



157463

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLAVE EKSANTRİK YÜKLENMELERİN MAKSİMAL GÖĞÜS
PRES KUVVETİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

BÜLENT HATİP
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİMDALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Salih PINAR

İSTANBUL - 2004

I. TEŞEKKÜR

İlave eksantrik yüklenmenin maksimal göğüs presi kuvveti üzerine olan etkilerinin incelenmesi amacıyla, üzerinde çalışmasını sürdürdüğüm yüksek lisans tezimi tamamlamış bulunmaktayım.

Bu çalışmanın gerçekleşmesi için bana tüm çalışma ortamını oluşturan ve her türlü imkanı sağlayan "Coliseum Yaşam Merkezi" yönetimine yapmış olduğum araştırmalarım süresince çalışmalarımı en ince ayrıntısına kadar inceleyen, bilgi, tecrübe ve zamanını ayıran tez danışmanım ve hocam Sayın Doç. Dr. Salih PINAR'a teşekkürlerimi sunarım.



II. İÇİNDEKİLER

I.) TEŞEKKÜR.....	I
II.) İÇİNDEKİLER.....	II
III.) KISALTMALAR ve SİMGELER.....	VI
IV.) ŞEKİL, RESİM ve TABLOLARIN LİSTESİ.....	VII
i) Şekillerin Listesi.....	VII
ii) Resimlerin Listesi.....	VIII
iii) Tabloların Listesi.....	IX
1. ÖZET.....	1
2. SUMMARY.....	3
3. GİRİŞ ve AMAÇ.....	5
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. KAS SİSTEMİ ve EGZERSİZ.....	6
4.2. KAS DOKUSU.....	6
4.2.1. Düz Kaslar.....	7
4.2.2. Çizgili Kaslar.....	7
4.3. İSKELET KASI YAPISI ve İŞLEVİ.....	7
4.3.1. Kas Fibrili.....	8
4.3.2. Miyofibril.....	9
4.4. KAYAN FİLAMANLAR TEORİSİ.....	9
4.5. KAS KASILMA TİPLERİ.....	10
4.5.1. İzometrik Kasılma	10
4.5.2. Konsantrik Kasılma.....	11
4.5.3. Eksantrik Kasılma.....	11
4.6. KUVVET.....	11
4.6.1. Maksimal Kuvvet.....	13
4.7. DİNAMİK DİRENÇ.....	13
4.7.1. Manuel Direnç.....	14
4.7.2. Serbest Ağırlık Ekipmanı.....	14

4.7.3. Direnç Makineleri.....	14
4.8. STATİK KUVVETİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	15
4.9. DİNAMİK KUVVETİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	15
4.10. DİNAMİK KUVVET ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ.....	15
4.10.1. Doğrudan 1-RM Ölçüm Testi.....	16
4.10.2. Dolaylı 1-RM Ölçüm Testi.....	18
4.11. 1-RM TESTİNİN İNCELİKLERİ.....	19
4.11.1. 1-RM Göğüs Pres Ölçüm Testi.....	21
4.12. DOĞRUDAN 1-RM ÖLÇÜM YÖNTEMİ.....	23
4.13. DOLAYLI 1-RM ÖLÇÜM YÖNTEMİ.....	24
4.14. TEKRAR SAYISI İLE ORTALAMA GÜCÜN HESAPLANMA YÖNTEMİ..	24
4.15. 10 RM ÖLÇÜM TESTİ İLE 1-RM'İNİN HESAPLANMA YÖNTEMİ (NSCA)	25
4.16. DOLAYLI 1-RM TESTİNDEN İŞ VE GÜÇ HESAPLAMA YÖNTEMİ.....	26
4.17. DOLAYLI 1-RM TESTİNDEN ORTALAMA GÜCÜN HESAPLANMASI..	27
4.18. KASSAL UYGUNLUK TESTLERİNDE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER.	28
4.19. KUVVET ANTRENMANI VE KAS ADAPTASYONU.....	29
4.19.1. Hipertrofi.....	29
4.19.1.1. Kısa Süreli Hipertrofi.....	30
4.19.1.2. Uzun Süreli Hipertrofi.....	30
5.GEREÇ VE YÖNTEM	32
5.1. ÖN HAZIRLIK DÖNEMİ.....	32
5.1.1. Antropometrik Verilerin Toplanması.....	34
5.2. 1-RM TEST PROTOKOLÜ.....	34
5.2.1. Isınma Dönemi.....	34
5.2.2. İlave Kancaya Alışma Dönemi.....	35
5.2.3. Gerçek Test Prosedürü.....	37
5.3. İLAVE KANCA CİHAZININ ÖZELLİKLERİ.....	40
5.4. KULLANILAN İSTATİKSEL YÖNTEMLER.....	42

6. BULGULAR.....	43
6.1. DENEK ve KONTROL GRUBUNA İLİŞKİN DEMOGRAFİK VERİLER....	43
6.2. DENEK ve KONTROL GRUBUNA İLİŞKİN ANTROPOMETRİK VERİLER.	44
6.3. DENEK ve KONTROL GRUBUNA İLİŞKİN GÖĞÜS PRES 1-RM ve KUVVET ENDEKS DEĞERLERİ	45
6.4. GRUPLAR ARASINDAKİ GÖĞÜS PRES 1-RM FARKLILIKLARI.....	46
6.5. GRUPLAR ARASINDAKİ GÖĞÜS PRES KUVVET ENDEKSİ FARKLILIKLARI.....	47
6.6. DENEK GRUBUNUN ÖN ve SON GÖĞÜS PRESİ 1-RM TESTİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR.....	48
6.7. GRUPLAR ARASI SON TEST GÖĞÜS PRES 1-RM FARKLILIKLARI..	49
6.8. KONTROL GRUBUNDA ÖN ve 20.GÜN GÖĞÜS PRES 1-RM TESTİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR.....	50
6.9. GÖĞÜS ÇEVRE ÖLÇÜSÜNÜN GÖĞÜS PRES 1-RM ÜZERİNE ETKİSİ.	51
6.10. KOL ÇEVRE ÖLÇÜSÜNÜN GÖĞÜS PRES 1-RM ÜZERİNE ETKİSİ...	52
7. TARTIŞMA	53

8. EKLER.....	61
Ek 1: PAR-Q Fiziksel Aktivite Katılma Anketi.....	62
Ek 2: Yaşam Tarzını Değerlendirme Envanteri.....	64
Ek 3: Tıbbi Öykü.....	66
Ek 4: Sağlık Değerlendirmesi.....	70
Ek 5: Tanita Aletindeki Bioelektrik İmpedans Yöntemi.....	73
Ek 6: Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri.....	74
Ek 7: Çevre Ölçümleri	75
Ek 8: 1-RM Tablo Değerleri.....	76
Ek 9: Muvafakatname	81
Ek10: İlave Eksantrik Yük ile Yapılan Göğüs Pres Çalışmasının 1-RM Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması.....	82
9. KAYNAKLAR.....	83
10. ÖZGEÇMİŞ.....	94

III. KISALTMALAR VE SİMGELER

ATP	: Adenozin Trifosfat
BMI	: Beden Kitle İndeksi
Dk	: Dakika
F	: Kuvvet
FT	: Fast Twitch
Gr	: Gram
J	: Joule
Kg	: Kilogram
Kgm	: Kilogram Metre
Kgm.s	: Kilogram Metre Saniye
Kj	: KiloJoule
Kgm.min.	: Kilogram Metre Dakika
Lb	: Libre
M.S.S.	: Merkezi Sinir Sistemi
M	: Metre
Mm	: Milimetre
MmHg	: Mili metre Civa
N	: Newton
Nm	: Newton Metre
Nm.s	: Newton Metre Saniye
P	: Güç
RM	: Makimum Tekrar Sayısı
ROM	: Hareket Genişliği
S.S.S.	: Somatik Sinir Sistem
Sn	: Saniye
ST	: Slow Twitch
W	: İş

IV.) ŞEKİL, RESİM ve TABLOLARIN LİSTESİ

i.) Şekillerin Listesi

Şekil 1. İskelet kasının yapısı ve enine kesit görünümü.....	8
Şekil 2. Kas kasılma mekanizması.....	9
Şekil 3. Yirmi'den az yapılan tekrar sayısı ile 1-RM'nin yüzdeleri arasında doğrusal veya eğrisel ilişkinin grafiği.....	18

ii.) Resimlerin Listesi

Resim 1: Göğüs Pres Aleti.....	21
Resim 2: 1-RM Göğüs Pres Hareketinde İlave Kanca Cihazının İndirme Anındaki Kullanımı.....	39
Resim 3: 1-RM Göğüs Pres Hareketinde İlave Cihaz Aletinin İndiriş Anındaki Yandan Görünümü.....	39
Resim 4: İlave Eksantrik Yüklenme İçin Hazırlan Ağırlık Taşıma Aparatı.....	41

iii.) Tabloların Listesi

Tablo 1. Göğüs pres hareketine katılan temel kas grupları.....	21
Tablo 2. Bay ve bayanlarda görelî kuvvet oranına bağlı üst gövdenin optimal kuvveti.....	22
Tablo 3. Göğüs pres görelî kuvvet standart değerleri.....	23
Tablo 4. Denek ve kontrol grubunun sağlığa ilişkin verileri.....	33
Tablo 5. Denek ve kontrol grubuna ilişkin yaş (yıl), boy (m), vucut kilosu(kg)..	33
Tablo 6. Denek ve kontrol grubuna ilişkin demografik veriler.....	43
Tablo 7. Denek ve kontrol grubuna ilişkin antropometrik verileri.....	44
Tablo 8. Denek ve kontrol gruplarına ilişkin göğüs pres 1-RM ve kuvvet endeksi değerleri.....	45
Tablo 9. Gruplar arasındaki göğüs pres 1-RM farklılıkları.....	46
Tablo 10. Gruplar arasındaki göğüs pres kuvvet endeksi farklılıkları.....	47
Tablo 11. Denek grubunun ön ve son göğüs presi 1-RM testi arasındaki farklılıklar.....	48
Tablo 12. Gruplar arasındaki son test göğüs pres 1-RM farklılıkları.....	49
Tablo 13. Kontrol grubunda ön ve 20. gün (son) göğüs presi 1-RM testi arasındaki farklılıklar.....	50
Tablo 14. Göğüs çevre ölçüsünün göğüs presi 1-RM üzerine etkisi.....	51
Tablo 15. Kol çevre ölçüsünün göğüs presi 1-RM üzerine etkisi.....	52

1.ÖZET

Bu çalışmanın amacı; ilave eksantrik yüklenmelerin maksimal göğüs pres kuvveti üzerine olan etkisinin, daha sonraki konsantrik yüklenme üzerindeki etkilerini ölçmektir.

Bu ilave eksantrik yükleme incelemesi tam donanımlı bir spor merkezin de yapıldı. Çalışmamıza gönüllü olarak katılan toplam 46 denek; bu spor merkezine üye olan ve yapılan bu araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden sporculardan oluşmaktadır.

Çalışmaya katılan denekler; 20-30 yaş grubu arasında, benzer boy ve ağırlık ortalamasına sahip, daha önce serbest ağırlık ekipmanları ile en az 6 aylık bir antrenman süreci geçirmiş homojen bir gruptan oluşmaktadır. İlave eksantrik yüklenme, uygulama kolaylığı bakımından göğüs pres hareketi üzerinde uygulandı. Göğüs pres hareketinde yapılan bu ilave eksantrik yüklemenin kasın eksantrik kasılması sırasında maksimal kuvveti kalıcı ve belirgin olarak arttıracığı öne sürülmektedir.

İlave eksantrik yüklenme çalışması için 20 günlük bir program hazırlandı. Toplam 46 denek, tesadüfi olarak denek ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. 20 günlük bu programının 14. gününde, denek grubunun ilave kanca aleti kullanarak yapmış olduğu maksimal göğüs pres kuvvet sonuçları ile ilave kanca aleti kullanmadan çalışan kontrol grubunun maksimal göğüs pres kuvvet sonuçları karşılaştırılmış ve ortalamalar arasındaki farklılığın anlamlılığını ortaya koymak için *paired t testi* kullanılmıştır ($p<0,05$). Denek grubu ilave kanca aletini kullanarak yaptıkları tek tekrarlık çalışmada, maksimal bar ağırlığının %105'ini indirip %100'ünü kaldırdı. Denek grubu kontrol grubuna göre maksimal göğüs pres hareketinde daha anlamlı bir gelişme kaydetmiştir ($p<0,01$).

1. SUMMARY

Research of Effects of Additional Eccentric Loading Towards Bench Press Force

The main purpose of this study is to measure the effects of additional eccentric loading to maximal bench press force and then measure this effect on concentric strength.

This mentioned additional eccentric loading study is held in a fully equipped sports and health center. Forty-six subjects who participated in this experiment as volunteers are all members of this sports and health center.

The ages of these volunteers differ from 20 to 30 years of age. They are very similar in height and weight. All these subjects have consistently exercised with free weights, for at least six months in this club. Additional eccentric loading, because of ease of application is processed on bench press movement. It is said that, this eccentric loading with bench press movement, during the muscle's eccentric contraction increases maximal power permanently and clearly.

A twenty-day program was designed for this additional eccentric loading workout. These 46 subjects were randomly divided into two groups as a "subject group" and "control group". On the 14th day of this 20-day workout program, the results of the maximal bench press loading with the additional hook of the subject group was compared with those of the maximal bench press done without the hook of the control group. In order to be able to emphasize the difference of these two results, **paired t-test** was used ($p < 0,05$). The subject group who exercised only one repetitive task by using an additional hook, was able to lower %105 of the maximum bar weight and to lift %100 of the maximum bar weight. It is also observed that the subject group increased its maximal bench press strength more than the control group did ($p < 0.01$).

As a result, there is a progression during the stretching-shortening cycle of the muscle. This progression provides opportunity to workout with more weight which is launched by eccentric contractions followed by concentric contractions.

Atheletes who are interested in developing maximal bench press power may benefit from the use of the additional eccentric loading.



2. GİRİŞ VE AMAÇ

Son yıllarda fitness eğitmenleri, kondisyonerler, fizik tedavi rehabilitasyon uzmanları ve spor hekimleri, kişilerin kuvvet antrenman programının belirlenmesinde ve kişiye uygun yüklenme şiddetinin uygulanmasında “Bir Maksimum Kuvvet Test’ini” (1-RM) kullanmaktadır. Bir maksimum kuvvet testinin amacı, kişinin bir seferde kaldırabileceği maksimum ağırlık miktarını ölçmektir. Kişiye özgü antrenman programlarının ve antrenman periyodlarının düzenlenmesi için ilk olarak kişinin bir seferde kaldırdığı maksimum ağırlık miktarı (1-RM) bulunmalıdır. 1-RM kuvvet testleri sakatlanmanın ciddiyetini, kuvvet dengesizliğini, eğitim veya rehabilitasyon programının etkisi ve verimliliğini değerlendirme de büyük önem taşımaktadır.

