde serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamaları ile antrenman tecrübesinin setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisi

Y	U	U*G	S	S*G	U*S	U*S*G	G
%50	3,48	0,11	207,94**	2,73	1,17	1,50	30,02**
%80	7,35*	0,17	106,60**	0,63	0,85	0,56	19,66**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, U= Serbest ağırlık ve makine uygulaması, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, U*G= Uygulama-grup etkileşimi, S*G= Set-grup etkileşimi, U*S= Uygulama-set etkileşimi, U*S*G= Uygulama-set-grup etkileşimi.

Düşük yükte ($F=3,48$) uygulanan serbest ağırlık ile makine uygulaması setlerde kaldırılan toplam ağırlık performansını etkilemezken ($p>0,05$) yüksek yük ($F=7,35$) uygulamasının etkili olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Uygulama-grup etkileşimi hem düşük yük ($F=0,11$) hem de yüksek yükte ($F=0,17$) istatistiksel olarak anlamsızdır ($p>0,05$). Bu durumda farklı yüklerde uygulanan serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerde kaldırılan toplam ağırlık üzerine etkisinin her iki grup içinde benzerlik olduğunu göstermektedir. Düşük yük ($F=207,94$) ile yüksek yükte ($F=106,60$) set uygulaması kaldırılan toplam ağırlığı önemli ölçüde etkilemektedir ($p<0,01$). Set-grup etkileşimine baktığımızda düşük yük ($F=2,73$) ve yüksek yükte ($F=0,63$) ardışık setlerdeki toplam kaldırılan ağırlıktaki azalmanın gruplar arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Düşük yük ($F=1,17$) ve yüksek yükte ($F=0,85$) ardışık set uygulamasının kaldırılan toplam ağırlıktaki değişimlere etkisi serbest ağırlık ile makine uygulamalarında benzerdir ($p>0,05$). Düşük yük ($F=30,02$) ve yüksek yük ($F=19,66$) uygulamasında grup faktörünün kaldırılan toplam ağırlık üzerine etkisi önemlidir ($p<0,01$). Hem serbest ağırlık hem de makine uygulamasında düşük ve yüksek yükte antrenman geçmişi olan grubun

tüm setler için toplam kaldırdığı ağırlık yeni başlayan grubu göre önemli düzeyde yüksektir ($p<0,01$). Uygulama-set-grup etkileşimi hem düşük yük ($F=1,50$) hem de yüksek yük ($F=0,56$) için önemsizdir, yani setlerde kaldırılan toplam ağırlıktaki değişimler gruplarda serbest ağırlık ve makine uygulamalarında benzerdir ($p>0,05$).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört set uygulanan squat hareketi için setlerdeki tekrar sayısındaki değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3. 15'te verilmiştir.

Çizelge 3.15. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan skuat hareketlerinde setlerdeki tekrar sayısındaki değişimler.

		Grup	1. Set			2. set			3. set			4. set		
			Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM
%50	SA	YB	19,13	±	1,13 ^a	15,88	±	0,77 ^b	13,50	±	0,69 ^c	11,81	±	0,53 ^d
		AG	20,11	±	1,44 ^a	16,89	±	1,30 ^b	14,72	±	1,12 ^{cd}	13,17	±	0,90 ^{dc}
	M	YB	16,00	±	1,37 ^a	12,50	±	0,94 ^b	10,69	±	0,75 ^{cd}	10,00	±	0,83 ^{dc}
		AG	16,78	±	1,20 ^a	13,39	±	0,90 ^b	11,33	±	0,77 ^c	9,89	±	0,65 ^d
%80	SA	YB	7,63	±	0,55 ^{ab}	6,81	±	0,51 ^{ba}	5,00	±	0,46 ^{cd}	4,31	±	0,41 ^{dc}
		AG	7,28	±	0,57 ^a	5,94	±	0,51 ^b	4,94	±	0,46 ^c	4,06	±	0,47 ^d
	M	YB	6,06	±	0,76 ^a	4,94	±	0,63 ^b	4,06	±	0,53 ^c	3,19	±	0,39 ^d
		AG	6,00	±	0,42 ^a	4,72	±	0,39 ^b	4,00	±	0,42 ^{cd}	3,28	±	0,37 ^{dc}

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= Bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= Smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişli olan grup, ^{a,b,c,d} Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık ($p<0,05$), [§] Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan grupla yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Hem serbest ağırlıkla hem de makinede yapılan skuat hareketinde düşük ve yüksek yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisinin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupla yeni başlayan grupta farklılaşıp farklılaşmadığının incelendiği tekrarlayan ölçümlerde üç faktörlü varyans analizi sonuçları Çizelge 3. 16.'da verilmiştir.

Çizelge 3.16. Serbest ağırlıkla ve ağırlık makinesinde yapılan skuat hareketlerinde antrenman tecrübesinin ve yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisi.

Uygulama	Y	Y*G	S	S*G	Y*S	Y*S*G	G
SA	298,83**	1,77	105,53**	0,29	18,09**	0,13	0,19
M	277,13**	0,40	102,93**	0,19	20,91**	0,61	0,09

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişli olan gruplar, Y*G= Yük-grup etkileşimi, S*G= set uygulaması-grup etkileşimi, Y*S= Yük-set etkileşimi, Y*S*G= Yük-set-grup etkileşimi.

Skuat hareketinde serbest ağırlık ($F=298,83$) ve makine uygulamasında ($F=277,13$) düşük ve yüksek yükün tekrar sayısına etkisi önemlidir ($p<0,01$). Yük-grup etkileşiminin her iki uygulamada da önemli olmadığı saptanmıştır (serbest ağırlık için $F=1,77$; makine için $F=0,40$; ($p>0,05$). Serbest ağırlık ($F=105,53$) ve makine uygulamasında ($F=102,93$) ardışık setlerin tekrar sayısına etkisi önemlidir ($p<0,01$). Serbest ağırlık düşük yükteki uygulamada yeni başlayan grubun setlerdeki tekrar sayısındaki azalmalar anlamlı ($p<0,05$), antrenman geçmişi olan grupta 3. ve 4.setlerdeki tekrar sayısındaki azalma önemli değilken ($p>0,05$) diğer setlerdeki tekrar sayıları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Yüksek yükteki uygulamada sadece yeni başlayan grubun 1.ve 2.set ile 3.ve 4.setlerdeki tekrar sayısındaki azalma önemli değilken ($p>0,05$) diğer setlerdeki tekrar sayıları arasında anlamlı farklılık vardır ($p<0,01$).Serbest ağırlık ($F=0,29$) ve makine ($F=0,19$) uygulamalarında ardışık set uygulaması-grup etkileşimi önemli değildir ($p>0,05$). Yük-ardışık set uygulaması etkileşimi serbest ağırlık ($F=18,09$) ve makine uygulamalarında ($F=20,91$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,01$). Ardışık setlerde tekrar sayılarındaki azalma düşük ve yüksek yükte farklılık göstermektedir. Skuat hareketinde grup faktörünün etkisi hem serbest ağırlık için ($F=0,19$) hem de makine($F=0,09$) uygulaması için önemli değildir ($p>0,05$).Serbest ağırlık ve makine uygulamasında düşük yük ile yüksek yükteki tekrar sayıları gruplar arasında farklılık göstermemektedir. ($p>0,05$). Faktörlerin ayrı ayrı önemli etkilerine veya ikili etkileşimlerine rağmen hem serbest ağırlıkta ($F=0,13$) hem de makine uygulamasında ($F=0,61$) farklı yüklerde yapılan skuat hareketinde ardışık dört setteki tekrar sayısındaki değişimin gruplarda benzer olduğu saptanmıştır ($p>0,05$).

Düşük ve yüksek yüklerde yapılan skuat hareketinde kuvvet antrenmanı tecrübesi olan ve yeni başlayan gruplarda serbest ağırlık ve ağırlık makinesi kullanımının setlerdeki tekrar sayısına etkisiyle ilgili sonuçlar Çizelge 3. 17’de verilmiştir.

Çizelge 3.17. Farklı yüklerde yapılan skuat hareketinde serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamaları ile antrenman tecrübesinin setlerdeki tekrar sayısına etkisi.