İnsan aktivitelerinin bir çoğunda, istenen doğrultudaki bir hareketten önce ters yönde bir eksantrik hareket yapılır. Güç ve dayanıklılık sporcularının birçoğu sürekli olarak konsantrik 1-RM’lerini arttırmak için çalışmakta, ilave eksantrik yüklenmenin faydalarını ihmal etmektedirler.

Yapmış olduğumuz bu incelemede, kasın eksantrik uzaması sırasında yapılacak olan ilave bir yüklenmenin sporcuların maksimal kuvvetinde bir artış yapacağı düşünülmektedir. Yapılacak olan ilave eksantrik yüklenmeler ile 1-RM göğüs pres hareketi üzerinde artış sağlanabileceği düşünülmüştür. Bu araştırmada arttırılan eksantrik yüklenmenin etkilerinin daha iyi gözlenebilmesi için uygulama kolaylığı bakımından göğüs pres hareketi ideal bir çalışmadır. Ağır yüklerle yapılan serbest ağırlıklı bir göğüs pres çalışması süresince konsantrik fazın önünde bir dayanma noktası meydana gelir (56, 90). Bu sebepten, arttırılmış eksantrik yüklemenin faydası özellikle konsantrik fazın ilk aşamasında oluşmaktadır (66). Bu potansiyel enerji, kaldırıcının dayanma sırasında daha büyük bir yükü itmesinde yardımcı olmalıdır. İlave eksantrik yüklemenin göğüs pres hareketinde 1-RM’yi arttıracacağı varsayım olarak iddia edilmektedir. Bu çalışmanın amacı arttırılmış eksantrik bir yüklemenin göğüs pres 1-RM’i üzerindeki hızlı etkilerini incelemektir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. KAS SİSTEMİ VE EGZERSİZ

Hareketlerimiz, Adenozin Trifosfat'ın (ATP) içindeki kimyasal enerjinin mekanik enerjiye çevrilmesi ile gerçekleşir. Bu özel enerji transferi sonucu iskelet kaslarının hareketi meydana gelir. Vücudun ani ve uzun süreli egzersize verdiği cevapları anlayabilmek için özellikle iskelet kasının temel yapısı ve fonksiyonunun bilinmesi önemlidir (83).

4.2. KAS DOKUSU

Hücrelerin bir araya gelmesi ile meydana gelen kas dokusu, uyarılabilme, uyarıyı iletebilme, kasılabilme, elastikiyet ve viskoz kitle olma özelliğine sahiptir (2). Kasların uyarılar karşısında verdikleri tepki kasılmadır. İskelet kasları egzersiz içerisinde ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü kas dokusu olmaksızın herhangi bir hareketin yapılması söz konusu değildir (83).

Egzersiz sırasında kas dokusunun oksijen ve kan ihtiyacı vücudun iç organlarındaki kasların toplamından daha fazladır. Egzersizin sürdürülebilmesi, çalışmanın şiddetine göre ortaya çıkacak olan yorgunlukla sınırlıdır (93). Bütün insanlar, çalışırken veya spor yaparken yaptıkları aktiviteler için kas dokusunun kasılmasına ihtiyaç duyarlar.

Kas sisteminin hareket fonksiyonları üç çeşit kas tipi tarafından yerine getirilir;

- ❖ Düz kaslar
- ❖ İskelet kasları
- ❖ Kalp kası

4.2.1. Düz Kaslar

Düz kaslar sinir sistemi tarafından uyarılır bu nedenle istem dışı yani otomatik olarak kasılırlar. Çizgili kaslara oranla daha yavaş kasılırlar, ancak kasılmaları daha ritmik ve sürekli (59, 60). Düz kasların fibrilleri genellikle uzun ve iğ şeklindedir. Dış yapısı çevredeki dokulara uyum sağlamak amacı ile belirli oranda değişebilir. Genellikle her fibrilin sadece bir çekirdeği bulunur. Damar sisteminde bulunan düz kaslar hücrenin dış membranı boyunca küçük girintiler gösterir. Troponin dışında iskelet kasında bulunan bütün kas proteinleri düz kaslarda da bulunur. Düz kaslar bir çok iç organ duvarının yapısında bulunur. İç organların büzülmesine ve genişlemesine izin vererek, sindirim boyunca yiyeceğin hareket etmesine, idrarı çıkarmaya ve çocuk doğurmaya yardımcı olur (75, 84).

4.2.2. Çizgili Kaslar

Çizgili kaslar irademiz kontrolünde çalışır. İskelete bağlı oldukları ve iskeleti hareket ettirdikleri için iskelet kasları olarak da adlandırılır (59,60). İskelet kası, somatik sinir sistemi (S.S.S.) tarafından uyarılır. Uzun ve silindirik şekilde kas fibrillerinden oluşur. Her fibril birkaç yüz çekirdekli geniş bir hücreden meydana gelir. Yapısal olarak çevresindeki fibril veya hücrelerden bağımsızdır (93). Kasılma kuvveti, lifin uzun eksenini boyunca oluşur. Bir kasta ne kadar kas lifinin olacağı, kasın büyüklüğü ve yaptığı iş ile bağlantılıdır (89).

4.3. İSKELET KASI YAPISI VE İŞLEVİ

Bir kası örten en dıştaki bağlayıcı dokunun adı **Epimisyum**'dur. Bu yapı tüm kası çevreler ve bir arada tutar. Epimisyumu kestiğimizde birleştirici doku kılıflarının içinde sarmalanmış lif demetleri ise **Fasikül** olarak adlandırılır. Her bir fasikül'ü çevreleyen birleştirici doku kılıfı da **Perimisyum**'dur (75,84).

Her bir kas lifi de birleştirici doku kılıfı olan **Endomisyum** ile kaplanmıştır. Kas liflerinin bir kasın sonundan diğerine kadar uzandığı sık sık öne sürülür fakat mikroskop altında bakıldığında kasın ortası bir veya daha fazla bölümlere ayrılmıştır. Bu ayrılmış bölümler yüzünden, en uzun insan kas lifi 12 cm civarındadır, bu da yaklaşık 500.000 sarkomere eşit gelir. Miyofibril'in temel işlevsel birimi **sarkomerdir** (75, 84).

4.3.1. Kas Fibrili

- ❖ Tek bir kas hücreesine kas fibrili denir. Kas liflerinin çapı 10-80 mikrometre arasında değişiklik gösterir ve bu yüzden çıplak gözle bile görülemez.
- ❖ Bir kas fibrili *sarkolemma* adı verilen plazma zarı tarafından çevrelenmiştir.
- ❖ Kas fibrilinin stoplazmasına *sarkoplazma* adı verilir.
- ❖ *Sarkoplazma* içinde bulunan yoğun tüp şebekesine transver tübler (T-tüpleri) adı verilir (75).

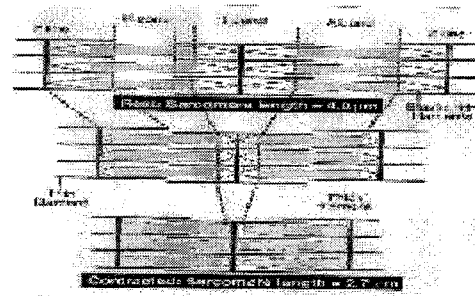
4.3.2. Miyofibril

Her bir kas hücresi, sayıları birkaç yüzden, birkaç bine kadar değişen miyofibrillerden oluşur. Miyofibriller iskelet ile ilgili kasların kasılma elemanlarıdır. Bunlar uzun, ince ve 1-3 mikron çapında olan hücrelerdir (75).

4.4. KAYAN FİLANANLAR TEORİSİ

Kasa gelen sinir uyarısı, miyozinin çapraz köprülerini harekete geçirir. Bu uyarı ile harekete geçen çapraz köprüleri aktin filamanına kuvvetli olarak bağlanır. Miyozin başının çapraz köprünün içine doğru eğilmesi, aktin ve miyozin flamanlarının ters yönde çekilmesine neden olur. Miyozin başının eğilmesi ile enerji açığa çıkar.

Lifler kasılmadığı zaman, miyozin başı aktinin bağlayıcı kenarı ile kontak halinde kalır ama kenardaki moleküler bağ tropomiyozin tarafından zayıflatılır veya bloke edilir. Miyozin başının eğilmesinden hemen sonra hareketli kenardan hemen kopar, orijinal konumuna geri yönelir ve aktin flamanı boyunca yeni bir aktif kenara bağlanır. Bu tekrarlanan bağlanmalar ve güç çarpmaları flamanın birinden diğerine kaymasına neden olur. Bu işlem miyozin flamanının sonuncu "Z" diskine ulaşmasına kadar devam eder. Bu kayma kasın kasılması boyunca aktin flamanlarını birbirine daha çok yaklaştırır ve "H" zonunun içine doğru çıkıntı yapar, sonunda üst üste binerler. Bunlar olurken "H" zonu artık görülmez bu olaya kayan flamanlar teorisi adı verilir (Bkz. Şekil-2), (75, 84).



Şekil 2. Kas Kasılma Mekanizması

4.5. KAS KASILMA TIPLERİ

4.5.1. İzometrik Kasılma

Kuvvet, kas tarafından üretildiğinde ve kas uzunluğunda herhangi bir değişme olmadığında oluşan, bu harekete statik ya da izometrik kasılma denir. Bu kasılma, hareketsiz bir nesnenin itilmesi ya da çekilmesi ile olur. İzometrik kasılmada eklem açısı değişmez. 1960'larda, Hettinger ve Muller tarafından oldukça popüler hale getirilmiştir. Araştırmalar en iyi sonuçların günde 3 sn ile 10 sn yapılan çok sayıda maksimum ya da maksimuma yakın kas çalışmaları ile meydana geldiğini göstermiştir (6, 35, 43).

Statik hareket ile kuvvet, kazanımları genellikle çalıştırılan eklem açısının her iki yanına ± 20 derece şeklindedir. Doksan derece fleksiyonda yapılan bir izometrik bacak presi 70 ile 110 derece arası fleksiyonlarda benzer kuvvet kazanımlarını sağlar. Kuvvet kazanımları antrenmansız bir sporcuda günlük %0,5-%1 düzeyindedir. Örneğin; kas ürettiği kuvvetten daha ağır bir nesneyi kaldırmaya çalıştığında bu hareketi ilgili eklem ya da eklem grubunu ya hareket ettirir veya sabit tutar. Her iki durumda da kaslarımız gergindir ama ağırlığı kaldıramaz, dolayısı ile kaslar kısalamaz. Statik kuvvette miyozin çapraz köprüleri kuvveti şekillendirir, tekrar kullanıma dönüştürür ama aktin, flamanların hareket etmesinde çok daha fazla etkilidir. Statik kuvvette aktin flamanları normal pozisyonlarında kalırlar dolayısıyla sarkomerde kısalma oluşmaz. Eğer yeterli sayıda motor ünite, direncin üstesinden gelmek için yeterli kuvvet üretilmesine katkıda bulunursa statik hareket dinamik harekete dönüşür (6, 35, 43).

İzometrik kasılmalar rehabilitasyonda ve bazı esneklik çalışmalarında kullanılır. İzometrik egzersiz sporcuların antrenmanlarında yaygın olarak kullanılmaz çünkü hareketsiz aletler ile egzersiz yapan kişiye bir geri besleme sunmaz bu da motivasyonu düşürür. Sporcuya üretilen kuvveti gösteren izometrik kapasiteli bazı pahalı makineler mevcuttur (43).

4.5.2. Konsantrik Kasılma

Kas kasılırken ve eklemler hareket ederken kuvvet uygulandığında oluşur. Tüm serbest ağırlık ekipmanları ve direnç makineleri konsantrik kas çalışma kapasitesine sahiptir. Hidrolik, hava silindirleri ve frenleme sistemleri kullanan bazı makineler sadece konsantrik kas çalışmasına olanak sağlar. Konsantrik harekette aktin filamanlar birbirinin içine doğru çekilir. Eklemde bir hareket sağlandığı için konsantrik hareketler dinamik hareketler olarak da nitelendirilir (35).

4.5.3. Eksantrik Kasılma

Kaslar uzama halindeyken bile güç sarf edebilir ya da bir kas uzarken kuvvet uygulandığında meydana gelen harekete eksantrik hareket denir. Eklem hareketi oluştuğu için aynı zamanda dinamik harekettir (41). Örneğin bir sporcu ağırlığı indirirken meydana gelir. Dinamik ya da izotonik, (sürekli dışsal direnç) kuvvette yüksek artışlar konsantrik ya da eksantrik kas çalışmalarının bir kombinasyonu kullanıldığında sadece birinin kullanımından daha fazladır. Bu sebeple sürekli dışsal direnç kullanan sporcuların büyük çoğunluğu her ikisine de olanak sağlayan ekipmanlar ile çalışırlar (6.35,43).

4.6. KUVVET

Otoritelere göre kuvvet, bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme (35) ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneği olarak tanımlanır. İstemli olarak bir kasın ya da kas grubunun bir dirence karşı bir kez kasılarak ürettiği maksimum kasılma gücü olarakta açıklanabilir (68). Kassal uygunluk, hem kas kuvvetini hem de kas dayanıklılığını içerir. Kas sisteminin bir işi verimli biçimde gerçekleştirebilme yeteneği olarak bilinir. Kas kuvveti bir kas gurubu tarafından üretebilen maksimum güç veya gerilme seviyesidir. Kassal dayanıklılık, kas grubunun uzatılmış egzersizlerde submaksimal kuvvet üretebilme yeteneğidir (28).

Kuvveti değerlendirmek için öncelikle her sporun fizyolojik ve biyomekanik gereksinimlerini analiz ederiz. Bir fizyolojik analiz yapılırken sporda başarılı olmak için gereken *kuvvet, esneklik, güç, dayanıklılık ve hız* konularını sınıflandıran bir program yapmamız bize fayda sağlayacaktır (32, 34). Biyomekanik analiz, sporcuyu spora en uygun tarzda gelişmesini sağlayan aktivitelerin seçiminde ve spordaki kritik stres miktarlarının belirlenmesine olanak sağlar. Mesela; bir hız koşusu ve zıplamanın biyomekanik analizi hamstring kaslarını geliştirmeye yönelik egzersiz ve çalışma ihtiyaçlarını ortaya koyabilir (33, 35).

Uygulanan bir direnç antrenman programı, kuvveti geliştirir. Her hangi bir kuvvet kazanımının temeli yükleme prensibidir. Bu, vücuda normal olarak alıştığından daha fazla stres ve yükleme uygulanmasın da bulunmak demektir. Mesela; bir sporcu 5 tekrarlı harekette 50 kg kaldırılabiliyorsa aşırı yüklemeyi gerçekleştirmek için aynı tekrar sayısında ya daha büyük bir yük ya da aynı yük ile daha fazla tekrar yapmalıdır (19, 23, 27, 31).