Y	U	U*G	S	S*G	U*S	U*S*G	G
%50	26,71**	0,25	97,98**	0,07	0,74	0,48	0,58
%80	13,11**	0,23	157,55**	1,12	2,56	0,47	0,16

*p<0,05; **p<0,01, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, U= Serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulaması, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, U*G= Uygulama-grup etkileşimi, S*G= set-grup etkileşimi, U*S= Uygulama-set etkileşimi, U*S*G= Uygulama-set-grup etkileşimi.

Düşük yükte (F=26,71) ve yüksek yükte (F=13,11) serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulamalarının setlerdeki tekrar sayıları üzerine etkisi önemlidir (p<0,01). Uygulama-grup etkileşimi düşük yük (F=0,25) ve yüksek yükte (F=0,23) önemli değildir, serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerdeki tekrar sayıları üzerine etkisi gruplar arasında farklılık göstermemektedir (p>0,05). Düşük yük (F=97,98) ve yüksek yükte (F=157,55) set uygulaması tekrar sayısını önemli düzeyde etkilemektedir, her iki grupta ardışık setlerde tekrar sayısı azalmaktadır (p<0,01). Set-grup etkileşimi düşük yük (F=0,07) ve yüksek yükte (F=1,12) önemli değildir, ardışık setlerde tekrar sayısındaki azalma gruplarda benzerlik göstermektedir (p>0,05). Düşük yük (F=0,74) ve yüksek yükte (F=2,56) uygulama-set etkileşiminin anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir (p>0,05). Düşük yük ve yüksek yükte yapılan serbest ağırlık ve makine uygulamalarında tekrar sayısındaki değişimler arasında farklılık göstermemektedir. Düşük yük (F=0,58) ve yüksek yükte (F=0,16) setlerdeki tekrar sayısına grup faktörünün etkisi önemli değildir (p>0,05). Hem düşük yükte (F=0,48) hem de yüksek yükte (F=0,47) serbest ağırlık ve makinede yapılan skuat hareketinde ardışık dört setteki tekrar sayısındaki azalma antrenman geçmişi olan ve yeni başlayan gruplarda benzerdir (p>0,05).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört set uygulanan skuat hareketi için setlerde kaldırılan toplam ağırlıkla ilgili değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3. 18'de verilmiştir.

Çizelge 3.18. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan skuat hareketinde setlerdeki toplam ağırlık değişimleri.

		1. Set			2. set			3. set			4. set			
	Grup	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	Ort	±	SEM	
%50	SA	YB	¥781,78	±	61,07 ^a	¥647,41	±	44,45 ^b	¥549,89	±	39,09 ^c	¥479,39	±	28,53 ^d
		AG	1042,15	±	77,14 ^a	878,97	±	72,95 ^b	766,35	±	62,59 ^{cd}	681,35	±	47,67 ^{dc}
	M	YB	¥737,63	±	66,76 ^a	¥581,50	±	51,11 ^b	¥496,31	±	42,57 ^{cd}	464,25	±	45,17 ^{dc}
		AG	979,81	±	86,46 ^a	784,15	±	65,64 ^b	658,71	±	51,73 ^c	575,08	±	43,26 ^d
%80	SA	YB	498,30	±	43,68 ^{ab}	438,60	±	33,63 ^{ba}	325,10	±	33,96 ^{cd}	279,83	±	30,45 ^{dc}
		AG	605,47	±	48,85 ^a	493,87	±	42,84 ^b	413,71	±	41,38 ^c	338,71	±	40,05 ^d
	M	YB	434,60	±	46,82 ^a	355,95	±	43,21 ^b	289,90	±	31,81 ^c	232,65	±	29,14 ^d
		AG	557,09	±	46,89 ^a	438,91	±	42,59 ^b	370,40	±	43,15 ^{cd}	298,51	±	34,87 ^{dc}

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= Bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= Smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişi olan grup, ^{a,b,c,d} Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık (p<0,05), ¥ Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan grupla yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Çizelge 3. 19'da ise serbest ağırlıkta ve makinede yapılan skuat hareketinde düşük ve yüksek yükte uygulanan setlerde toplam kaldırılan ağırlıktaki değişimin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupla yeni başlayan grupta farklılaşp farklılaşmadığıyla ilgili sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 3.19. Serbest ağırlıkla ve ağırlık makinesinde yapılan skuat hareketlerinde antrenman tecrübesinin ve yükün setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisi.

Uygulama	Y	Y*G	S	S*G	Y*S	Y*S*G	G
SA	94,14**	5,73*	108,60**	0,90	3,82**	0,26	7,11*
M	90,52**	2,30	104,96**	2,67	6,20**	0,71	5,14*

*p<0,05; **p<0,01, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, Y*G= Yük-grup etkileşimi, S*G= Set-grup etkileşimi, Y*S= Yük-set etkileşimi, Y*S*G= Yük-set-grup etkileşimi.

Skuat serbest ağırlık (F=94,14) ve makine ağırlık (F=90,52) uygulamasında, düşük yük ve yüksek yükün setlerdeki kaldırılan toplam ağırlığa etkisi önemlidir (p<0,01). Yük-grup etkileşimi serbest ağırlık uygulamasında setlerde kaldırılan toplam ağırlığı önemli düzeyde etkilerken (F=5,73; p<0,05), makine uygulamasında etkilemediği saptanmıştır (F=2,30; p>0,05). Serbest ağırlık uygulamasında setlerde kaldırılan toplam ağırlık düşük ve yüksek yüklerde gruplar arasında farklılık gösterirken, makine uygulamasında göstermemektedir. Serbest ağırlık (F=108,60) ve makine ağırlık (F=104,96) uygulaması ardışık setlerde toplam kaldırılan ağırlık ortalamalarındaki azalma önemlidir (p<0,01). Bu değişim serbest ağırlık (F=0,90) ve makine uygulamalarında (F=2,67) gruplar arasında farklılık göstermemektedir (p>0,05). Tek başına grup faktörünün setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisinin

önemli olduğu saptanmıştır (serbest ağırlık için $F=7,11$; makine için $F=5,14$; $p<0,05$). Yük-set etkileşimi serbest ağırlık ($F=3,82$) ve makine ($F=6,20$) uygulamasında önemlidir ($p<0,01$). Her iki uygulamada da setlerde kaldırılan toplam ağırlık düşük yükte yüksek yüke göre daha fazladır. Serbest ağırlık ($F=0,26$) ve makine ($F=0,71$) uygulamasında yük-set-grup etkileşimi önemsiz olduğu için düşük ile yüksek yükün ve antrenman tecrübesinin ardışık setlerde toplam kaldırılan ağırlık değişimlerine ortak etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Çizelge 3.20. Farklı yüklerde yapılan skuat hareketinde serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamaları ile antrenman tecrübesinin setlerde kaldırılan toplam ağırlığa etkisi.

Y	U	U*G	S	S*G	U*S	U*S*G	G
%50	6,23*	0,76	81,50**	1,56	0,42	0,57	8,32**
%80	5,58*	0,06	147,57**	1,91	0,85	0,27	2,81

* $p<0,05$; ** $p<0,01$, Y= Bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, U= Serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulaması, S= Set uygulaması, G= Ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar, U*G= Uygulama-grup etkileşimi, S*G= Set-grup etkileşimi, U*S= Uygulama-set etkileşimi, U*S*G= Uygulama-set-grup etkileşimi.

Düşük yük ($F=6,23$) ve yüksek yükte ($F=5,58$) uygulanan serbest ağırlık ile makine uygulamaları setlerde kaldırılan toplam ağırlık performansını önemli düzeyde etkilemektedir ($p<0,05$). Düşük yük ($F=0,76$) ve yüksek yükte ($F=0,06$) uygulama-grup etkileşiminin setlerdeki kaldırılan toplam ağırlığa etkisi önemli değildir ($p>0,05$). Hem düşük yük hem de yüksek yükteki serbest ağırlık ve makine uygulamalarının setlerde kaldırılan toplam ağırlık üzerine etkisi her iki grup içinde benzerdir. Düşük ($F=81,50$) ve yüksek yükte ($F=147,57$) yapılan skuat hareketinde ardışık set uygulaması kaldırılan toplam ağırlığı önemli düzeyde etkilemektedir ($p<0,01$). Set-grup etkileşimine baktığımızda düşük yük ($F=1,56$) ve yüksek yükte ($F=1,91$) ardışık setlerdeki toplam kaldırılan ağırlık değişiminin gruplar arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Düşük yük ve yüksek yükte yapılan ardışık set uygulamasında meydana gelen toplam ağırlıktaki azalmanın serbest ağırlık ve makine uygulamasında benzerlik gösterdiği saptanmıştır (düşük yük için $F=0,42$; yüksek yük için $F=0,85$; $p>0,05$). Düşük yük uygulamasında grup faktörünün kaldırılan toplam ağırlık üzerine etkisi önemliyken ($F=8,32$; $p<0,01$), yüksek yükte önemli değildir ($F=2,81$; $p>0,05$). Serbest ağırlık ve makine uygulamasında düşük yükte antrenman geçmişi olan grubun tüm setler için toplam kaldırdığı ağırlık yeni başlayan gruba göre önemli düzeyde yüksektir ($p<0,01$). Uygulama-set-grup etkileşimi hem düşük yük ($F=0,57$) hem de yüksek yük ($F=0,27$)

için önemsizdir, yani ardışık setlerde kaldırılan toplam ağırlıktaki değişimler tüm uygulamalarda gruplar arasında farklılık göstermemektedir($p>0,05$).

Katılımcıların serbest ağırlıkla ve makinede kendi 1TM kuvvetlerinin % 50'si ve % 80'ine denk gelen yükte dört sette uygulanan bench pres, omuz pres ve skuat hareketi için setlerdeki tekrar sayısındaki değişimlere ilişkin aritmetik ortalama ve standart hata ortalaması değerleri Çizelge 3. 21'de verilmiştir.

Çizelgeler 3.21. Düşük ve yüksek yüklerde yapılan bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde setlerdeki tekrar sayısındaki değişimler.

			1. Set		2. set		3. set		4. set	
	Grup		Ort	SEM	Ort	SEM	Ort	SEM	Ort	SEM
SM	%50	Bench YB	23,00	± 1,55	18,06	± 1,13	13,50	± 1,06	11,19	± 0,76
		Bench AG	26,22	± 1,25	19,83	± 0,72	16,17	± 0,73	14,17	± 0,77
		Skuat YB	19,13	± 1,13	15,88	± 0,77	13,50	± 0,69	11,81	± 0,53
		Skuat AG	20,11	± 1,44	16,89	± 1,30	14,72	± 1,12	13,17	± 0,90
		Omuz YB	18,19	± 0,75	15,00	± 0,61	13,00	± 0,61	11,31	± 0,65
		Omuz AG	21,11	± 1,32	18,44	± 1,00	16,56	± 1,06	14,72	± 1,05
	80%	Bench YB	7,50	± 0,82	6,13	± 0,75	4,94	± 0,53	4,13	± 0,49
		Bench AG	8,50	± 0,53	7,00	± 0,46	5,56	± 0,50	4,83	± 0,46
		Skuat YB	7,63	± 0,55	6,81	± 0,51	5,00	± 0,46	4,31	± 0,41
		Skuat AG	7,28	± 0,57	5,94	± 0,51	4,94	± 0,46	4,06	± 0,47
		Omuz YB	6,69	± 0,55	5,63	± 0,49	4,38	± 0,34	3,81	± 0,42
		Omuz AG	8,39	± 0,90	7,00	± 0,80	5,94	± 0,83	5,67	± 0,88
M	%50	Bench YB	17,31	± 1,12	13,44	± 0,82	10,19	± 0,53	9,13	± 0,60
		Bench AG	19,78	± 0,76	15,78	± 0,74	13,06	± 0,75	12,11	± 0,74
		Skuat YB	16,00	± 1,37	12,50	± 0,94	10,69	± 0,75	10,00	± 0,83
		Skuat AG	16,78	± 1,20	13,39	± 0,90	11,33	± 0,77	9,89	± 0,65
		Omuz YB	14,44	± 0,83	12,25	± 0,77	10,06	± 0,72	8,56	± 0,54
		Omuz AG	18,50	± 0,72	15,22	± 0,63	13,39	± 0,54	11,83	± 0,57
	80%	Bench YB	5,44	± 0,49	3,94	± 0,38	3,31	± 0,24	2,44	± 0,26
		Bench AG	5,89	± 0,46	4,61	± 0,41	3,56	± 0,35	2,83	± 0,35
		Skuat YB	6,06	± 0,76	4,94	± 0,63	4,06	± 0,53	3,19	± 0,39
		Skuat AG	6,00	± 0,42	4,72	± 0,39	4,00	± 0,42	3,28	± 0,37
		Omuz YB	5,25	± 0,28	3,75	± 0,30	2,81	± 0,23	2,25	± 0,30
		Omuz AG	6,17	± 0,35	4,83	± 0,29	4,11	± 0,28	3,72	± 0,29

Ort±SEM= aritmetik ortalama±ortalamanın standart hatası, %50= bir maksimum tekrarın yüzde ellisine denk gelen yük, %80= Bir maksimum tekrarın yüzde seksenine denk gelen yük, SA=serbest ağırlık uygulaması, M= Smith makinesinde ağırlık uygulaması, YB= yeni başlayan grup, AG= antrenman geçmişli olan grup, ^{a,b,c,d}Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasında önemli farklılık ($p<0,05$), * Düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında aynı set için antrenman tecrübesi olan grupla yeni başlayan grubun ortalamaları arasındaki önemli farklılık.

Hem serbest ağırlıkla hem de makinede yapılan bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde düşük ve yüksek yükün setlerdeki tekrar sayısına etkisinin kuvvet antrenmanı tecrübesi olan grupla yeni başlayan grupta farklılaşp farklılaşmadığının incelendiği tekrarlayan ölçümlerde üç faktörlü varyans analizi sonuçları Çizelge 3. 22'de verilmiştir.

Çizelge 3.22. Serbest ağırlıkla ve ağırlık makinesinde yapılan farklı (bench pres, omuz pres, skuat) hareketlerin antrenman tecrübesinin ve yükün ardışık setlerdeki tekrar sayında ki değişime etkisi.

U	Y	H	H*G	S	S*G	H*S	H*S*G	G
SA	%50	4,52*	1,12	252,37**	0,22	16,76**	0,43	6,23*
SA	%80	0,21	1,99	193,14**	0,54	1,47	0,72	1,52
M	%50	1,83	2,41	254,33**	0,24	3,68*	0,73	11,10**
M	%80	1,28	1,64	264,68**	0,37	0,82	0,79	2,44

*p<0,05; **p<0,01, U= serbest ağırlık ve makine ağırlık uygulaması, Y= bir maksimum tekrarın yüzde % 50 ve % 80'ine denk gelen yükler, H= bench pres, omuz pres ve skuat hareketi, H*G= hareketler-grup etkileşimi, S= Set uygulaması, S*G= Set-grup etkileşimi, H*S= hareketler-set etkileşimi, H*S*G= Hareketler-set-grup etkileşimi, G= ağırlık antrenmanına yeni başlayan ve en az bir yıllık antrenman geçmişi olan gruplar.