İhtiyaçlar için özel antrenman ilkesi olarak bilinen, özel bir direnç antrenmanı belirlenmelidir. Bu, beklenen talebe göre adaptasyonun meydana geleceği anlamındadır. Yüksek hız ile ilişkili sporcular örnek olarak sprinterler en kısa zamanda mümkün olan en fazla sayıda motor birimi harekete geçirmelidir. Özel adaptasyonun meydana gelebilmesi için bu sporcuların antrenman programlarına en çok sayıda motor birimi devreye sokacak direnç antrenmanlarını eklemeleri gerekir. Atlamacılar maksimum ağırlıkla çalışırlar. Dizde ve kalçadaki kuvvetlerin ve çalıştırılan motor ünite sayısı antrenman sırasında ve gerçek olayda birbirine çok benzerdir. Müsabaka zamanı yaklaştıkça antrenman daha özel hale gelmelidir. Sadece aktivitelerin kendisi müsabakaya %100 katkıda bulunsa da, daha ilişkili antrenman aktiviteleri daha fazla etkili olur. Atlayıcılarda müsabaka yaklaştıkça sıçramaya gittikçe artan biçimde benzeyen direnç antrenmanı aktivitelerine giriş yapar (4, 10, 23, 27, 31, 35, 45, 57).

4.6.1. Maksimal Kuvvet

Maksimum kuvvet, bir sporcunun bir seferde kaldırdığı en yüksek ağırlık miktarıdır. Antrenörler tarafından sporcuların 1-RM'lerini hesaplamak için kullanılır. Antrenör bir sporcunun antrenman programını düzenlerken o sporcunun maksimum kuvvetini bilmesi gerekir. Genellikle yük ve tekrar sayısı tesadüfi olarak seçilir veya diğer sporcuların programlarını takip ederek belirlenir. Bu veriler yalnızca antrenmanın bazı dönemleri için geçerlidir. Genellikle de bir antrenman programının için de her sporcunun antrenman düzeyi ve potansiyeli sürekli değişmektedir (71, 72).

Bazı antrenör ve eğitimciler 1-RM testinin tehlikeli olduğuna inanmaktadır. Bir antrenman programının içinde %100 şiddetinde bir ağırlık kaldırmanın yaralanmayla sonuçlanabileceği düşünülmektedir. Antrenman programlarında bir ay haftada bir kez %100 ağırlık kaldırma antrene sporcular için tehlikeli değildir (81). Çoğu yaralanmalar test esnasında değil yarışma ve antrenman dönemlerinde ortaya çıkar. Şayet kasların %100 'ünü antrene etmekten kaçınırsak, kaslar yarışmada maksimal potansiyelini uygulamak için zorluk çeker ve müsabakaya istediği performansta adapte olamaz. 1-RM testi uygulanmadan önce yavaş yavaş artan yüklenmelerle ısınma yapmak bir zorunluluktur (78).

4.7. DİNAMİK DİRENÇ

Çoğu sportif oyunlar sporcunun vücudunu ya da bir nesneyi (top, raket vb.) eklemin hareket açıklığı boyunca (ROM) hareket ettirmesini gerektirir. Bu *dinamik direnç'tir*. Vücut ya da nesne "ROM" boyunca direnç sağlar antrenmanda dinamik direnç sağlamak için manuel direnç, serbest ağırlık ya da direnç makineleri kullanabiliriz (6, 43, 44).

4.7.1. Manuel Direnç

Manuel direnç bir dinamik harekette bir eř tarafından ya da zıt bir kuvvet tarafından sağlanır. Bir eřin sporcunun ayak bileğini tutması ile oluşan direnç karşısında diz ekstansiyonu yapması ya da dirence maruz kalacak bacağın üzerine diğer bacağını koymasý örnek olarak verilebilir. Bu tip bir direnç pahalý değildir, pratiktir ve bazen kuvvet geliştirmede diğer dinamik yöntemlerden (makinelerle çoklu setler yapmak) daha etkilidir. alışan eklemin hareket etmesine müsaade etmeyerek izometrik kas çalışmasından da faydalanılabilir (6, 43, 44).

4.7.2. Serbest Ağırlık Ekipmanı

Bar ve dambıl gibi serbest ağırlıklar genellikle çoklu eklem hareketlerine olanak sağlar. Serbest ağırlık ekipmanı kullanmak diğer yöntemlere göre daha fazla üç boyutlu algılama, denge ve koordinasyon gerektirmektedir. Sporcu ağırlığı hareket ettirirken aynı zaman da dengelemelidir (6, 43, 44). İzometrik kas çalışmalarını dinamik serbest ağırlık egzersizi ile birleştiren antrenman türüne "*fonksiyonel izometriks*" denir (43).

4.7.3. Direnç Makineleri

Direnç antrenmanı ağırlık makineleri günümüzde piyasada mevcuttur. Genellikle serbest ağırlıklardan daha pahalıdırlar ve kullanıcıyı sabit hareket yüzeylerinde tek eklem hareketi yapmaya zorlar. Serbest ağırlıklarda olduğu gibi üç boyutlu algılama, denge ve koordinasyon gerektirmezler fakat kullanıcının vücudun bazı bölgelerini kolayca geliştirmesini sağlarlar. Mesela; serbest ağırlıklarla bacak bükme hareketini yapmak neredeyse imkansızdır. Fakat bu önemli hareketi çeşitli pozisyonlarda (ayakta, yüzüstü yatarak ve oturarak) yapma imkanı sağlayan çok sayıda makine vardır (6).

4.8. STATİK KUVVETİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Statik ve dinamik kuvveti ölçmek için, kuvvet platformları, Cybex ve Omnitron gibi elektro-mekanik ve hidrolik dinamometreler kullanılmaktadır. Bu araçlar genellikle laboratuvarlarda bulunur.

4.9. DİNAMİK KUVVETİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dinamik kas kuvveti ve dayanıklılığını ölçmek için değişmez ve değişir dirençli aygıtlar kullanılabilir. *Serbest ağırlıklar, dambıllar ve bazı direnç makinelerinin kuvvet ölçümündeki olumsuz yönü, hareket genişliği boyunca en zayıf noktanın kuvvetini ölçmeleridir.* Bu olumsuz durumu ortadan kaldırmak için eklem ROM boyunca direnci düzenleyen makineler geliştirilmiştir. Diğer yandan serbest ağırlıklar egzersiz makinelerine göre daha büyük motor kontrol gerektirirler. Çünkü serbest ağırlıkla yapılan harekette bütün uzaysal planlar kontrol edilmek zorundadır. Buna karşılık egzersiz makineleri genelde yalnız bir plandaki hareket kontrolünü gerektirir (82, 87).

4.10. DİNAMİK KUVVET ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Dinamik kuvvetin en kolay tarifi bireyin bir hareket açıklığı boyunca bir kere de kaldırabildiği maksimal ağırlıktır. Bu ölçüt genellikle 1-RM olarak ifade edilir.

Dinamik kuvvet 2 yolla test edilebilir;

1. Doğrudan 1-RM ölçüm testi
2. Dolaylı 1-RM ölçüm testi

4.10.1. Doğrudan 1-RM Ölçüm Testi

Kuvvetin doğrudan ölçümü bireyin bir kez kaldırabileceği maksimal ağırlığın belirlenmesidir. Doğrudan 1-RM ölçüm yöntemine kısaca göz attığımızda görülür ki; 1-RM testi bireyin olası kaldırabilecek ağırlığın seçilip maksimal bir eforla bu yükün üstesinden gelmeye çalışmasıdır (58).

Eğer birey düşünülen ağırlığın üstesinden gelemez veya düzgün bir formda kaldıramaz ise bir dinlenme aralığının sonunda daha az bir ağırlıkla test devam ettirilir. Eğer birey ağırlığı iki kez kaldırabiliyorsa, bir dinlenme aralığından sonra küçük ağırlıklar ilave edilerek bireyin tekrar deneme yapmasına izin verilir. Bu işlem birey belirlenen ağırlığı ancak bir kez tekrar edebilene kadar sürer.

İlk seferinde 1-RM ölçüm testi aşağıdaki faktörlerden etkilenebilir (52, 70).

- ❖ 1-RM'ye ulaşmak için birçok deneme ve buna bağlı zamana ihtiyaç duyulması
- ❖ Tek denemede 1-RM'ye ulaşılmaması
- ❖ Kaldırış pozisyonu ve yönteminde bir standardın olmaması,

Maksimal kuvvetin doğrudan ölçümü bazı bireylerin özellikle yaşlı ve çocukların sakatlanmasına neden olabilir. "Amerika Pediatrik Akademisi ve Ulusal Kuvvet ve Kondisyon Birliği", 1-RM'nin çocuklar üzerine uygulanması düşüncesini onaylamamaktadır (3, 42, 65).

Test sırasında test görevlileri ile denek arasındaki konuşmalar önemlidir. Kendinizi nasıl hissediyorsunuz?, Denemeğe hazır mısınız?, Maksimal ağırlığa ne kadar yakınsınız?, Bir iki kilogram daha kaldırabilir misiniz? gibi sorular deneğin en iyi performansını ortaya koymasına yardım edecektir. Genel olarak test yönetiminin amacı ısınma safhası dışında, 3-5 denemede 1-RM'a ulaşmaktır. Test birden fazla deneğe uygulandığında deneklerden birisi teste katılırken diğeri dinlenme safhasında olacaktır. Çocuklar için genelde maksimal

ağırlıkta 6 tekrar testin daha uygun olduğu bildirilmektedir. Ağırlığın kestirilmesi için bir önceki antrenmanda yapılan denemeler dikkate alınabilir. Altı tekrar testi 5 ya da 10 tekrar biçimin de değiştirilebilir (68).

- ❖ Denek tahmin edilen 6 tekrarlık maksimal ağırlığın %50'si ile 5-10 tekrar yaparak ısınır.
- ❖ Denek bir dakikalık dinlenme ve esnetme hareketlerinden sonra tahmin edilen 6 tekrarlık maksimal ağırlığın %70'i ile 6 tekrar yapar.
- ❖ İkinci adım %90'ı ile tekrarlanır.
- ❖ İki dakika dinlendikten sonra tahmini ağırlığın %100'ü ya da %105'i ile 6 tekrar yapılır.
- ❖ İki dakika dinlendikten sonra eğer 4. adım başarılıysa direnç bu adımdaki ağırlığın %2.5 ile %5 kadar artırılır ve 6 tekrar daha yapılır.
- ❖ Beşinci adıma kadar tüm setler başarıyla gerçekleştirilmiş ise re-test 24 saatlik dinlenmeden sonra yapılmalıdır. Eğer 5. adımda ağırlık azaltılarak 6 tekrar gerçekleştirilirse, deneğin 6 maksimal ağırlık tekrarına ulaşılmış olur. denek bu azaltılmış ağırlık ile başarılı olamaz ise re-test 24 saat sonra yapılmalıdır.

Aşağıda altı istasyondan oluşan bir test bataryası yer almaktadır :

- ❖ Kol bükme (Arm Curl)
- ❖ Kol itme (Göğüs Pres)
- ❖ Yandan aşağıya çekiş (Lateral Pull Down)
- ❖ Kol germe (Arm Extension)
- ❖ Bacak germe (Leg Extension)
- ❖ Bacak bükme (Leg Curl)

Her bir harekette bir tekrarda kaldırılabilen maksimum ağırlıklar belirlenir ve beden ağırlığına bölünerek *görelî puan* hesaplanır. Örneğin; 60 kg ağırlığında olan bir sporcu 90 kg göğüs pres yaptığında; sporcunun puanı $1,5$ olur ($90/60 = 1,5$), (68).

4.10.2. Dolaylı 1-RM Ölçüm Testi

Eşitlik formülleri kullanılarak, 1-RM değeri herhangi bir ağırlığın 2 ile 20 tekrarı arasında yapılabilen maksimal tekrarları ile dolaylı yoldan hesaplanabilir. Ağırlık kaldırışlarında 20'den az yapılabilen tekrar sayısı ile 1-RM'nin yüzdeleri arasında doğrusal veya eğrisel bir ilişkinin olması 1-RM'nin eşitlik formülleriyle hesaplanmasını mümkün kılmaktadır. Dolaylı 1RM ölçüm yöntemi 1-RM'nin yüzdeleri ile 1-RM arasında negatif doğrusal bir ilişkiye dayandırılır. 1-RM'nin %80 ile %100 yüklenmeler arasında yapılan maksimal tekrar sayıları ölçülerek tahmin edilebilir. Bu en az %60'lık yüklenmelere kadar uzanır. Genelde, maksimal tekrar sayıları 1-RM'nin her artışında 1RM'nin yüzde karşılıkları %2 ile %2,5 oranında azalır (Bkz. Şekil-3), (39 ,46 ,49 ,53 ,61).

$$1\text{-RM (kg veya lb)} = \frac{\text{kg veya lb} \# \text{RM (2-20)}}{1.00 - (\# \text{RM} \times 0.02)}$$

1RM = Bir kez kaldırılabilen maksimal ağırlık; tahmini kuvvet, # RM = olası tekrar sayısı; 1,00 = % 100 ondalık olarak; 0,02 = %2 ondalık olarak

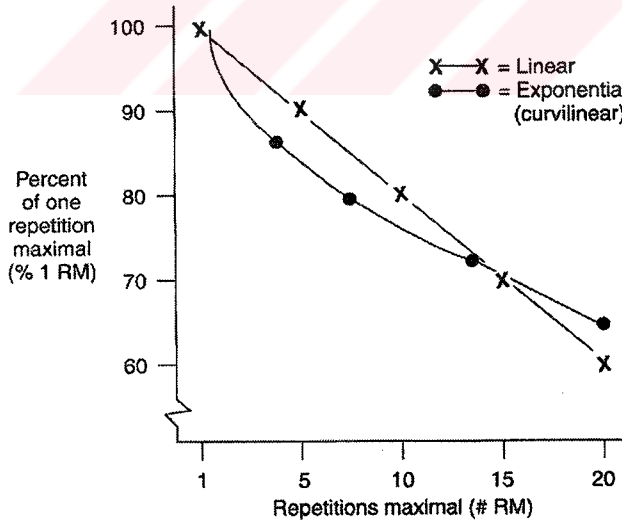


Figure 4.1 The curvilinear and linear relationships between the percent of one repetition maximal (% 1 RM) and the number of repetitions maximal (# RM).