Düşük yükte yapılan serbest ağırlık uygulamasında farklı hareket uygulamalarının (F=4,52) tekrar sayısına etkisi anlamlı iken (p<0,05), serbest ağırlık yüksek yükte (F=0,21), makine ağırlık düşük yük (F=1,83) ile yüksek yükte (F=1,28) ise anlamlı değildir (p>0,05). Hareket-grup etkileşimi her iki uygulamada hem düşük yükte hem de ve yüksek yükte tekrar sayısını etkilememiştir (SA %50 F=1,12; SA %80 F=1,99; M %50 F=2,41; M %80 F=1,64; p>0,05). Serbest ağırlık düşük yük (F=252,37) ve yüksek yük (F=193,14) ile makine ağırlık düşük yük (F=254,33) ve yüksek yükte (F=264,68) ardışık set uygulamasının tekrar sayısına etkisi önemlidir (p<0,01). Hem serbest ağırlık ve makine uygulamalarında yapılan bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde hem düşük hem de yüksek yük uygulamalarında her iki grupta da ardışık setlerde tekrar sayısı azalmaktadır. Set-grup etkileşimi tüm yüklerde ve uygulamalarda ardışık setlerde tekrar sayılarında ki azalmalar gruplarda benzerlik göstermektedir (SA %50 F=0,22; SA %80 F=0,54; M %50 F=0,24; M %80 F=0,37; p>0,05). Hareket-ardışık set uygulaması etkileşimi düşük yükte serbest ağırlık ve makine uygulamalarında anlamlı iken (serbest ağırlık için F=16,76; p<0,01; makine için F=3,68; p<0,05), yüksek yükte anlamlı değildir (serbest ağırlık için F=1,47; makine için F=0,82; p>0,05). Serbest ağırlık ve makine uygulamasında farklı hareketler setlerdeki tekrar sayısını düşük yükte farklı etkilerken, değişimler yüksek yükte tüm hareketlerde benzerdir. Düşük yükte yapılan tüm hareketlerde serbest ağırlık (F=6,23; p<0,05) ve makine uygulamaları sonucu tekrar sayıları (F=11,10; p>0,01) gruplarda önemli farklılık gösterirken, yüksek yükte grup etkisi saptanmamıştır (F=1,52; makine için F=2,44; p>0,05). Hem serbest ağırlıkta hem de makine uygulamasında farklı yüklerde yapılan bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde ardışık setlerde tekrar sayısındaki değişimler gruplarda benzerlik göstermektedir (p>0,05).

4. TARTIŞMA

Serbest ağırlıkla ve smith ağırlık makinesinde bench pres, omuz pres ve skaut kuvvet performansındaki değişimleri düşük ve yüksek yüklerde karşılaştırmayı amaçlayan bu çalışmanın sonucunda çok sayıda önemli bulgu elde edilmiştir. Birincisi; kuvvet antrenmanı tecrübesi olan ve antrenmana yeni başlayan genç yetişkinlerin makinede serbest ağırlığa göre daha yüksek maksimal ve relatif kuvvet değerlerine sahiptir. Ayrıca tüm hareketlerde serbest ağırlık uygulamalarında makineye göre daha fazla tekrar sayısı sergilemeleridir. İkincisi; düşük ve yüksek yükte serbest ağırlık ve smith ağırlık makinesinde uygulanan bench pres, omuz pres ve skaut hareketlerinde ardışık dört set uygulaması tekrar sayısında azalmaya neden olmaktadır. Bununla birlikte bench pres hareketinde setlerdeki tekrar sayısındaki azalmalar serbest ağırlık ve makine uygulamalarında farklılık gösterirken, omuz pres ve skaut hareketlerinde benzer bir azalma olduğu görülmektedir. Kuvvet antrenmanı deneyimi olan ve yeni başlayanların setlerdeki tekrar performansı skaut hareketinde birbirine benzerken, omuz pres'te tüm uygulamalarda kuvvet deneyimi olanların önemli düzeyde yüksek tekrar sayılarına ulaştığı, bench pres'te ise düşük yükte ve makine uygulamalarında antrenman tecrübesi olan grupta önemli düzeyde yüksek tekrar sayılarına ulaşıldığı görülmüştür. Üçüncüsü; tekrar sayısı üzerine yükün, set uygulamasının, antrenman tecrübesinin, serbest ağırlık ve makine uygulamalarının ayrı ayrı etkisinin yahut çok sayıda ikili olarak etkileşimin önemli olduğu tespit edilmesine rağmen bench pres, omuz pres ve skaut hareketlerinde ardışık setlerde tekrar sayısında azalmanın kuvvet antrenmanı tecrübesi olanlarda ve yeni başlayanlarda benzerlik göstermesidir. Dördüncüsü ise; düşük yük serbest ağırlık bench pres uygulamasında omuz pres ve skaut hareketine göre yüksek tekrar sayısına ulaşıldığı, diğer yük ve uygulamalarda hareketler arasında tekrar sayısı açısından önemli farklılık olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada ayrı günlerde düşük ve yüksek yükte üç farklı harekette 4 set kuvvet egzersizi uygulanmıştır. Kuvvet çalışmalarında yoğunluğu korumak amacıyla genellikle 2 dk ile 5 dk arasındaki dinlenme sürelerinin yeterli olduğu bildirilmektedir (Kramer ve ark 2002, Mirzaei ve ark 2008, ACSM 2009). Bu çalışmada bu bilgi göz önünde bulundurularak tüm uygulamalarda setler arasında 3 dk dinlenme aralığı verilmiştir. Buna rağmen çalışmamızın tüm uygulamalarında

özellikle son setlerde tekrar sayısında önemli azalmalar gözlemlenmiştir. Benzer biçimde daha önce antrenmanlı bireylerde yapılan çok sayıdaki araştırmada farklı şiddette uygulanan bench pres, skuat ve diğer egzersizlerde birbirini izleyen ardışık setlerin tekrar sayılarında azalmaya neden olduğu rapor edilmiştir (Matuszak ve ark 2003, Rahimi ve ark 2007, Faigenbaum ve ark 2008, Arazi ve Rahimi 2011, Arazi ve ark 2013, Radaelli ve ark 2015). Setler arasında verilen dinlenme aralıkları uzun yahut kısa da olsa özellikle son setlerde tekrar performansında azalma görülmekle birlikte uzun dinlenme aralıklarının tekrar performansının daha fazla koruduğu bilinmektedir (Rahimi 2005, Mirzaei ve ark 2008, Willardson ve Burkett 2008).

Diğer egzersiz tiplerinde olduğu gibi kuvvet egzersizlerinde tecrübenin ve antrenman geçmişinin önemli bir performans etkeni olduğu bilinmektedir (Ritti-Dias ve ark 2001). Hem antrenmanlı hem de antrenmansız erkeklerde yağsız vücut ağırlığı ile kuvvet performansı arasında önemli pozitif ilişki olduğu bilinmektedir. Bu pozitif korelasyon antrenmanlı bireylerde daha yüksektir (Maughan ve ark 1982). Çalışmada katılımcıların vücut yağ yüzdesi arasında önemli farklılık olmamasına karşın antrenman geçmişi olan grubun vücut ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığı ortalamaları yeni başlayan gruba göre daha yüksektir. Beklendiği gibi araştırmamızda tüm hareketlerde hem serbest ağırlık hem de makine uygulamalarında antrenman geçmişi olan grubun vücut ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığı ortalamaları ile bağlantılı olarak 1-TM mutlak ve relatif kuvvet performansı yeni başlayanlardan daha yüksektir. Candow ve Buke (2007) eşit volümde farklı sıklıkta yapılan kısa süreli kuvvet antrenmanlarının (6 hafta) bile antrenmansız kadın-erkek katılımcıların kuvvet performanslarını ve yağsız vücut kütlelerini artırdığını bildirmektedirler. En az bir yıl ağırlık antrenmanı yapan bireylere uygulanan 13 haftalık tek ve çoklu set kuvvet antrenmanı uygulamalarının benzer bir şekilde 1-TM kuvvet performansını ve yağsız vücut ağırlığını önemli düzeyde artırdığı gözlemlenmiştir (Hass ve ark 2000). Kuvvet antrenmanı yapan ve yapmayan kadınların kassal kuvvet ve dayanıklılığını karşılaştırıldığında mutlak kuvvet değerlerinde antrenman yapanlar lehinde farklılık görülürken relatif dayanıklılık ve egzersiz süresince oluşan yorgunluk oranı açısından sonuçlar benzerdir (Huczel ve Clarke 1992). Çalışma bulgularımızda da antrenman tecrübesi olan ve yeni başlayan grubun skuat, bench ve omuz pres hareketlerinde 1-TM kuvvetteki farklılıktan kaynaklı olarak % 50 ve % 80 yükte dört set uygulamasında ki toplam kaldırılan ağırlık açısından antrenman tecrübesi olan

grubun daha yüksek performans sergilediği gözlemlenmiştir. Buna karşın tekrar sayılarındaki değişimin gruplarda benzerlik gösterdiği dolayısıyla antrenman tecrübesinin hem düşük hem de yüksek yükte yapılan set uygulamalarındaki kaldırılan ağırlığa etkisinin önemli olduğu fakat tekrar sayılarını etkilemediği söylenebilir.