Şekil . 3 Yirmi'den Az Yapılan Tekrar Sayısı ile 1-RM'nin Yüzdeleri Arasında Doğrusal veya Eğrisel İlişkinin Grafiği

Örneğin; Birey 100 kg 'mı (220 lb) yalnız 1 kez kaldırabiliyorsa, 100 kg o bireyin 1-RM'si anlamına gelir. Bunun ile birlikte bu birey 80 kg'mı 10 kez (10 # RM) kaldırabiliyorsa eşitlik formülünden yola çıkarak bireyin 1RM'sini hesaplayabilir miyiz?

$$\begin{aligned}1\text{-RM} &= 80 \text{ kg} / (1.00 - (10 \times 0,02) \\ &= 80\text{kg} / (1,00 - 0,20) \\ &= 80\text{kg} / 0,80 \\ &= 100\text{kg}\end{aligned}$$

Bu formül tersten kullanılarak 1-RM den %'lik yüklenmeler de hesaplanabilir. Örneğin; 1- RM biliniyorsa verilen sayıda olası yük tahmin edilebilir.

Bireyin 1-RM'si 100 kg, 100 kg'lık ağırlığın %75-80'ni, 9-12 kez ya da 10 kez kaldırılabilir (50).

$$\begin{aligned}\diamond & 80 = 0,20 / 0,02 = 10 \\ \diamond & 75 = 0,25 / 0,02 = 12\end{aligned}$$

4.11. 1-RM TESTİNİN İNCELİKLERİ

Bireylerin kuvvet değerleri biyolojik çeşitlilikten dolayı değişebilir. Biyolojik ritm bireylerin kuvvet değerlerinde %2 ile %12 arasında bir değişime neden olabilir (85).

Cimnastik makinelerinde iki gün ara ile yapılan "Çift Kol Bükme" kuvvet testi ölçümleri arasında %98'lik bir korelasyon bulunmuştur. Bu serbest ağırlıklarla yapılan ölçümlerde ortaya çıkan sonuçlardan daha az bir korelasyon değeridir. Bunun nedeninin de beden pozisyonu ve hareketin standardı olmamasından kaynaklandığı düşünülmüştür. 1-RM yöntemi ve tahmini 1-RM test yöntemi re-test sonuçlarındaki değişimin %5-%15 arasına olduğu görülmüştür (7, 76).

Demek ki ; 1-RM'si veya dolaylı 1-RM'si 50 kg olan bir bireyin diğer başka bir gün test yapıldığında 1-RM veya dolaylı 1-RM'si en az 47,5 kg ve 52,5 kg en çok 42,5 kg ve 57,5 kg değerleri arasında değişebilecektir. Bu yüzden birkaç denemenin ortalaması değil bu denemelerin en yüksek değerini kullanmak güvenilirlik açısından daha etkili olacaktır (15).

Maksimal kuvvet testlerin de ilk deneme ile ikinci deneme arasında önemli miktarda artacaktır. Bu durum özellikle ileri yaştaki yetişkinlerde açık şekilde görülebilir (74). Diğer bir gün yapılan ikinci deneme kuvvet antrenmanları arasındaki çalışmalarda temel olarak kullanılmalıdır. Bu yüzden birinci denemeden sonra ortaya çıkan kuvvet kazanımlarını kuvvet antrenmanları programına yöneltmek pek uygun olmayacaktır. Amerikan futbolu oynayan sporcular üzerinde yapılan dolaylı 1-RM testlerinde en çok 6 ile 10 tekrar yapılabilen ağırlıklar 1-RM'nin tahmininde güçlü sonuçlar vermiştir (15). Maksimal tekrar sayısı ile 1-RM tahmini yapıldığında maksimal tekrar sayısının her artışında bireyin 1-RM'inde %2-2,5'luk azalmaların olacağı düşüncesi ile yapılan hesaplamalarda bazı yanlışlıklar ortaya çıkabilir.

Örneğin; 10 RM'nin 1-RM'nin yaklaşık %80'i olduğu bilinirken bir çalışmada bu oranın %60 ile %90 olduğu rapor edilmiştir. Tabii ki bireyin başlangıçtaki kuvveti ve antrenman durumu 1-RM'nin tahmin edilmesini etkileyecektir (13, 62). Tekrar sayısı ile maksimum kuvvet arasındaki negatif ilişki değişik kas gruplarında da değişken olduğu açıktır. Yüzde doksan RM yöntemi kullanarak göğüs pres hareketinde gücün ölçümünün de re-test sonucu $r = 0,97$ 'dir (7, 16).

Hareketler için seçtiğimiz maksimum kuvvet testleri o hareketi içeren kasların bileşik kuvveti olduğunu unutmamak gerekir.

Örnek testimizde, göğüs pres hareketini ele alacağız.

4.11.1. 1-RM Göğüs Pres Ölçüm Testi



Resim 1. Göğüs Pres Aleti

Tablo 1. Göğüs Pres Hareketine Katılan Temel Kas Grupları

Göğüs Pres		
Omuz	Göğüs	Kollar
<ul style="list-style-type: none">❖ Anterior Deloid❖ Coracobrachialis	<ul style="list-style-type: none">❖ Pectoralis	<ul style="list-style-type: none">❖ Triceps brachii

Göğüs Pres

- ❖ Denek göğüs pres sehпасına, dizlerden bükülü ve ayak tabanları sehпaya basacak şekilde sırt üstü uzanır. Bazı durumlarda ayaklar sehpanın yanında yere konabilir. Ama bu pozisyon belde yay pozisyonunun oluşmasına bunun da sakatlık riski taşıyacağı unutulmamalıdır.
- ❖ Yardımcılar yerlerini alır (bir yardımcı varsa barın hemen arkasında baş ucunda, iki yardımcı varsa barın iki ucunda). Denek barı *pronasyonda* göğüs üstünde elleri omuz genişliğinde kavrar.
- ❖ Denek ağırlığı göğüs üzerinde kollar gergin vaziyette gelecek şekilde kaldırır kollar gergin vaziyette kürek kemiklerini birbirine yaklaştırarak gerekli desteği sağlar.
- ❖ Denek barı başlangıç pozisyonuna getirir.
- ❖ Denek ardışık tekrarlarda başlangıç pozisyonunda 0,5 sn fazla 1 sn'den az duruş yapmak zorundadır. Kısacası kaldırış sırasındaki duraklamalar 0,5 -1 sn arasında gerçekleşmelidir (18, 55).

Kuvvet görelі olarak hesaplandığında daha geçerli sonuçlar elde edilir. Örnek, ağır bir insanın ağır bir yükü kaldırması ile, hafif bir insanın daha hafif bir yükü kaldırması arasında göreceli bir fark olmayabilir. Buna göre hazırlanan birçok monogram değerleri kaldırılan ağırlığın vucut ağırlığına oranı olarak ifade edilir (88, 89).

Tablo 2. Bay ve Bayanlarda Görelі Kuvvet Oranına Bağlı Üst gövdenin Optimal Kuvveti

Göğüs Pres	
Bay	%100
Bayan	%70

Erkek ve bayanlar da göreceli optimal üst gövde serbest ağırlık kuvveti (Bkz. Tablo-2) erkeklerde %100 iken, bayanların kuvveti erkeklerin %70 kadardır (1).

Tablo 3. Göğüs Pres Göreli Kuvvet Standart Değerleri

Yaş (Yıl)					
Sınıflama	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Erkekler					
<i>Çok iyi</i>	>1,26	>1,08	>0,97	>0,86	>0,78
<i>İyi</i>	1,17-1,25	1,01-1,07	0,91-0,96	0,81-0,85	0,74-0,77
<i>Orta</i>	0,97-1,16	0,86-1,00	0,78-0,90	0,70-0,80	0,64-0,73
<i>Zayıf</i>	0,88-0,96	0,79-0,85	0,72-0,77	0,65-0,69	0,60-0,63
<i>Çok zayıf</i>	<0,87	<0,78	<0,71	<0,64	<0,59

4.12. DOĞRUDAN 1-RM ÖLÇÜM YÖNTEMİ

Doğrudan ölçüm yöntemi geleneksel bir deneme ve tek tekrar uygulamasıdır. Ortaya çıkacak olan sonuçlar dolaylı ölçüm yöntemi ile karşılaştırılabilir. Böylelikle dolaylı ölçümün doğruluğu test edilmiş olunur (51, 69).

Yöntem:

- ❖ Uygulamaya başlamadan önce denek 5-10 dk ısınma egzersizi yapar. Ölçüm yapılacak iki bölge için 2-3 dk balistik ve statik germe egzersizi yapılması önerilir.
- ❖ Hissedilen maksimum ağırlığın yaklaşık %40-60 ile 8 tekrarlı (bazen 5-10 tekrar) ısınma yapılır.
- ❖ 1 dk hafif germe egzersizleri uygulandıktan sonra
- ❖ Hissedilen maksimal ağırlığın yaklaşık %60-80 'i ile 3-5 tekrar yapılır.
- ❖ 1 dk germe egzersizi yapılır
- ❖ Hissedilen maksimum ağırlığın %95 ile tek bir kaldırış yapılır.
- ❖ Denek 2-10 dk dinlenmeye ihtiyaç duyar. Genellikle 3-5 dk toparlanma zamanı verildikten sonra 1-RM 'lik kaldırış yapılır.

- ❖ Kaldırış başarılı olduktan sonra yeterli toparlanma zamanını takiben 2.5-5 kg arasında ağırlık eklenerek kaldırış tekrarlanır. Kaldırış ikinci kez yapılamıyorsa 1-RM belirlenmiş olur. Toparlanma için 2-7 dk'lık süre verilir.
- ❖ 1-RM'in değerlendirilmesinde 4 denemden fazla kaldırışa ihtiyaç duyulursa diğer gün test tekrarlanır. Bir önceki günün deneyimi testi daha etkin kılacaktır (7, 16).

4.13. DOLAYLI 1-RM ÖLÇÜM YÖNTEMİ

Bu yöntem 2 ile 20 tekrar yapılabilecek ağırlıklar ile uygulanır. Eğer denek 20'nin üzerinde tekrar yapıyorsa 5-10 dk dinlenme aralığı verildikten sonra ilave ağırlık konularak test tekrarlanır.

$$1RM = \frac{AĞRLIK \times \# RM}{1 - (\# RM \times 0,02)}$$

4.14. TEKRAR SAYISI İLE ORTALAMA GÜCÜN HESAPLANMA YÖNTEMİ

Her iki kuvvet testinde de kaldırışların yapıldığı süreyi tespit etmek, gücün hesaplanmasında önemlidir. Kronometre deneğin kaldırışa başlamasıyla birlikte devreye girer ve son kaldırışla birlikte sonlandırılır. Zaman "sn" cinsinden not edilir.

Yöntem:

- ❖ Denek belirlenen ağırlığı yapabildiği kadar kaldırır. Süre hareketin başlaması ile birlikte tutulur ve tamamlanan son kaldırışta durdurulur.
- ❖ Kaldırış tekrarı en çok kaldırılabilen maksimal ağırlık olarak not edilir.
- ❖ Eğer kaldırış sayısı 20'yi geçti ise 5-10 dk aradan sonra ağırlık artırılarak 2. bir denemeye müsaade edilir.
- ❖ Veriler hazırlanmış olan forma doldurulur.

Hesaplama:

Tekrarın 10 ile 10 dan az olduğu durumlarda tablo değerine bakılarak veya mevcut formül kullanılarak yapılır. Örnek; 40 kg, 10 kez kaldırdı, tablo değerine baktığımızda bu değer 1-RM'si 50 kg olarak bulundu (Bkz. Ek-8).

4.15. 10 RM ÖLÇÜM TESTİ İLE 1-RM'NİN HESAPLANMA YÖNTEMİ (NSCA)

10 RM test ölçülü değer vasıtası ile 1-RM yi belirlemek için:

- ❖ Sporcuya hafif bir ağırlık ile 10 tekrarlı bir set yaptırılır.
- ❖ Bunun tamamlanma kolaylığına bağlı olarak ağırlık ekleyip 10 tekrarlı bir set daha yaptırılır.
- ❖ Denemeler arasında yeterli dinlenme için 2-4 dk ara verilir. Sadece 10 tekrara müsaade eden bir ağırlık tespit edilene kadar devam edilir.
- ❖ Deneyimli bir eğitmen sporcuyu gözetleyerek ona yardımcı olur ve böylece 10 RM değeri 5 denemeden daha azında keşfedilebilir.
- ❖ Daha sonra sporcu 1-RM değerlendirme tablosundan 10 tekrar sütununda başardığı ağırlığı bulur ve aynı satırda 1-RM sütunundaki ağırlığı bulurak 1-RM'sini tespit eder. Mesela; 305 lb ile 10 tekrar 415 lb ile 1-RM'ye tekabül eder. Değerler tablodan tabloya değişebilir (Bkz. Ek-8)

Bu tablolar farklı sporcu ve farklı kaldırmalardaki değerler açısından tartışmalıdır. Bunlar serbest ağırlık ve çoklu eklem egzersizleri için makine egzersizleri için olandan daha doğru gibi görünmektedir. Bunlar, sporcu düşük RM'lerde (1-RM-5-RM) güvenli ve etkin test yapmaya olanak sağlayan üç boyutlu algılama ve sinirsel, vasıflar kazanana kadar genel rehberler sağlamak amacıyla. Mesela; 2 haftalık giriş antrenmanından sonra (2-6 çalışma dilimi) 1-RM 10 tekrara müsaade eden bir ağırlık ile çalışma yapabilir. Tablolara gelecek haftalardaki daha ileri yükleme yapmak için 1-RM'yi belirlemek için başvurulabilir ve 6. haftadan sonra (12-18 çalışma dilimi) 1-RM - 5-RM testi yapılabilir (Bkz. Ek- 8).

Kuvvet ve güç sporcuları, belirlenmiş olan 1-RM yüzdeleri ile çalışmaktan fayda sağlayabilir. Diğer sporcular 5-RM ya da 10-RM'nin yüzdelerinin olduğu antrenmandan eşit derecede faydalanabilir. Sporcu ların test öncesinde düşük RM dirençleri ile çalışmalarını, genellikle 1-RM test sonuçlarındaki doğruluğu daha da arttırmaktadır (37 ,73 ,81). Aşırı yapılan deneme setleri sporcuyu doğru değerlendirmenin yapılamayacağı bir noktaya kadar tüketebilir. *Power cleans* ve

snatches gibi bazı egzersizler, 5 tekrarın üstündeki RM testlerine fazla elverişli değildir, çünkü bitkinlik dolayısıyla teknik çabuk bozulur. Ancak düşük RM belirlemeleri sporcu yeterli teknik ve deneyime sahip olduğunda yapılabilir. Düşük 1-RM belirlemenin çok basit alternatif bir yöntemi sunulmuştur Bu yöntem RM devamlılığından istifade eder (Bkz. Ek-8).

Deneme ve yanılma vasıtasıyla sporcu antrenman döngüsünün safha ve periyoduna bağlı olarak, farklı RM'larda ağırlıklar belirler ve kullanır. Mesela; bir antrenman döngüsünün başlarında 10-RM - 12-RM ağırlıklar belirlenebilir ve kullanılabilir. Bu ağırlıklarla daha fazla tekrarlar yapıldıkça, sporcu tarafından ağırlıkta buna bağlı olarak arttırılır. Döngü ilerledikçe antrenman şiddetide aynı doğrultuda yükseltilir.