Kuvvet çalışmalarında egzersiz şiddeti kullanılan yük yahut dirençle yansıtılır. Mutlak egzersiz şiddeti her tekrarda kaldırılan yüküdür ve kilogram cinsinden ifade edilirken, rölatif egzersiz şiddeti ise 1-TM'nin belirli bir yüzdesi olarak tanımlanmaktadır (Tan 1999). Kişilerin antrenman deneyimine ve mevcut fiziksel uygunluğuna bağlı olarak kuvvet antrenmanı sırasında uygun yük farklılık gösterebilmektedir (ACSM 2009). Bu araştırmada hem kuvvet antrenmanı deneyimi olanlarda hem de yeni başlayan grupta kendi 1-TM'lerinin % 80'ine denk gelen yük yüksek % 50'si ise düşük yük olarak tanımlanmıştır. Beklendiği gibi her iki grupta da hem serbest ağırlıkta hem de makine uygulamasında düşük yükte yüksek yüke göre daha yüksek tekrar sayılarına ulaşılmıştır. Bu yüksek tekrar sayısı nedeniyle 4 sette toplam kaldırılan ağırlık bakımından düşük yükte tüm hareketlerde daha yüksek çalışma volümüne ulaşılmıştır. Düşük ve yüksek yükte yapılan bench pres (Willardson ve Burkett 2008) ve skuat (Mirzaei ve ark 2008) hareketlerinde farklı dinlenme aralıklarının ardışık setlerdeki tekrar performansına etkisini inceleyen çalışmalarda da tüm dinlenme aralıklarında düşük yükte daha fazla tekrar sayısına ulaşıldığı, bununla birlikte setlerde tekrar sayısındaki azalmanın hem düşük hem de yüksek yükte benzerlik gösterdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada ise tüm hareket ve uygulamalarda ardışık dört setin ve yükün tekrar sayısı yahut toplam kaldırılan ağırlık üzerine ortak etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Fakat bu önemli etkinin ilk setlerde düşük ve yüksek yüklerdeki tekrar sayısı veya toplam kaldırılan ağırlıktaki önemli farklılıktan kaynaklandığı düşünülmekte, tüm uygulamalarda setler ilerledikçe benzer biçimde tekrar sayısında dolayısıyla toplam kaldırılan ağırlıkta hem düşük hem de yüksek yükte azalmalar görülmektedir. Bununla birlikte düşük yükte performanstaki azalma yüksek yüke göre oransal olarak biraz daha fazladır.

İster düşük ister yüksek yükte yapılan kuvvet çalışmalarının antrenmanlı bireylerde hipertrofi sağladığı bununla birlikte yüksek yükte yapılan çalışmaların daha fazla kuvvet artışı sağladığı bilinmektedir. Üstelik bu adaptasyonlar hareketler

ve dolayısıyla kas grupları arasında farklılıklar gösterebilmektedir (Schoenfeld ve ark 2015). Kuvvet antrenmanı deneyimi olsun olmasın tüm katılımcılar kendi 1-TM'lerinin % 50'sinde yahut % 80'ninde dört set olarak uyguladıkları bench pres, omuz pres ve skuat hareketlerinde genel olarak tekrar sayılarının ve özellikle de yüksek yükte değişimlerinin benzer olduğu söylenebilir. Bununla birlikte hem serbest ağırlık hem de makinede bench pres hareketinde düşük yükte ilk set tekrar sayıları diğer hareketlere göre daha yüksek olduğu için omuz pres ve skuat hareketlerine göre tekrar sayısında daha fazla azalma görülmektedir. Antrenmanlı bireylerde 1-TM'un farklı yüzdelerindeki (% 60-65-70 ve 75) yüklerde yapılan skuat ve bench pres egzersizlerinde tekrar sayısındaki değişimlerin incelendiği araştırmada ise tüm yüklerde bench pres hareketine göre skuat hareketinde daha fazla tekrar sayısını ulaşıldığı belirtilmiştir (Izquierdo ve ark 2006). Antrenmanlı ve antrenmansız bireylerin 1-TM'nin farklı yüzdelerinde (% 60-80-90) ve tek set yapılan uygulamada tekrar sayılarının karşılaştırıldığı çalışmada ise skuat hareketinde bench pres ve kol bükme hareketlerine göre daha fazla tekrar sayısına ulaşıldığı, antrenman durumunun tekrar sayısı üzerine etkisinin minimum olduğu belirtilmiştir. Ayrıca özellikle düşük yüklerde hareketlerde tekrar sayılarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Shimano ve ark 2006).

Kuvvet antrenmanlarını farklı yöntemlerle uygulamak mümkün olmakla birlikte serbest ağırlık ve makine uygulamaları en fazla tercih edilen uygulamalardır. Bu egzersizlerinden hangisinin daha fazla tercih edildiği ve hangisinin daha fazla etkili olduğu tam olarak belirtilmiş değildir. Teknolojinin ilerlemesi ile kuvvet antrenman makineleri anlamlı bir hal almış ve eğitim programlarının içerisinde uygulaması yaygınlaşmıştır (Schick ve ark 2010). Serbest ağırlıkla bazı egzersiz performansları zor olabilir, ağırlık makineleri ise güvenli, öğrenmesi ve kullanımı kolay olarak kabul edilmiştir. Buna karşın serbest ağırlık ve ağırlık makinesi uygulamalarının karşılaştırıldığı birçok araştırma makinede sınırlı vücut hareketi ve sabit eklem hareketleri nedeniyle serbest ağırlığa göre daha az sinir aktivasyonu gösterildiği bilinmektedir (ACSM 2009). Çalışmada skuat, bench ve omuz pres hareketlerinde 1-TM kuvvet performansları serbest ağırlık ve makinede karşılaştırıldığında her iki grupta da tüm hareketlerde makine performansının serbest ağırlıktan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kuvvet egzersizlerinde serbest ağırlık ve makine uygulamalarında oluşan maksimal kuvvet performans farkın makineye

göre serbest ağırlıkla hareket esnasında ağırlığı kontrol edebilmek için daha fazla çaba harcanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşın literatürde farklı araştırma sonuçları bulunmaktadır. Cotterman ve ark (2005)'ın yaptığı çalışmada skuat hareketinde hem kadınlar hem de erkekler serbest ağırlık uygulamasına göre smith ağırlık makinesinde daha yüksek maksimal kuvvet performansı sergilenirken, bench pres hareketinde ise skuat hareketinden farklı olarak serbest ağırlık uygulamasında daha yüksek 1-TM performans tespit edilmiştir. Bench pres hareketiyle ilgili olarak benzer bir sonuç Schick ve ark (2010) 'nın smith ağırlık makinesi ile serbest ağırlık uygulamalarındaki karşılaştırmada elde edilmiştir. Çalışmada uygulamalar arasında kas aktivasyonu incelenmiş ve beklenildiği gibi serbest ağırlıkta daha yüksek kas aktivasyonu saptanmış, buna rağmen 1-TM performansının da daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar bu durumu smith ağırlık makinesindeki doğrusal bar hareketinin serbest ağırlıktaki doğal bar hareketinden farklı olmasıyla açıklamışlardır. Saeterbakken ve ark (2011) ise kuvvet antrenman tecrübesi olan genç erkeklerde serbest ağırlık (ağırlık plakları ve bar), smith ağırlık makinesi ve dambıl uygulamalarını içeren üç farklı göğüs pres uygulamasında 1-TM kuvvet performansını karşılaştırdığı çalışmada serbest ağırlık performansının diğer uygulamalara göre önemli düzeyde yüksek olduğunu belirtmişlerdir. En düşük kuvvet performansı ise dambıl uygulamasında gözlemlenmiştir. Katılımcıların ağırlık makinesinden ziyade serbest ağırlıkla çalışma yapmaları yahut yapmamaları yani deneyimleri sonuçları etkilemiş olabilir.