Çeşitli RM'larda ağırlıklar belirlemek makinelerde serbest ağırlıklara göre daha kolaydır. Bu, motor öğrenme faktöründen kaynaklanır. Bundan dolayı direnç makinelerinde denge ve koordinasyon kritik değildir. Birçok sporcu 1 hafta civarında makineli antrenmandan sonra 5-RM ve 10-RM ağırlıklarını doğru olarak bulabilirler. Serbest ağırlık aletleri ile düşük RM'ların ağırlıklarını doğru ve güvenli olarak belirlemek için çok sayıda haftaya ihtiyaç olabilir, özellikle squat ve power cleans gibi çoklu eklem hareketlerinde. Test ile belirlenmiş RM ağırlığının yüzdeleri ile çalışmak çok daha faydalıdır. Bu 1-RM tablo değerleri direnç egzersizlerinde kullanılabilir böylece sporcuların çalışmakta oldukları RM'deki belirli ağırlık yüzdesine ne kadar ağırlığın tekabül ettiğini çabucak belirleyebilirler (Bkz. Ek-8), (25 ,38, 64).

4.16. DOLAYLI 1-RM TESTİN'DEN İŞ (W) ve GÜCÜN (POWER) HESAPLANMASI

$$W = \text{Kuvvet} \times (\text{Hareket boyunca alınan yol}) \times \text{tekrar sayısı}$$

Örnek ; F= 50 kg , 6 tekrar , Hareket boyunca kat edilen yol = 0,5 metre

$$W = F \times YOL \times TEKRAR SAYISI$$

- ❖ $W = 50 \times (0,5 \times 6)$
- ❖ $W = 150 \text{ kgm}$
- ❖ $150 \text{ kgm} = 1500 \text{ N.m} = 1500 \text{ joule} = 1,5 \text{ kj}$
- ❖ $1 \text{ kg} = 10 \text{ N} (9,8066)$
- ❖ $1 \text{ N m} = 1 \text{ joule}$

Burada hesaplanan sadece konsantrik kasılmayı içeren pozitif (+) iştir. Bu dinamik çalışmadaki toplam işi ölçmek için eksantrik kas çalışması veya negatif iş hesaba katılmalıdır. Negatif işi tahmin etmek oldukça değişken olmasına karşın normalde toplam işte pozitif çalışmanın 1/3'ü kadardır. Negatif iş hesaba katıldığında aşağıdaki örnek geçerli olacaktır.

- ❖ $W = 1,33 \times 1500 \text{ joule} = 2000 \text{ joule} = 2 \text{ kj}$

4.17. DOLAYLI 1RM TESTİNDEN ORTALAMA GÜCÜN HESAPLANMASI

Eğer denek 200 kgm 'lik (2000 N.m, 2000 j)

15 sn (0,25 dk) tamamlıyorsa ortalama güç aşağıdaki 4 örneğe göre hesaplanır.

- ❖ $P \text{ (kgm s.)} = 200 \text{ kgm} / 15 \text{ sn} = 1,33$
- ❖ $2P \text{ (kgm min.)} = 200 \text{ kgm} / 0,25 \text{ min} = 800$
- ❖ $3P \text{ (Nm s. ; W)} = 2000 \text{ Nm} / 15 \text{ sn} = 133$
- ❖ $4P \text{ (Nm min.)} = 2000 \text{ Nm} \% 0,25 = 8000$

Eğer işi **Watt** cinsinden ifade etmek istersek yukarıdaki örnekleri aşağıdaki gibi düzenleyebiliriz.

- ❖ $P \text{ (W)} = 13,3 \text{ kgm s.} / 0,1 = 133 \text{ W}$
- ❖ $2P \text{ (W)} = 800 \text{ kgm min.} / 6 = 133 \text{ W}$
- ❖ $3P \text{ (W)} = 133 \text{ Nm s.} / 1 = 133 \text{ W}$
- ❖ $4P \text{ (W)} = 8000 \text{ Nm min.} / 60 = 133 \text{ W}$

($1 \text{ W} = 0,1 \text{ kgms}$, $1 \text{ W} = 6 \text{ kg m min}$, $1 \text{ W} = 1 \text{ N m s.}$, $1 \text{ W} = 60 \text{ Nm min}$).

4.18. KASSAL UYGUNLUK TESTLERİNDE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

- ❖ Statik ve dinamik kuvvet ve dayanıklılık testlerinde etkili bazı faktörler dikkate alınmalıdır.
- ❖ Kuvvet ve dayanıklılık kas gruplarına, kasılma tipine, kasılma süratine ve test edilen eklem açısına özgüdür. Bununla birlikte hiçbir test tek başına toplam beden kas kuvveti ve kas dayanıklılığını değerlendirmek için kullanılmaz. Kuvvet test bataryasında en az karın, bacaklar ve kolların kuvvetinin ölçülmesini sağlayan testlerin bulunması önerilmektedir.
- ❖ Kas kuvvetini ölçmek için seçilen test maddelerine dikkat edilmelidir. Maksimum tekrar sayısına dayalı testlerde bireyin kas dayanıklılığı ölçülür. Fakat maksimum tekrar testlerinde test sonuçlarının yorumlanmasında güçlükler ile karşılaşılır.
- ❖ Kuvvet, doğrudan bireyin ağırlığı ve yağsız ağırlığı ile ilişkili olduğundan test sonuçları görelî olarak ortaya konulmalıdır. Özellikle grup karşılaştırmalarında bireyin antrenmanlar sonunda gelişiminin değerlendirilmesi de dikkate alınmalıdır.
- ❖ Kuvvet ve dayanıklılık testlerinin çoğu bireylerin maksimal efor kullanmalarını gerektirir. Bu yüzden günün belirli zamanı, uyku, ilaç kullanımı ve motivasyon düzeyleri dikkate alınmalıdır.
- ❖ Bireyin bazı kassal dayanıklılık testlerindeki performansı, büyük ölçüde kendi özelliklerine bağlıdır. Örneğin; barda kol çekme testinde bir kez bile yapamayan bireyin kol çekme dayanıklılığını bu şekilde ölçmek olası değildir. Böyle durumlarda bireyin bir dereceye kadar tekrar yapabileceği görelî dayanıklılıklarını ölçebilecek testler seçilmelidir. (submaksimal ağırlık, beden ağırlığının yüzde değeri gibi).
- ❖ Test araçlarının dizaynı deneğinizin skorlarını etkileyebilir. Dinamik kuvvet ve kassal dayanıklılık protokollerinin çoğu sabit direnç egzersiz makineleri için geliştirilmiştir. Bu yüzden sabit dirençli egzersiz makineleri için düzenlenmiş testler, serbest ağırlıklarda ya da değişken dirençli araçlar da uygulanmamalıdır. Test öncesinde araçların doğru çalışıp çalışmadığının da

kontrolü önemlidir. Araçların düzenli bakımı sakatlanma risklerini de azaltacaktır.

- ❖ Test öncesi deneğin ekstremitelerine uzunluklarına göre gerekli ayarlamalar yapılmalı ve denek gerçek performansını sergileyebilmelidir (68).

4.19. KUVVET ANTRENMANI ve KAS ADAPTASYONU

Sistemik antrenman vücutta bazı yapısal ve fizyolojik değişiklikler ile sonuçlanır. Bu çalışmalar sonucunda vücutta yüklenmelere karşı bir adaptasyon gerçekleşir. Vücut kaslarının düzeni ve boyutları, adaptasyon düzeyinin göstergesidir. Adaptasyonun büyüklüğü doğrudan antrenmanın sıklığı ve şiddeti tarafından belirlenir (10, 11).

Antrenman, vücut geliştirme sporu yapanlar ve kuvvet çalışanlar için, fiziksel çalışmaların etkisine vücut uyum gösterdiği sürece yararlıdır. Diğer bir ifadeyle vücut alıştırdığından daha yüksek bir taleple karşılaşarsa, daha büyük ve daha güçlü olarak, baskıya uyum sağlamak için çalışacaktır. Yük, adaptasyon eşiğini değiştirmek için yeterli olmadığından da antrenmanın etkisi hiç olmayacaktır (10, 11). Çeşitli vücut sistemleri farklı şekilde kuvvet antrenmanına adaptasyon sağlar. Kaslar daha büyük olur. Yüklemeye bağlı olarak, kemikler daha güçlü, merkezi sinir sistemi (MSS), kasların harekete katılmasında daha etkili olur ve motor beceriler üst düzeyde bir koordinasyona ulaşır (10, 11).

4.19.1. Hipertrofi

Adaptasyonun gözle görülür en önemli etkilerinden biri kasın enine kesit alanının büyümesidir. Bu olaya "hipertrofi" adı verilir. Hipertrofi yüklenmeye bağlı olarak, kas fibrillerindeki büyümenin artışından dolayıdır. Kas boyutundaki bir azalma harekesizlikten kaynaklanır bu olaya da "atrofi" denir. Kuvvet antrenörleri ve vücut geliştiriciler hipertrofinin iki çeşidiyle karşılaşacaklardır (10, 11).

4.19.1.1. Kısa Süreli Hipertrofi

Yalnızca bir kaç saatlik ağır bir antrenman süresince ağırlık kaldırma deneyimleri sonucunda ortaya çıkar. Bu esnada kas içinde büyük oranda sıvı toplanır. Ağırlık kaldırma kasların hücreler arası bölgelerinde tutulmuş olan suyun miktarının artışı ile sonuçlanır. Antrenmandan sonra kas içindeki su tekrar kana döndüğü zaman bu şişme görülmez. Bu kuvvetin kas boyutuyla her zaman oransal olmadığı bir ifadesidir (10, 11).

4.19.1.2. Uzun Süreli Hipertrofi

Hipertrofi kas düzeyinde yapısal değişikliklerin sonucudur. Hipertrofi kas filamentlerinin enine kesit yüzeyinin artışından ortaya çıkar. Uzun süreli hipertrofinin etkisi kısa süreli hipertrofidan çok daha fazla kalıcıdır.

Yüksek sayıda fibrile sahip olan bireyler daha kuvvetli olmaya eğilimlidir. Bu bakımdan kendilerinden daha az fibril sayısına sahip bireylere oranla daha büyük kas yapısına sahiptir. Fibrillerin sayısı genetik olarak belirlendiği için insanın hayatı süresince fibrillerinin düzenli kaldığı düşünülürdü. Buna rağmen şimdi karşı teoriler de ağır yüklerin kullanıldığı kuvvet antrenmanlarının tahriki sonucu kas ayrışması veya "hiperplasia" olduğu belirtilmektedir. Şayet bu bir durumsa hipertrofi kısmen kas fibrillerinin sayısında muhtemel bir artışa neden olabilir. Bu teori hayvan araştırmaları temeline bağlıdır sonuçlar henüz insan objelerinde denenmemiştir (10, 11).

Hipertrofi için sorumlu olan faktörlerin tümü tamamen anlaşılmamıştır. Büyük oranda kas boyutundaki büyümenin temel olarak Adenozin Trifosfat'ın (ATP) tüketim ve yeniden üretimi arasındaki dengedeki bir bozulmadan uyarıldığına inanılmaktadır. Bu durum " ATP Eksikliği Teorisi " olarak isimlendirilmektedir. Ağır bir antrenmanın devamında çalışan kaslardaki protein içeriğinde ve ATP miktarında azalma görülür. Sporcu iki antrenman birimi arasında dinlendiğinde çalışan kas grupları proteini tekrar yerine koymaya

çalışacaktır. Bu yeniden tamlama sũreci esnasında kastaki protein içeriği başlangıç düzeyinden daha fazla artacaktır. Bu yũzden zengin bir protein diyeti sporcuların performansında belirgin bir artış sağlayacaktır (10, 11).

Hipertrofiyle ilgili diğer bir teoride erkek cinsiyet hormonu "testesteron" kas bũyũmesinde rol oynadığı şeklindedir. Bu dũřũnce erkekler ve kadınların kasları arasında fizyolojik farklılıkların olmamasından dolayı henũz kesin olarak kanıtlanmamıştır. Erkek sporcular genellikle daha bũyũk ve daha gũlũ kaslara sahiptir. Bu farklılık testesteron hormonuna dayandırılmaktadır. Testesteron dũzeyi erkeklerde kadınlara oranla yaklaşık on kez daha bũyũktũr. Testesteronun kas bũyũmesini geliştirdiği ileri sũrũlmesine rağmen bu konuda henũz kesin bir bilimsel kanıt bulunmamaktadır (10, 11).

Kas hipertrofisi aynı zamanda yavaş kasılan (ST) ve hızlı kasılan (FT) fibrillerinin dũnũřtũrũlmesine dayandırılabilir. Bu nokta çoğunlukla spekũlasyon olmasına rağmen bazı araştırmacılar, kuvvet antrenmanlarının bir sonucu olarak, ST fibrillerinin yũzdesinde azalma olduğunu belirtmektedirler.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

İLAVE EKSANTRİK YÜKLEMENİN GÖĞÜS PRES HAREKETİNDE MAKSİMAL KUVVETİN ARTIMI ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ

Denekler katıldıkları çalışmanın amacı ve katılımının riskleri konusunda bilgilendirildikten sonra yapacakları çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını belirten bir muvafakatname imzaladılar (Bkz. Ek-9).

5.1. ÖN HAZIRLIK DÖNEMİ

Araştırma grubuna ilişkin sağlık değerlendirmeleri için PAR-Q anketi (Fiziksel aktiviteye hazırlık testi) (68), ortopedik muayene, kan basınç değerleri ve dinlenik kalp atım sayıları ölçülmüştür. Buna göre fiziksel aktiviteye hazır olma testi ve ortopedik muayene testinde ; 1= Normal; 2= Anormal olarak değerlendirilmiştir. Herhangi bir testten 2 puan alan katılımcılar araştırma dışı bırakılmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan tüm deneklerin yapılan ön değerlendirilme sonucunda çalışmaya dahil edilenlerde aşağıdaki sorunların olmamasına dikkat edilmiştir (Bkz. Ek-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

- ❖ Kalp, damar hastalıkları,
- ❖ Bayılma hikayesi, baş dönmesi
- ❖ Osteoporozis,
- ❖ Ortopedik sorun,
- ❖ Kilonun boya oranının $28\text{kg}/\text{m}^2$ den daha fazla olması,
- ❖ Tansiyonun $>140/90$ mmHg olması,

gibi iki veya daha fazla riske sahip olan ve geçmiş 2 yıl içerisinde düzenli olarak egzersiz yapmamış katılımcılar bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

Sağlık muayenesine katılan toplam 60 denekten 14'ü ön değerlendirme dışında tutuldu. Sonuçta 23'ü denek ve 23'ü kontrol grubu olmak üzere 46 kişi çalışmayı tamamladı. Denek ve Kontrol grubunun Sağlığa ilişkin verileri aşağıda (Bkz. Tablo-4) verilmiştir.