Literatürden farklı olarak araştırmada düşük ve yüksek yüklerde yapılan dört setteki performans değişimleri tekrar sayısı ve toplam kaldırılan ağırlık performansı bakımından serbest ağırlık ve Smith makine uygulaması karşılaştırılmıştır. Tekrar sayısı ve toplam kaldırılan ağırlık açısından değerlendirildiğinde genel olarak serbest ağırlık ve Smith ağırlık makinesi uygulamasının tekrar sayısı üzerine etkisi önemli olduğu, bench, omuz pres ve skuat hareketlerinde serbest ağırlık uygulamasında makineye göre hem düşük hem de yüksek yükte daha fazla tekrar sayısına ve maksimal kaldırılan ağırlık farkına rağmen toplam kaldırılan ağırlığa ulaşılmıştır. Beklendiği gibi tüm uygulamalarda setlerdeki tekrar sayısı ilk setten sonra sürekli azalmıştır. Omuz pres ve skuat uygulamalarında ki tekrar sayısındaki azalma serbest ağırlık ve makinede birbirine benzerken, bench pres hareketinde uygulamaların etkisinin önemli olduğu, serbest ağırlık uygulamasında özellikle düşük yükte ilk

setteki tekrar sayısının fazla olması sonraki setlerdeki tekrar sayısındaki azalmanın daha belirginleşmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu değişimler antrenman tecrübesi olsun olmasın iki grupta da benzerlik göstermektedir. Literatürde serbest ağırlık ve Smith ağırlık makinesiyle ilgili olarak set tekrarıyla ilgili olarak bir karşılaştırma çalışmasına rastlanılmamıştır.

Bu araştırma çok sayıda sınırlılığa sahiptir. Set performansını etkileyen çok sayıda değişken bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi setler arasındaki dinlenme aralığı süresidir. Serbest ağırlıkla yapılan çok sayıdaki çalışmada set performansının korunması için en az 3 dk dinlenme aralığının verilmesi gerektiği şeklindedir (Sjuts ve ark 2001, Matuszak ve ark 2003, Mirzaei ve ark 2008). Fakat Smith ağırlık makinesiyle ilgili bir araştırma sonucuna ulaşamadığı için her iki uygulama için dinlenme aralığı 3 dk olarak belirlenmiştir. Ayrıca hareket hızının tekrar sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu bilinmektedir (Sakamoto ve Sinclair 2006). Bu çalışmada tekrarlar arasında en fazla 4 sn olması istenmiştir, fakat bu değişkenle ilgili bir veri toplanmamıştır. Çalışma sonuçlarını etkileyecek başka önemli bir unsur ise katılımcıların uygulanan hareketlerdeki ve yöntemlerdeki deneyimleridir. ACSM kuvvet egzersizlerine yeni başlayanlara hem ağırlık makinelerini hem de serbest ağırlık çalışmalarını beraber yapmalarını önerirken, daha ileri düzeydeki bireyler için daha fazla kuvvet gelişimi için serbest ağırlık çalışmalarını önermektedir (ACSM 2002, ACSM 2009). Bu çalışmada ise katılımcıların Smith ağırlık makinesi tecrübelerinin olup olmadığı kontrol edilmemiştir. Adaptasyon antrenmanı yapılmasına rağmen ağırlık çalışmasına yeni başlayanlar ya da antrenman tecrübesi olanlar açısından bu durumun tüm uygulamalar için avantaj yahut dezavantaj olarak çalışma sonucunu etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca özellikle antrenman tecrübesi olan grupta katılımcıların bazı hareketleri önceki antrenman deneyimlerinde daha fazla yahut az kullanmalarının çalışma sonuçlarını etkilediğini söyleyebiliriz. Özellikle yeni yeni başlayanlarda kuvvet antrenmanının etkinliğinin ilk haftalarda çok hızlı olduğu, yeterli volümde yapılan kısa süreli (6 hafta) çalışmaların önemli kuvvet gelişimi sağladığı bilinmektedir (Candow ve Buke 2007, Eifler 2015). Bu çalışmada toplamda 12 set uygulaması yapılmıştır, ancak deneme öncesi ve sonrası grupların 1-TM performansında ki değişimleri etkileyip etkilemediği kontrol edilmemiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaptığımız çalışmada serbest ağırlık ve smith ağırlık makinesinde hem antrenman geçmişli olan hem de yeni başlayanlarda bench pres, skuat ve omuz pres hareketlerinin bir maksimal tekrarları alınmıştır. 1-TM'nin % 50 ve % 80 şiddetindeki uygulamalarda setlerdeki tekrar sayıları ve kaldırılan toplam ağırlık performans değişimleri kıyaslanmıştır. Buna göre;

1- Çalışma sonucunda hem serbest ağırlık hem de makine uygulamasında katılımcıların bir maksimal kuvvet ortalamalarında farklılık bulunmuş olmasına rağmen set tekrar değişimlerinde gruplar arasında benzer olduğu söylenebilir.

2- Uygulanan hareketlerin toplam vücut ağırlığına göre hesaplanan rölatif kuvvet ortalamaları ile yağsız vücut ağırlığına göre hesaplanan bench pres, skuat ve omuz pres rölatif kuvvet ortalamaları hem serbest ağırlıkta hem de smith ağırlık makinesinde antrenman tecrübesi olanlarda daha yüksektir. Bu durumun yağsız vücut ağırlığına göre hesaplanan rölatif kuvvette daha belirgin olduğu söylenebilir,

3- Her iki grubun skuat, bench ve omuz pres hareketlerinde 1-TM kuvvetteki farklılıktan kaynaklı olarak farklı yükteki dört set uygulamasında ki toplam kaldırılan ağırlık açısından antrenman tecrübesi olan grubun daha yüksek performans sergilediği bulunmuştur. Buna karşın tekrar sayılarındaki değişimin gruplarda benzerlik gösterdiği dolayısıyla antrenman tecrübesinin hem düşük hem de yüksek yükte yapılan set uygulamalarındaki kaldırılan ağırlığa etkisinin önemli olduğu fakat tekrar sayılarını etkilemediği söylenebilir,

4- Bench pres'in set tekrar sayısındaki azalmalar serbest ağırlık ve makinede farklılık gösterirken, omuz pres ve skuat'ta benzer bir azalma olduğu söylenebilir,

5- Serbest ağırlık ve makine uygulamalarının düşük ve yüksek yüklerde yapılan dört setteki tekrar sayısını ve kaldırılan toplam ağırlığı önemli düzeyde etkilediği söylenebilir,

6- Düşük ve yüksek yükün tüm hareketlerde tekrar sayısını ve toplam kaldırılan ağırlığı etkilediği, düşük yükte başlangıçtaki yüksek tekrar sayısı nedeniyle yüksek yüke göre tekrar sayısında daha fazla düşüş olduğu söylenebilir.

Öneriler

1- Özellikle kuvvet antrenmanına yeni başlayan kişilerde gerçekleştirilecek benzer çalışmalarda çalışma sürecinde katılımcıların 1-TM daki değişimler kontrol edilebilir, çalışma başlangıcında ve sonundaki değişimler verilebilir.

2- Bu çalışmada katılımcıların serbest ağırlık veya makine ağırlık tecrübeleri sorgulanmamıştır. Özellikle antrenman tecrübesi olan katılımcıların daha çok hangi bölge ve hangi metotla daha çok çalışma yaptığı sorgulanarak uygulamayı etkileyecek unsurlar azaltılabilir.

3- Katılımcıların aynı standartta ölçüm performansı sergileyebilmesi için özellikle uzun süreli ölçümler içeren çalışmalarda antrenman ya da diğer fiziksel aktivitelere ara vermeleri sağlanmalıdır. Bu mümkün değilse daha kısa süreli ölçüm desenleri planlanmalıdır. Bu araştırmanın desenin de düşük-yüksek yüklerde, serbest ve makine ağırlıkta üç farklı hareket uygulaması farklı günlerde yapıldığı için katılımcılar farklı günlerde toplamda 14 ağırlık uygulamasına yaklaşık 45-60 günlük bir süreçte iştirak etmişlerdir.

4- Özellikle hareketler de aynı standardı yakalayabilmek için katılımcılara çalışma öncesi istenen hareketlerin kuralları ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır. Özellikle katılımcıların aynı hareketle ilgili geçmiş tecrübeleri ve alışkanlıkları standardın sağlamasını zorlaştırabilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akdağcık İÜ, 2014. Bench pres tekniğinde bir tekrarda kaldırılan maksimum ağırlığın indirekt olarak araştırılması. IJHS, 11, 177-91.
- Akkoyunlu Y, Şenel Ö, Eroğlu H, 2006. Farklı pozisyonlarda uygulanan skuat egzersizlerinin diz fleksiyon ve ekstensiyon kuvvet gelişimine etkilerinin incelenmesi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 4, 149-54.
- American College of Sports Medicine, 2000. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins, p. 81-82.
- American College of Sports Medicine, 2002. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise, 34, 364-80.
- American College of Sports Medicine, 2009. American College of Sports Medicine position stand, progression models in resistance training for healthy adults, Med Sci Sports Exerc. 41, 687-708.
- Anderson CE, Sforzo GA, Sigg JA, 2008. The effects of combining elastic and free weight resistance on strength and power in athletes. J. Strength Cond. Res. 22, 567-74.
- Arandjelovic O, 2012. Common variants of the resistance mechanism in the smith machine, analysis of mechanical loading characteristics and application to strength-oriented and hypertrophy-oriented training. J. Strength Cond. Res. 26, 350-63.
- Arazi H, Rahimi R, 2011. The effect of different rest intervals between multiple bench press bouts. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 33, 1-8.
- Arazi H, Bagheri A, Kashkuli V, 2013. The effect of different inter-repetition rest periods on the sustainability of bench and leg press repetition. Kinesiologia Slovenica, 19, 5-13.
- Aşçı A. Takım ve bireysel sporcularda core antrenman uygulaması. 4. Antrenman Bilimi Kongresi, 28-30 Haziran 2011, Ankara.
- Anderson C, Sforzo GA, Sigg JA, 2008. The effects of combining elastic and free weight resistance on strength and power in athletes. J. Strength Cond. Res. 22, 567-74.
- Bompa TO, 2011. Antrenman kuramı ve yöntemi. 4. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi, s. 303-10
- Bompa TO, 2003. Antrenman kuramı ve yöntemi. 2. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, s. 1-50.
- Bulca Y, 2000. Ritmik jimnastikte esneklik geliştirilmesi. Ankara Jimnastik Federasyonu Dergisi, 1, 13-14.
- Candow DG, Burke DG, 2007. Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women. J. Strength Cond. Res. 21, 204-07.
- Carpinelli RN, Otto RM, 1998. Strength training, single versus multiple sets. Sports Med, 26, 73-84.
- Cotterman ML, Darby LA, Skelly WA, 2005. Comparison of muscle force production using the smith machine and free weights for bench press and squat exercises. J. Strength Cond. Res. 19, 169-76.
- Çakıroğlu Mİ, 1997. Antrenman bilgisi. İstanbul, Şeker Matbaacılık, s. 4-48.
- Çetin HN, Flock T, 2014. Genel kondisyon antrenmanı ve sporda performans kontrolü. 6. Baskı. Ankara, Matser ofset yayıncılık, s.11-64.
- Doan BK, Newton RU, Marsit JL, McBride NT, Koziris LP, Fry AC, Kraemer WJ, 2002. Effects of increased eccentric loading on bench press 1RM. J. Strength Cond. Res. 16, 9-13.

- Dündar U, 2000. Antrenman teorisi. 5. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayınevi, s. 1-126.
- Eifler C, 2015. Short-term effects of different loading schemes in fitness-related resistance training. J. Strength Cond. Res. Dec.12.
- Esinkaya P, 2011. 14-16 Yaş erkek basketbolcularda tek eklemli kuvvet çalışmaları ile çok eklemli fonksiyonel kuvvet çalışmalarının performansa etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eston R, Evans HJL, 2009. The validity of submaximal ratings of perceived exertion to predict one repetition maximum. J. Sports Sci. Med. 8, 567-573.
- Escamilla RF, 2001. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, 127-41.
- Faigenbaum AD, Ratamess NA, McFarland J, Kaczmarek J, Coraggio MJ, Kang J, Hoffman JR, 2008. Effect of rest interval length on bench press performance in boys, teens and men. Pediatric Exercise Science, 20, 457-69.
- Faigenbaum AV, Westcott WL, 2009. Youth Strength training for health, fitness and sport. Human Kinetics, p. 35-73.
- Gündüz N, 1997. Antrenman bilgisi. 2. Baskı. İzmir, Saray kitapevi, s. 156-74.
- Haff GG, 2000. Roundtable discussion: machines versus free weights. NSCA, 22, 18-30.
- Harbili S, Özerin U, Harbili E, Akkuş H, 2005. Kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonu ve bazı hormonlar üzerine etkisi. Spor Bilimleri Dergisi, Hacettepe Journal of Sport Sciences, 16, 64-76.
- Hass CJ, Garzarella L, de Hoyos D, Pollock ML, 2000. Single versus multiple sets in long-term recreational weightlifters. Medicine & Science in Sports & Exercise, 32, 235-42.
- Holly J, Benjamin MD, Kimbrell MG, 2003. Strength training for children and adolescents. The Physician and Sports Medicine, 31, 1-12.
- Huczel HA, Clarke DH, 1992. A comparison of strength and muscle endurance in strength-trained and untrained women. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 64, 467-70.
- Izquierdo M, Gonzalez-Badillo JJ, Hakkinen K, Ibariez J, Kraemer WJ, Altadill A, Eslava J, Gorostiaga EM, 2006. Effect of loading on unintentional lifting velocity declines during single sets of repetitions to failure during upper and lower extremity muscle actions. J Sports Med, 27, 718-24.
- Kramer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, Fleck SJ, Franklin B, Fry AC, Hoffman JR, Newton RU, Stone MH, Ratamess NA, Triplett-McBride T, 2002. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med. Sci. Sports Exerc, 34, 364-80.
- Kramer WJ, Ratamess NA, 2004. Fundamentals of resistance training: progression and exercises prescription. Medicine and Science in Sports and Exercise, 36, 674-88.
- LeSuer DA, McCormick JH, Mayhew JL, Wasserstein RL, Arnold MD, 1997. The accuracy of prediction equations for estimating 1-RM performance in the bench press, squat and deadlift. JSCR, 11, 211-13.
- Lyons TS, McLester JR, Arnett SW, Thoma MJ, 2010. Specificity of training modalities on upper-body one repetition maximum performance: free weights vs. hammer strength equipment. J. Strength Cond. Res. 24, 2984-88.
- Mannie K, 2002. Perspectives in single joint and multi-joint exercise, Master Thesis, Michigan State University, USA. p. 20-25.