Tablo 4. Denek ve Kontrol Grubunun Sağlığa İlişkin Verileri

Denek ve Kontrol Grubunun Sağlığa ilişkin verileri

	N	Minimum	Makimum	Ort.	Std. Sapma
SISKB	46	10,00	13,00	11,3043	,69505
DIASKB	46	6,00	9,00	8,0217	,74503
KVS	46	60,00	73,00	66,7391	3,40871

Çalışmaya gönüllü olarak katılan 46 denek üzerinde inceleme yapıldı. Denekler rasgele sayı çizelgesi kullanılarak denek grubu ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Denek ve kontrol grubunun boy, kilo ve yaşları aşağıda (Bkz. Tablo-5) verilmiştir.

Tablo 5 : Denek ve Kontrol Grubuna İlişkin Yaş(yıl), Boy(m), Vücut Kilosu(kg).

A) Denek Grubu

Betimsel İstatistik (Denek Grubu)

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
YAS	23	18,00	28,00	22,6957	3,06646
BOY	23	1,70	1,98	1,8017	,06733
KILO	23	53,80	93,80	79,2435	8,44118

B) Kontrol Grubu

Betimsel İstatistik (Kontrol Grubu)

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
YAS	23	19,00	29,00	22,5652	2,62551
KILO	23	61,40	108,00	81,6870	11,93902
BOY	23	1,73	1,95	1,8143	,06266

5.1.1. Antropometrik Verilerin Toplanması:

1. Bioempedans ölçümlerinde; maksimum 200 kg. kapasiteli, 100 gr. tartım aralığı ve %0,1 yağ oranı ölçme hassasiyetine sahip TBF-410 model cihaz ile yapılmıştır.
2. Deri katlantısı ölçümlerinde; Holtain marka deri kaliperi (0,2 mm) kullanılarak anatomik beden bölgesinden alınan deri katlantısı.
3. Çevre ölçümlerinde; gullik şeridi kullanılarak 1mm hassasiyette ölçüldü.
4. BMI (Beden kitle indeksi) ölçümlerinde; beden ağırlığı (kg)/ Boy (m)² formülü kullanılmıştır.
5. Deneklerin boyları, çelik mezure aleti kullanılarak 1 mm hassasiyetle ölçüldü.

5.2. 1-RM TEST ROTOKOLÜ

46 erkek denek üzerinde 1-RM güçlerinde bir değişime olup olmadığının belirlemek için 20 günden oluşan bir test protokolü uygulandı (Bkz. Ek-10). 1-RM gücü aşağıdaki metoda göre belirlenmiştir (33).

5.2.1. Isınma Dönemi

Testin 1. gününde deneklerin tahmini olarak kaldırmayı düşündükleri bar ağırlığı tespit edildi ve aşağıda belirlenen ısınma protokolü uygulandı.

Denekler :

- ❖ 1-RM'nin %50'si ile 10 tekrar
- ❖ 1-RM'nin %70'i ile 5 tekrar
- ❖ 1-RM'nin %80'i ile 3 tekrar
- ❖ 1-RM'nin %90'ı ile 1 tekrar yaparak, maksimum kuvvet testinden önce kas gruplarını hazırladılar.

Denekler ısınmanın sonunda gerçek 1-RM'nin bulunması için 3 deneme kaldırışı yaptı. Deneklerin 10 tekrardan fazla kaldırış yapmalarına izin verilmedi. Dolaylı 1-RM (indirek) yöntemi kullanılarak deneklerin 10 tekrarın altında yaptığı en son 1-RM bar ağırlığı tespit edildi. İlk defa böyle bir maksimal kuvvet testine katılan deneklerin kendilerine olan özgüvenin kazanılmasında, dolaylı 1-RM yöntemi en uygun ölçüm testi olarak kabul edildi. Testin 1. gününün sonunda deneklerin 10 tekrarın altında yapmış oldukları 1-RM bar ağırlığı belirlendi. Deneklerin gerçek 1-RM sonuçları, dolaylı 1-RM değerlendirme tablosu kullanılarak tespit edildi (Bkz. Ek-8).

Deneklere testin 2. gününde geleneksel 1-RM (direk) ölçüm yöntemi uygulandı. Tespit edilen 1-RM değerleri testin 1. günü elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldı. Testin 1. ve 2. günü elde edilen sonuçlar *re-test* edildi. Deneklerin gerçek 1-RM değerleri direk ve indirek ölçüm yöntemi kullanılarak belirlenmiş oldu. Böylece deneklerin önceden tahmin edilen 1-RM bar ağırlığına belirlenme kesinliği getirildi. Bu çalışmadan sonra denekler ardışık iki girişim ile 1-RM'lerini arttırmaya çalıştı. Deneklere setler arasında 3-5 dakikalık dinlenme aralığı verildi. Çalışan kas gruplarına özel germe egzersizleri yaptırıldı.

Testin 3. gününde denekler geleneksel 1-RM yöntemini uygulamaya devam etti. 20 günlük hazırlanan programın ilk 3 günü denek ve kontrol grubuna aynı şekilde uygulandı. Tespit edilen 1-RM değerleri karşılaştırıp gelişmeler not edildi. Testin 3. günün sonunda deneklerin gerçek 1-RM'leri tespit edilmiş oldu.

5.2.2. İlave Kancaya Alışma Dönemi

Denek ve kontrol grupları bir gün aradan (Testin 4. günü) sonra testin 5. gününde, testin 3. günündeki ısınma prosedürünü aynen tekrar etti ve 1-RM'lerindeki değişiklikler gözlemlendi. Denek grubu ilave kanca aletinde 1-RM'lerinin %5'i asılı durumda iken;

- ❖ 1-RM'nin %50'si ile 10 tekrar
- ❖ 1-RM'nin %70'i ile 5 tekrar
- ❖ 1-RM'nin %80'i ile 3 tekrar
- ❖ 1-RM'nin %90'ı ile 1 tekrar yaparak ilave kanca aleti ile çalışıldı.

İlave eksantrik kanca aleti denek grubunun 1-RM bar ağırlığını, indiriş sırasında %5 oranında arttırdı. Yapılan her kancalı indiriş hareketini takip eden kaldırıştan sonra ilave kanca aleti yere değip bardan ayırıldıktan sonra bara iki asistan tarafından asılıp deneklerin yaptıkları tekrarlarda barın indiriş anında sürekli ilave eksantrik yük altında çalışmaları sağlandı.

Bu yapılan ilave kanca aleti çalışmasının amacı;

- ❖ Denek grubu 1-RM'lerini gerçekleştirirken daha önce yapmış oldukları ısınma prosedürünü ilave eksantrik yük altında yapmış oldu.
- ❖ Deneklerin göğüs derinliği ve kol uzunluğu ayarları belirlendi.
- ❖ Testin 5. ve 8. günü Testin 14. gününde yapacakları ilave eksantrik yük çalışmasının bir provası niteliğinde çalışıldı.

İki günlük bir aradan (Testin 6. ve 7. günü) sonra testin 8. gününde deneklerden testin 5. gününde yaptıkları çalışmanın aynen tekrar edilmesi sağlandı.

Kancaya uyum çalışmaları hem denek hemde kontrol grubuna uygulandı. Kontrol grubu denek grubundan farklı olarak 1-RM ısınma setlerinden sonra, kaldırış yapacakları 1-RM bar ağırlığının %50'si ile ilave kanca aletinde de 1-RM'in %5'i kadar ilave ağırlık bulunurken hareketin indiriş anında ilave eksantrik yüklenme ile 4 set üzerinden 10 tekrar yaparak çalışmaya devam etti. Denek ve kontrol grubunun testin 3. ve 8. günü arasında 1-RM'lerde karşılaştırmalar yapıldı.

5.2.3. Gerçek Test Prosedürü

Denek ve kontrol grubu 5 günlük bir aradan sonra, testin 14. gününde en son gün (Testin 8. günü) ısınma prosedürünü aynen tekrar etti.

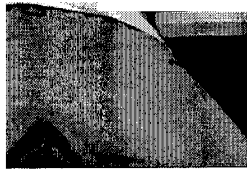
Denek grubu, göğüs pres hareketine nötr pozisyonda; yani ilave kanca aletinde 1-RM bar ağırlığının %5'i asılı olduğu durumda başladı. 1-RM değerinin %105'i ile indiriş hareketini yaptıktan sonra %100'lük 1-RM bar ağırlığını kaldırmaları istendi. İlave eksantrik yüklenmenin 1-RM üzerine olan etkisini gözlemlemek için yapılan bu tek tekrardan sonra bara 2,27 kg'lık bir ağırlık eklendi. Denek grubuna iki deneme hakkı verilerek 1-RM'lerini arttırmaları istendi. Yapılan iki denemesinden birinde başarılı olanlar 1RM'lerini 2,27 kg arttırdı. Daha sonra bu yeni belirlenen 1-RM bar ağırlığının %5'i ilave kanca aletine takılarak denek grubundan bu yeni 1-RM bar ağırlığı ile tek tekrarlık bir kaldırış daha yapmaları istenerek çalışmaya devam edildi. Daha önce 2,27 kg arttırılan 1-RM bar ağırlığına 2,27 kg daha eklenerek iki deneme kaldırışında bu ağırlıkta başarılı olan denekler tespit edildi. İki denemeden birinde başarı sağlayan denekler 1-RM'lerini 2,27 kg daha arttırarak toplamda 4,54 kg bir artış sağlamış oldu. Toplam da 4.54 kg arttırılan yeni 1-RM bar ağırlığının %5'i ilave kanca aletinde asılı durumda iken bu yeni 1-RM bar ağırlığı ile tek tekrarlık bir kaldırış daha yaparak ilave kanca aletinin sağladığı ilave eksantrik yük ile denekler son kaldırışlarını gerçekleştirdiler. Daha sonra iki deneme hakkında 4,54 kg arttırmış oldukları 1-RM bar ağırlığına 2,27 kg daha eklendi ve 1-RM lerini gelişmeler gözlemlendi. Yaptığı iki kaldırışında başarı sağlayamayan denekler 1-RM'lerini 4,54 kg artış ile araştırmayı tamamladı. İki kaldırışından birinde başarı sağlayan denekler bu son kaldırışları ile ilave kanca aleti kullanarak 1-RM'lerini 6,81kg oranında arttırabildiği kanıtlanmış oldu. Denekler her kaldırıştan sonra daha fazla kaldırış yapacakları konusunda cesaretlendirildi. Tüm bu çalışmaların setleri arasında deneklere 3-5 dk dinlenme verilerek yapacakları kaldırışlardan önce tam bir toparlanma yapmaları sağlandı. Setler arasında çalıştırılan kas grubuna özel germe egzersizi uygulandı.

Denek grubu konsantrik 1-RM'lerinin ilave kanca aletinde %5'i bulunurken yapmış oldukları bu 1-RM ilave eksantrik yüklenme çalışmasında 1-RM'lerinin %105'ini indirmeleri ve 1-RM lerinin %100'ünü kaldırmaları istenerek 1-RM' lerinde sağlamış oldukları gelişim incelenmiş oldu.

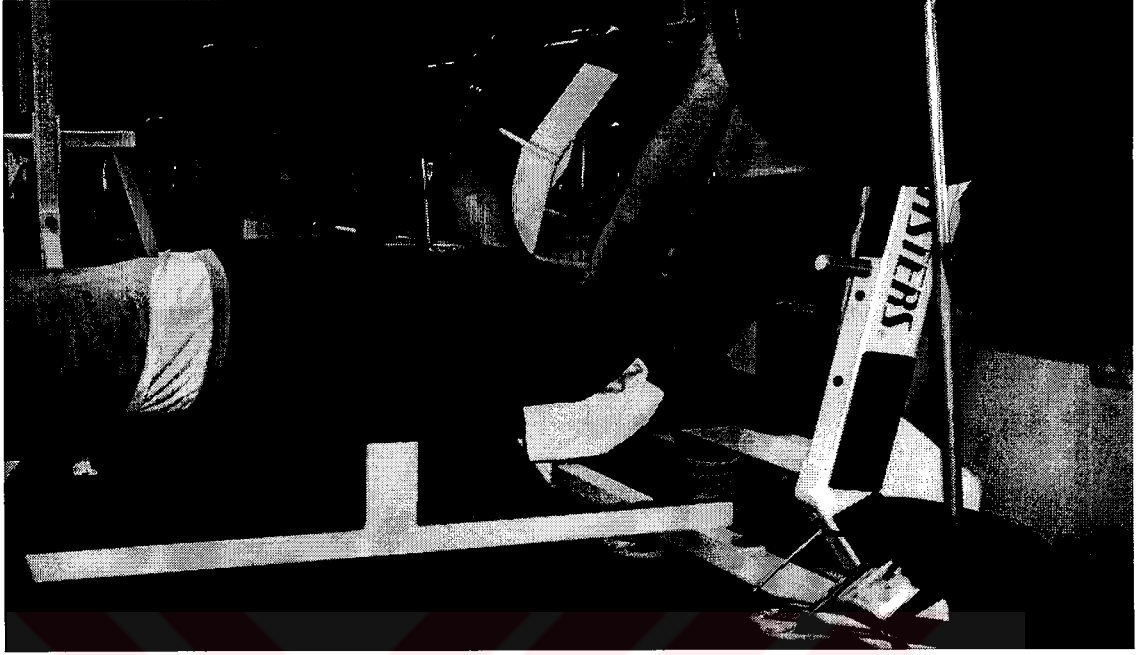
Kontrol grubu 1-RM ısınma setlerinden sonra, kaldırış yapacakları 1-RM bar ağırlığı %50 oranında azaltıldı. İlave kanca aletine 1-RM'in %5'i kadar ilave ağırlık takılarak kontrol grubuna 4 set üzerinden 10 tekrarlık ilave eksantrik yüklenme çalışması yaptırıldı.

Bu yaptığınız çalışma ile deneklerin, göğüs pres aletinde bulunan 1-RM' lerinin %5'i ilave kanca aletinde takılı durumda iken yapmış oldukları indiriş ve ilave kanca aletinin bardan ayrıldıktan sonraki yaptıkları konsantrik kaldırış denemesinden sonra 1-RM barda, başarılı sağlandııkça barın ağırlığı sırası ile, 2.27, 4.55 ve 6.82 kg'lık artışlar yapıldı. Deneklere iki deneme hakkı verilerek yapmış oldukları 1-RM ilave eksantrik yüklenme çalışmasından sonra 1-RM'lerindeki gelişmeler gözlemlendi. Çengellerdeki ağırlıklar bardaki yeni ağırlığın %5'i olacak şekilde orantılı olarak arttırıldı.