- Matuszak ME, Fry AC, Weiss LW, Ireland TR, McKnight MM, 2003. Effect of rest interval length on repeated 1 repetition maximum back squats. *J. Strength Cond. Res.* 17, 634-37.
- Maughan RJ, Watson JS, Weir J, 1982. Muscle strength and cross-sectional area in man: a comparison of strength-trained and untrained subjects. *Br J Sports Med*, 18, 149-57.
- Mayhew JL, Johnson BD, Lamonte MJ, Lauber D, Kemmler W, 2008. Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training. *J. Strength Cond. Res.* 22, 1570-77.
- Mcbride JM, Mcbride TT, Davie A, Newton RU, 2002. The effect of heavy vs light-load jump squats on the development of strength, power and speed. *J. Strength Cond. Res.* 16, 75-82.
- Mirzaei B, Rahmani-Nia FR, Saberi Y, 2008. Comparison of 3 different rest intervals on sustainability of squat repetitions with heavy vs. light loads. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 2, 220-29.
- Mccaw ST, Friday JJ, 1994. A comparison of muscle activity between a free weight and machine bench pres. *J. Strength Cond. Res.* 8, 259-64.
- Muratlı S, Toraman F, Çetin E, 2000. Sportif hareketlerin biyomekanik temelleri. Ankara, Bağırhan yayınevi, s. 217-21.
- Muratlı S, Kalyocu O, Şahin G, 2005. Antrenman ve müsabaka. İstanbul. Yaylın Yayıncılık, s.70-335.
- National Strength and Conditioning Association, 2014. The Back Squat: A proposed assessment of functional deficits and technical factors that limit performance. USA, p. 4-26.
- Nuzzo JL, Mccauley GO, Cormie P, Cavill MJ, Mcbride JM, 2008. Trunk muscle activity during stability ball and free weight exercises. *J. Strength Cond. Res.* 22, 95-102.
- Ogasawara R, Loenneke JP, Thiebaud RS, Abe T, 2013. Low-load bench press training to fatigue results in muscle hypertrophy similar to high-load bench press training. *IJCM*, 4, 114-21.
- Pereira MIR, Gomes PSC, 2003. Movent velocity in resistance training. *Sports Medicine*, 33, 427-38.
- Perrin DH, 1993. Isokinetic exercise and assesment. Human Kinetics, USA, p. 6-13.
- Radaelli R, Fleck SJ, Leite T, Leite RD, Pinto RS, Fernandes L, Simao R, 2015. Dose-response of 1, 3 and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance and hypertrophy. *J. Strength Cond. Res.* 29. 1349-58.
- Rahimi R, 2005. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *J. Sports Sci. Med.* 4, 361-66.
- Rahimi R, Boroujerdi SS, Ghaeini S, Noori SR, 2007. The effect of different rest intervals between sets on the training volume of male athletes. *Physical Education and Sport.* 5, 37-46.
- Ritti-Dias RM1, Avelar A, Salvador EP, Cyrino ES, 2011. Influence of previous experience on resistance training on reliability of one-repetition maximum test. *J. Strength Cond. Res.* 25, 1418-22.
- Saeterbakken AH, Van Den Tillaar R, Fimland MS, 2011. A comparison of muscle activit and 1-RM strength of three chest-press exercises with different stability requirements. *J. Strength Cond. Res.* 29, 533-38.
- Sakamoto A, Sinclair PJ, 2006. Effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions of bench press. *J. Strength Cond. Res.* 20, 523- 27.
- Savucu Y, 2001. Özel düzenlenmiş plyometrik antrenmanların genç basketbolcuların anaerobik güçlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Sevim Y, 2007. Antrenman bilgisi. 7. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 35-56.
- Schick EE, Coburn JW, Brown LE, Judelson DA, Khamoui V, Tran TT, Uribe BP, 2010. A comparison of muscle activation between a smith machine and free weight bench press. J. Strength Cond. Res. 24, 779-84.
- Schoenfeld BJ, Peterson MD, Ogborn D, Contreas B, Sonmez GT, 2015. Effects of low-vs. High-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. J. Strength Cond. Res. 29, 2954-63.
- Schwanbeck SR, 2008. The effects of training with free weights or machines on muscle mass, strength and testosterone and cortisol levels. Master Thesis, University of Saskatchewan, Kanada.
- Schwanbeck S, Chilbeck PD, Binsted G, 2009. A comparison of free weight squat to smith machine squat using electromyography. J. Strength Cond. Res. 1-4.
- Shimano T, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Hatfield DL, Silvestre R, Vingren JL, Fragala MS, Maresh CM, Fleck SJ, Newton RU, Spreuwenberg LP, 2006. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. J. Strength Cond. Res. 20, 819-23.
- Sjuts SL, Krosch BA, Todd JB, Conley DS, 2001. Traditional and preferred rest intervals result in optimal performance at ninety percent one repetition maximum. Medicine Science in Sports Exercise, 5,33.
- Tan B, 1999. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. J. Strength Cond. Res. 13, 289-304.
- Taşer H, 2004. Basketbol ve kondisyon. Ankara, Bağırhan Yayınevi, s. 13-67.
- Thoma MJ, 2006. Hammer Strength vs. free weights: upper body 1 RM comparisons. Master Thesis, Western Kentucky University, Kentucky.
- Yavuz UH, 2011. Direnç antrenmanına nöromuskuler ve hormonal adaptasyon. Near East Medical Journal, 1, 18-24.
- Weineck J, 2011. Futbolda kondisyon antrenmanı. Ankara, Spor Yayınevi, s. 189-218.
- Wenzel RR, Perfetto EM, 1992. The effect of speed versus no-speed training in power development, J. Strength Cond. Res. 6, 82-87.
- Willardson JM, Burkett LN, 2008. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. J. Strength Cond. Res. 22, 146-52

7. EKLER

EK A: Etik Kurul Kararı

KARAR DEFTERİ ETİK KURUL KARAR DEFTERİ

Karar Sıra No	Karara Esas Olan Evrakın		Konusu: Doç.Dr. Şükrü Serdar BALCI'nın "Serbest Ağırlık ve Smith Ağırlık Makinesinde Kuvvet Performansının Karşılaştırılması" isimli tez projesi hk.
	Tarihi	Numarası	
9	06.03.2015	9	Toplantı Tarihi:06.03.2015

Sayın : Şükrü Serdar BALCI
Selçuk Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
Selçuklu/KONYA
Yürütücü : Şükrü Serdar BALCI
Yrd.Araştırmacı : Abdurrahim KAPLAN

"Sebest Ağırlık Ve Smith Ağırlık Makinesinde Kuvvet Performansının Karşılaştırılması" tez projesi öneriniz incelenmiş ve Yüksekokulumuz Girişimsel Olmayan Etik Kurul Yönergesine Uygunluğuna oy birliği/ oy çokluğu ile karar verilmiştir. 06.03.2015.

Doç.Dr. Mehmet KILIÇ
Başkan

Doç.Dr. İ. Bülent FİŞEKÇİOĞLU
Üye

Doç.Dr. Sefa LÖK
Üye

Yrd.Doç.Dr. Ekrem BOYALI
Üye

Doç.Dr. Evrim ÇAKMAKÇI
Raportör

1. Etik Kurul Kararları S.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu "Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Yönergesine göre verilmektedir.
2. Etik Kurul Kararları danışma niteliğindedir. Üyeler projeler hakkında verdikleri kararlardan dolayı idari ve cezai sorumluluk taşımaz.
3. Projenin yürütülmesi sırasında oluşacak olumsuzluklarda proje yürütücüsü sorumludur.

S.Ü. BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEKOKULU TEL: (0.332) 241 00 41 (BESYO) FAX: (0.332) 241 16 08 KAMPUS / KONYA

EK B: Gönüllü Onam Formu

AYDINLATILMIŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

S.Ü Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğretim üyesi Doç.Dr. Şükrü Serdar BALCI'nın yürütücüsü olduğu "**Serbest Ağırlık ve Smith Ağırlık makinesinde kuvvet performansının karşılaştırılması**" adlı bu araştırma ile ilgili bana araştırmacılar tarafından ayrıntılı bilgi aktarıldı. S.Ü Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu kondisyon merkezi ve performans laboratuvarında yapılacak egzersiz testleriyle ilgili ayrıntılı bilgi verildi. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim.

Araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygıyla yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında araştırmadan çekilme hakkımın olduğunu biliyorum. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim. Ayrıca, araştırmacılar tarafından da araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum ve bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunuyla karşılaşırsam herhangi bir saatte, hangi araştırmacıyı, hangi telefon ve adresten arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde katılımcı olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyası bana verilecektir.

KATILIMCI

Adı, Soyadı:

İmza:

Tel:

KATILIMCI İLE GÖRÜŞEN ARAŞTIRMACI

Adı, Soyadı: Doç.Dr. Şükrü Serdar BALCI

İmza:

Tel:

8. ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı Abdurrahim KAPLAN 6 Haziran 1985 tarihinde Mardin'in Midyat ilçesinde doğdu. İlkokul ve orta okulu Midyat Atatürk İlköğretim okulunda tamamladı. 2001 yılında Midyat Aziz Önen Lisesinden mezun oldu. 2009 yılında Kayseri Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenörlük Eğitimi Bölümünden mezun olduktan sonra 2013 yılında Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı (ÖYP) kapsamında Çorum Hitit Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek okuluna Araştırma Görevlisi olarak atandı. Yine aynı yıl içerisinde ÖYP kapsamında Lisansüstü (yüksek lisans) eğitimini tamamlamak üzere 35. Madde ile Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalına atandı. Evli ve bir çocuk babasıdır.