5 gün aradan sonra, testin 20. gününde ; denek ve kontrol grupları "Çapraz geçiş yöntemi" (cross over) ile yer değıştirdi. Testin 20. gününde kontrol grubundan denek grubunun testin 14. günü yaptıkları çalışmayı aynen uygulamaları istendi. 1-RM göğüs pres üzerindeki gelişmeler not edildi. Bundan sonraki aşamada bulunan 1-RM göğüs pres değerleri ilave eksantrik yüklü ve yüksüz koşullarda denekler için hesaplandı ve sonuçlar mukayese edildi. Denek grubu testin 20. günü testin 14. gününde bulunan 1-RM değerlerini gerçekleştirmeye çalışıp sonuçlar re- test edildi.



Resim 2. 1-RM Göğüs Pres Hareketinde İlave Kanca Cihazının İndirme Anındaki Kullanımı.



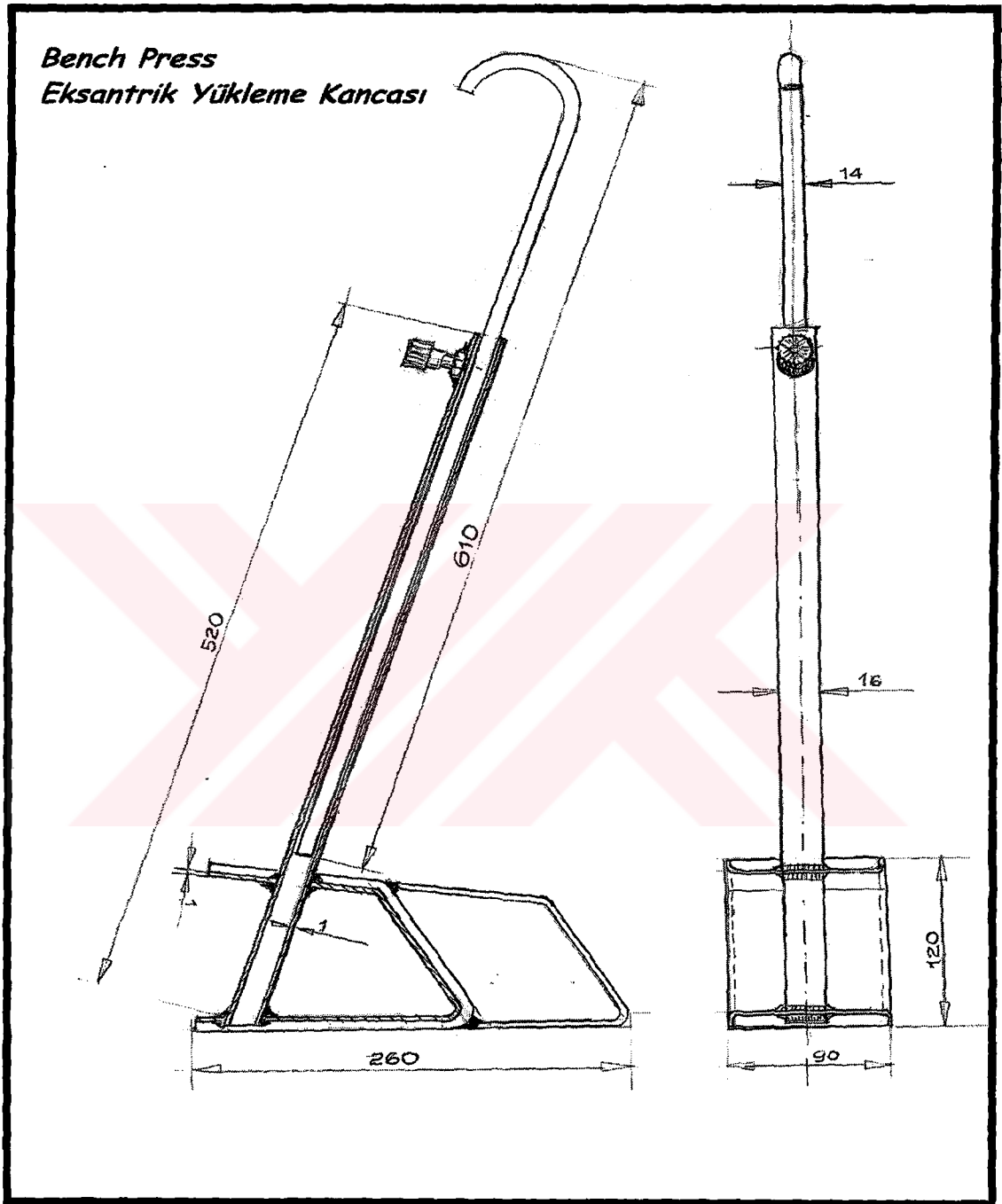
Resim 3. 1-RM Göğüs Pres Hareketinde İlave Kanca Aletinin İndiriş Anındaki Yandan Görünümü.

5.3. İLAVE KANCA CİHAZININ ÖZELLİKLERİ

Yapılan çalışmada göğüs pres aleti ve ona eklenen ilave kanca aleti kullanıldı. Kancalar ayarlanabilir özellikte olup göğüs pres hareketinde çalışacak olan deneklerin göğüs derinliğine ve kol uzunluğuna göre ayarlanabilir özelliktedir. Göğüs pres hareketi nötr pozisyon olan hareketin kaldırış anında başlar. İlave kanca aleti nötr olan bu pozisyonda bara asılı durumdadır. İndiriş anında bara asılı durumda bulunan ilave kanca aleti barın göğse değmesine 2-3 cm mesafede bardan ayrılacak şekilde dizayn edilmiştir. İlave kanca aleti çalışmada kasın indiriş anındaki yaptığı eksantrik kasılma da bara ilave yük sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Kanca maksimum yükü taşıyabilecek sağlamlıkta ve hafiflikte dizayn edilmiştir. Her bir kanca 0,908 kg olup toplamda 1,816 kg gelmektedir. Kancaların bu hafifliği ve sağlamlığı maksimal kuvvet testlerin de en düşük 1-RM sahip olan deneğin bile %5'ini ilave kanca aletine takip çalışmasına imkan sağlar ve test uygulamasını kolaylaştırır. İlave kanca aleti ayarlanabilir kolu vasıtasıyla her deneğin rahatlıkla kullanabileceği yüksekliği ve açığı sağlamaktadır.

İlave kanca aleti en önemli özelliği yapılan bu çalışmada indiriş anında çalışan kas grubunun eksantrik kasılması sırasında, ilave eksantrik yükü indirişin son anına kadar arttırmaktır. İlave kanca aletinin açısı yere değme noktasında, bara asılı olduğu pozisyondan kendi eksenini etrafında dönüp bardan ayrılmasını sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir.

Resim 4. İlave Eksantrik Yükleme için Hazırlanan Ağırlık Taşıma_Aparatı:



5.3. KULLANILAN İSTATİKSEL YÖNTEMLER

Tüm gruplar için betimsel istatistiksel ortalama, minimum-maksimum ve standart sapma olarak verilmiştir. Gruplar arası ortalama farklılıkları için ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi (Independent samples t test) kullanılırken grup içindeki ön ve son test ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlılığı ilişkili örneklem t- test (paired samples t - test) kullanılmıştır. Manidarlık seviyesi $p<0,01$ olarak verilmiştir.



6.BULGULAR

6.1. DENEK VE KONTROL GRUBUNA İLİŞKİN DEMOGRAFİK VERİLER

Denek ve kontrol grubuna ilişkin demografik veriler ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler olarak verilmiştir (Bkz. Tablo-6). Buna göre denek grubunun ortalama yaşı, kilo, boy, antrenman yaşı sırası ile $22,7\pm 3,1$, $79,24\pm 8,4$ kg, $1,80\pm 0,06$ cm, $10,6\pm 2,5$ yıl iken kontrol grubunun $22,6\pm 2,6$, $81,7\pm 12$ kg, $1,81\pm 0,06$ cm, $11,4\pm 2,6$ yıl'dır.

Tablo 6. Denek ve Kontrol Grubuna İlişkin Demografik Veriler.

A) Denek Grubuna İlişkin Demografik Veriler

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
YAS	23	18,00	28,00	22,6957	3,06646
KILO	23	53,80	93,80	79,2435	8,44118
BOY	23	1,70	1,98	1,8017	,06733
ANTYAS	23	8,00	16,00	10,6087	2,44464

B) Kontrol Grubuna İlişkin Demografik Veriler

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
YAS	23	19,00	29,00	22,5652	2,62551
KİLO	23	61,40	108,00	81,6870	11,93902
BOY	23	1,73	1,95	1,8143	,06266
ANT-YAS	23	6,00	16,00	11,4348	2,62551

6.2. DENEK VE KONTROL GRUBUNA İLİŞKİN ANTROPOMETRİK VERİLER

Denek ve kontrol grubunun antropometrik verileri %yağ, beden kitle endeksi (BMI) ve bel/kalça oranı olarak (Bkz. Tablo-7) verilmiştir. Buna göre denek grubunun yağ oranı (%) beden kitle endeksi (kg/m^2) ve bel kalça oranı ortalamaları sırasıyla $15,36\pm 3,3$; $24,4\pm 1,9$; $0,91\pm 0,03$, kontrol grubunun ise sırasıyla $17,11\pm 5,8$; $24,6\pm 3,3$; $0,85\pm 0,04$ 'tür..

Tablo 7. Denek ve Kontrol Grubuna İlişkin Antropometrik Verileri; %Yağ, Bel/ Kalça Oranı, Beden Kitle Endeksi (BMI):

A) Denek Grubu Antropometrik Verileri

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
BMI	23	18,20	26,90	24,3870	1,89983
YGZD	23	7,20	21,50	15,3565	3,32167
BELKALC	23	,79	,91	,8406	,03069
Valid N (listwise)	23				

B) Kontrol Grubu Beden Kompozisyonu Verileri

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
BMI	23	20,40	33,10	24,6652	3,03743
YGZD	23	8,20	35,60	17,1130	5,85292
BELKALC	23	,77	,96	,8495	,03924
Valid N (listwise)	23				

6.3. DENEK VE KONTROL GRUBUNA İLİŞKİN GÖĞÜS PRES 1-RM VE KUVVET ENDEKSİ DEĞERLERİ

Denek ve kontrol gruplarına ilişkin göğüs presi 1-RM değeri ve kuvvet endeksi (Bkz. Tablo-8) verilmiştir. Denek grubunun göğüs pres'i 1-RM ortalaması $89,7 \pm 18,6$ ve bu alıştırmadaki kuvvet endeksi $1,13 \pm 0,2$, kontrol grubunun 1-RM ortalaması $83,6 \pm 16,7$ ve bu alıştırmadaki kuvvet endeksi $1,03 \pm 0,2$ bulunmuştur. Bu değerler çalışmaya katılan tüm deneklerin orta düzeyde göğüs pres'i kuvvet endeksi değerine sahip olduğunu göstermiştir ($0,97-1,16=$ orta düzey).

Tablo 8. Denek ve Kontrol Gruplarına İlişkin Göğüs Pres 1-RM ve Kuvvet Endeksi Değerleri

A) Denek Grubu 1-RM ve Kuvvet Endeksi Verileri

Göğüs Pres (1RM)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Göğüs Pres(kg)	23	59,02	129,39	89,7143	18,61689
Kuv-Endeksi	23	,75	1,44	1,1355	,21048

B) Kontrol Grubu 1-RM ve Kuvvet Endeksi Verileri

Göğüs Pres (1RM)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Göğüs Pres(kg)	23	54,48	118,04	83,5952	16,70421
Kuv-Endeksi	23	,65	1,43	1,0356	,21728

6.4. GRUPLAR ARASINDAKİ GÖĞÜS PRES 1-RM FARKLILIKLARI

Denek ve kontrol grubunun göğüs presi 1-RM'leri ortalamaları arasında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır (Bkz. Tablo-9).

Tablo 9. Gruplar Arasındaki Göğüs Pres 1-RM Farklılıkları

Group Statistics

GRUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Göğüs Pres Denek	23	19,7143	18,61689	3,88189
Kontrol	23	13,5952	16,70421	3,48307

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	5% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
BNK	3,345	,0560	1,173	44	,247	6,1191	,21544	5,69190	6,33016
BNK			1,173	44,493	,247	6,1191	,21544	5,69536	6,33363

6.5. GRUPLAR ARASINDAKİ GÖĞÜS PRES KUVVET ENDEKSİ FARKLILIKLARI

Denek ve kontrol grubunun kuvvet endeksleri ortalamaları arasında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır (Bkz. Tablo-10).

Tablo 10. Gruplar Arasındaki Göğüs Pres Kuvvet Endeksi Farklılıkları

Group Statistics

GRUP		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Göğüs Presi	Denek	23	1,1355	,21048	,04389
Kuvvet Endeksi	Kontrol	23	1,0356	,21728	,04531

Independent Samples Test

	Levene's Test of Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
KUV_E	0,727	,790	584	44	,120	,0999	0,6308	2720	2705
Equal variances assumed			584	,956	,120	,0999	0,6308	2720	2705
Equal variances not assumed									

6.6. DENEK GRUBUNUN ÖN VE SON GÖĞÜS PRESİ 1-RM TESTİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR

Denek grubunun ilave eksantrik yükleme sonrasında göğüs presi 1-RM'i değeri önemli derece artış göstermiştir ($R=0,998$; $p<0,001$), (Bkz. Tablo-11).

Kontrol grubunun ön (3. gün) 1-RM'leri ve son (14. gündeki) 1-RM'leri arasında $p>0.01$ güven aralığında anlamlı bir gelişme bulunmamıştır.

Tablo 11. Denek Grubunun Ön ve Son Göğüs Presi 1-RM Testi Arasındaki Farklılıklar

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ÖNCE	89,7143	23	18,61689	3,88189
	SONRA	94,9452	23	19,65463	4,09827

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	GÖĞÜS PRES1 & GÖĞÜS PRES2	23	,998	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Error			
Pair 1	GÖĞÜS PRES1 & GÖĞÜS PRES2	2309	1,59559	33270	1687	2931	13,722	,000

6.7. GRUPLAR ARASI SON TEST GÖĞÜS PRES 1-RM FARKLILIKLARI

Gruplar arasında 14. gün yapılan göğüs pres 1-RM testi ortalamaları karşılaştırıldığında denek grubunun kontrol grubuna göre $p < 0.01$ güven aralığında anlamlı bir gelişmeye sahip olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo- 12).

Tablo 12. Gruplar Arasındaki Son Test Göğüs Pres 1-RM Farklılıkları

Group Statistics

GRUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
BNCH14 dnk	23	94,9452	19,65463	4,09827
kontrol	23	83,5952	16,70421	3,48307

Independent Samples Test

	Levene's Test of Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
BNCH14 dnk	669,418	,110	44		,041	1,3500	37844	047	8953	
kontrol			110		,885	,041	1,3500	37844	0250	9750

6.8. KONTROL GRUBUNDA ÖN VE 20.GÜN GÖĞÜS PRES 1-RM TESTİ ARASINDAKİ FARKLILIKLAR

Testin 14. gününü (son test) takiben verilen 5 günlük aradan sonra denek grubuna uygulanan süreç aynı şekilde kontrol grubuna uygulanmış (**cross over**) ve kontrol grubunun göğüs presi 1-RM değerleri 20. gün sonunda ilave eksantrik yüklemeler ile teste tabi tutulmuş ve 1-RM'leri aynı denek grubunda olduğu gibi 0,01 güven aralığında anlamlı bir artış göstermiştir (Bkz. Tablo-13).

Tablo 13. Kontrol Grubunda Ön ve 20.gün (son) Göğüs Presi 1-RM Test Arasındaki Farklılıklar

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ÖN TEST	23	83,5952	16,70421	3,48307
20.GÜN SON TEST	23	88,9248	17,80378	3,71235

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ÖN TEST	4,000	22	,000	83,5952	6,3718	80,8187
20.GÜN SON TEST	3,954	22	,000	88,9248	1,2259	87,6237

6.9. GÖĞÜS ÇEVRE ÖLÇÜSÜNÜN GÖĞÜS PRES 1-RM ÜZERİNE ETKİSİ

Her iki grubun testin 1. ve 20. günü alınan göğüs çevresi ortalamalarına bakıldığında anlamlı düzeyde bir artışın olduğu gözlemlendi ($p < 0,01$). Aynı şekilde son ölçümler sırasında alınan göğüs pres 1-RM ve göğüs çevresi değerlerine bakıldığında göğüs çevre ölçüsünün göğüs pres 1-RM'in anlamlı bir yordayıcısı olduğu tespit edildi ($R=0,411, F=8,948, p < 0,005$). Göğüs pres 1-RM'sine ilişkin toplam varyansın % 17'sinin göğüs çevre ölçüsü ile açıklanabileceği ifade edilmektedir (Bkz. Tablo-14).

Tablo 14. Göğüs Çevre Ölçüsünün Göğüs Pres 1-RM Üzerine Etkisi.

Model Summary ^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,411 ^a	,169	,150	17,32301

a. Predictors: (Constant), GGS2

b. Dependent Variable: BNCH20

ANOVA ^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2685,155	1	2685,155	8,948	,005 ^a
	Residual	13203,813	44	300,087		
	Total	15888,967	45			

a. Predictors: (Constant), GGS2

b. Dependent Variable: BNCH20

Coefficients ^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-18,316	36,946		-,496	,623
	GGS2	1,076	,360	,411	2,991	,005

a. Dependent Variable: BNCH20

6.10. KOL ÇEVRE ÖLÇÜSÜNÜN GÖĞÜS PRES 1-RM ÜZERİNE ETKİSİ

Aynı şekilde her iki grubun testin 1. ve 20 günü alınan kol çevresi ortalamalarına bakıldığında anlamlı düzeyde bir artışın olduğu gözlemlendi ($p < 0,001$). Son ölçümler sırasında alınan göğüs pres 1-RM ve kol çevresi değerlerine bakıldığında kol çevre ölçüsünün göğüs pres 1-RM'in anlamlı bir yordayıcısı olduğu tespit edildi ($R=0,588, F=23,27, p < 0,001$). Göğüs pres 1-RM'sine ilişkin toplam varyansın % 35'sinin kol çevre ölçüsü ile açıklanabileceği ifade edilmektedir (Bkz. Tablo-15)

Tablo 15. Kol Çevre Ölçüsünün Göğüs Pres 1-RM Üzerine Etkisi.

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,588 ^a	,346	,331	15,36854	,346	23,271	1	44	,000

a. Predictors: (Constant), KOLCEV2

b. Dependent Variable: BNCH20

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5496,516	1	5496,516	23,271	,000 ^a
	Residual	0392,451	44	236,192		
	Total	5888,967	45			

a. Predictors: (Constant), KOLCEV2

b. Dependent Variable: BNCH20

7.TARTIŞMA

Kuvvet; direncin üstesinden gelebilme yeteneği olarak tanımlanır. Kuvvet antrenmanlarının yoğunluğu genellikle kişinin bir defada kaldırabileceği en yüksek direnç (1-RM) göz önünde bulundurularak hesaplanır (29). Çalışmamızdaki katılımcıların 1-RM değerleri uygulama kolaylığından sadece göğüs pres alıştırmasında alınmıştır.

Denek grubunun göğüs presi 1-RM ortalaması $89,7\pm 18,6$ ve bu alıştırmadaki kuvvet endeksi $1,13\pm 0,2$, kontrol grubunun 1-RM ortalaması $83,6\pm 16,7$ ve bu alıştırmadaki kuvvet endeksi $1,03\pm 0,2$ bulunmuştur. Bu değerler çalışmaya katılan tüm deneklerin orta düzeyde göğüs presi kuvvet endeksi değerine sahip olduğunu göstermiştir ($0,97 - 1,16 =$ orta düzey). Bu sonuç deneklerin ileri düzeyde kuvvet düzeyine sahip olmadıkları ve böylelikle kuvvet çalışmalarına daha kısa sürede ve daha anlamlı fizyolojik ve motorik tepki göstereceği düşünölmüşütdür (53, 63 ,67). Kuvvet gelişiminde en çok kullanılan egzersiz türü dinamik egzersizlerdir. Dinamik (izotonik) egzersizler eksantrik ve konsantrik kasılmalardan oluşur (36). Göğüs pres hareketinde eksantrik kasılmada dinamik kuvvet statik kuvvetten daha fazladır. Buna göre eksantrik bir kuvvet antrenmanı ile sağlanan kuvvet artışının statik kuvvetle elde edilen kuvvet açısından daha fazla olduğu söylenir. Bu görüş kuvvet antrenmanları açısından büyük önem taşır (47, 55).

Vücudun kinetik enerjisi, kuvvetli bir biçimde gerilen kaslar tarafından emilmektedir. Eğer bu gerilmeden sonra kas aynı uzunlukta etkin olarak tutulursa veya gevşemesine izin verilirse bu mekanik enerji ısı olarak dışarı atılır. Kasın konsantrik kısılmasının hemen arkasından eksantrik gerilmenin izlenmesi durumunda kas üzerinde belirgin bir gelişim sağlanmaktadır (16, 92).

Göğüs pres hareketinde yapılan "*Maksimal kuvvet çalışmalarında bir defada kaldırılan en yüksek ağırlık*" (1-RM) miktarını geliştirmek için yapmış olduğumuz bu çalışma da; barın kaldırılış sahfasında kasın boyu konsantrik

kasılma ile kısalarak direncin üstesinden gelir, barın indiriliş safhasında gerçekleşen eksantrik kasılmada ise kasın yerçekimine karşı oluşan direnç kuvvetini frenlemesi söz konusudur.

Maksimal göğüs pres kuvveti için dayanma bölgesi izafi olarak hareketin ilk anlarında oluşmaktadır. Bara karşı daha büyük bir kuvvet uygulanır. Bunun sonrasında oluşan tepkide de bir artış olur. Barın yukarı doğru ivmelenmesi bu bölgede daha büyük bir yükün kaldırılmasına ve daha yüksek 1-RM ölçülmesine izin verir (90, 91). Bu durumda göğüs pres hareketinde indiriş anında yapılan eksantrik kasılma sırasında uygulanan ilave yükün kasta daha büyük bir kuvvet oluşturacağı düşünülmektedir. Nitekim çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlar bu hipotezi doğrulamaktadır.

Esas olarak, daha ağır eksantrik kasılma uygulayarak, daha ağır bir konsantrik kasılmaya beynimizi hazırlıyor, sinirsel olarak harekete motive oluyoruz. Çalışmalar, arttırılmış eksantrik yüklemeler sırasında elektromiyografik aktivitede küçük artışlar olduğunu göstermiştir (20, 21).

Elastik enerji, *eksantrik ve konsantrik kasılmalar arasındaki zamandan, gerilmenin büyüklüğünden ve gerilmenin hızından* etkilenebilir (26, 56). Bu çalışmada bu değişkenler özel olarak ölçülmemişlerdir. Fakat, arttırılan eksantrik yük 1, 2 veya her 3'ünü aynı tarzda etkileyebilir.

Güç geliştirmek için kullanılan en popüler çalışmalardan bir diğeri de *plyometrik* antrenmandır. Maksimal kuvvet antrenmanlarında olduğu gibi plyometrik çalışmalar birim zamanda yapılan işi yani gücü arttırır (21).

Plyometrik jumping olarak adlandırılan sıçrama çalışmaları voleybolcular, basketbolcular, üç adımcılar, uzun atlayıcılar ve sprinterler tarafından kullanılmaktadır (16). Plyometrik çalışmaları gücü ya da reaktif patlayıcı hareketi arttırılan sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve diriller olarak tanımlanır. Plyometrik egzersizler bir aksiyonun eksantrik kontraksiyonu (hazırlık fazı)

sırasında kaslarda depolu elastik enerjiyi arttırmak için yer çekimi kuvvetini kullanır. Depolanan enerjinin bir kısmı eksantrik kontraksiyonun hemen ardı sıra oluşan konsantrik kontraksiyonda (salıverme fazı) kullanılır. Bu depolanan ekstra enerji verim artışını kolaylaştırır. Plyometrik egzersizler kas aktivitesinin eksantrik yönden antrene etmede kullanılır (16, 21, 92).

Yapılan bir araştırmada; çömelmiş olarak yapılan konsantrik sıçramaların karşı hareketli sıçramalarla karşılaştıran birçok çalışmada bir kasın eksantrik gerilmesini aniden takip eden, aynı kastaki bir konsantrik kasılmanın daha büyük güç, iş ve kuvvet ortaya çıkardığını göstermiştir (8, 9).

Bir düşme sıçraması; belirli bir yükseklikten düşme ve bundan sonra yerden maksimum sıçramadan oluşur. Sıçramanın, karşı hareket veya hareketin eksantrik fazında kas-tendon birimindeki arttırılmış yüklenme sayesinde geliştirilir (16,92). Düşerek sıçramaların, sadece karşı hareketle yapılan sıçramalara göre, dikey sıçramaların mekanik gücünü daha fazla arttırdığı gözlenmiştir (8, 9, 66).

Göğüs pres 1-RM hareketi üzerinde yapmış olduğumuz bu çalışma da bara indiriş anında eksantrik yük eklemeye yarayan ilave kanca cihazı kullanıldı. İlave kanca aleti kasın eksantrik kasılma sırasında kaslar da oluşan elastik enerjiyi arttırmak için yerçekimi kuvvetine ek yük sağlamak için hazırlanmıştır. İlave kanca aleti indiriş hareketinin son anına kadar kasın ilave eksantrik yük altında kalmasını sağlamaktadır. Bu ilave yüklenme ile indiriş anında yapılan eksantrik kasılmada kas gruplarında, tendonlarda, çapraz köprülerde ve kas fibrillerinde elastik enerjiyi depolama özelliğinin geliştirilip takip eden konsantrik kasılmada daha büyük bir yük ile kasın çalışmasına imkan sağlandığı çalışmamız da gösterilmiştir. İlave eksantrik kasılma güçlü ve doğru olarak yapıldığına çalıştırılan kas grubunda kuvvet artışı sağlamıştır. Nitekim denek grubunun ilave eksantrik yükleme sonrasında göğüs presi 1-RM'i değerlerinde önemli derece artışı tespit edilmiştir ($R=0,998$; $p<0,001$).

İlave eksantrik kanca aletinin barın indiriliş anında kullanılması kaslarda bir yayın gerilmesi gibi şok bir gerilim oluşturmaktadır. İlave kanca aletinin bardan indiriliş son anında ayrılması, kaslarda bulunan kinetik enerjinin barın kaldırma safhasında daha fazla bir itiş gücü oluşturduğu ve kasın etkinliğini ve verimini arttırdığı düşünülmektedir.

Göğüs pres hareketinin kilit noktasını, ilave eksantrik yüklenme altında kalan kas gruplarının ilave kancaların indiriliş hareketinin son anında yere değı bardan ayrıldıktan sonraki yapılan kaldırılış anı oluşturmaktadır. Barın ilave eksantrik yük ile indiriliş sırasında kasılan kas grubunun harekete katılan motor ünite sayısının değışmesi ile kas kuvvetinin şiddeti ayarlanmakta ve harekete katılan aktif lif ve uyarılan motor ünite sayısının arttığı düşünülmektedir. Bu yüzden eksantrik kasılmayı takip eden konsantrik kasılmada kas tarafından oluşturulan kuvvet miktarı da doğru orantılı olarak artar. Diğer bir öneride bu ilave eksantrik yüklenme yöntemin de kasılan her motor ünitenin kasılma frekansının (uyarıların sıklığı) değıştirilmesiyle kas kuvvetinin şiddetinde artış sağlanmakta ve kasın ilave eksantrik yük ile daha yüksek frekansta ve sıklıkta uyarılması sağlanarak daha fazla kuvvet üretilebileceğı düşünülmektedir. Maksimum eksantrik kuvvet çalışması daha yüksek sinirsel adaptasyon ve kas hipertrofisi ile konsantrik çalışmadan daha iyi sonuç verir.

Bu yüzden yapılan maksimal kuvvet çalışmalarında ilave eksantrik yüklenme ile artan sinirsel adaptasyon, harekete katılan aktif motor birimlerin sayısını arttırdığı düşünülmektedir. Maksimal kuvvet ve güç antrenmanları, daha fazla motor birimi harekete geçirir. Bunun sonucun da bir sporcu daha yüksek hızla kasılma ve daha güçlü bir egzersizi uygulama yeteneğine sahip olur.

Benzer bir çalışmada Wilson, seçkin göğüs pres hareketinde konsantrik kaldırma performansı ile eksantrik bar ivmelendirilmesi arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Göğüs pres performansı için bar ivmelendirilmesi esasına bağılı olarak optimal bir eksantrik yük belirledi.

Düşme sıçraması ile mukayese edildiğinde, göğüs pres ilave eksantrik yükten bir değişken daha etkilenebilir. Bu, kas-tendon biriminin kaldırmanın tepe noktasında barın herhangi bir hareketinden önceki statik öngerilmesidir. Kas-tendonu'nun gerilme ve kaldırma hareketinin en alt noktasındaki ön yüklenmeye nasıl yardım ettiği bilinmemekte ve araştırma gerektirmektedir (37).

Bu yapmış olduğumuz çalışmanın sonucunda göğüs pres 1-RM'inde belirgin bir artış olduğu gözlenmiştir. Benzer bulgular karşı sıçramalarla düşme sıçramalarının mukayese edildiği çeşitli çalışmalarda da belirtilmiştir (3, 30). Arttırılmış eksantrik yüklemekten dolayı konsantrik kasılma gücündeki artışın birçok açıklaması mevcuttur (86).

Ön araştırmalar bu olayı 4 ana kategoride açıklamanın mümkün olabileceğini gösterir: Bunlar sinirsel uyarılmadaki artış, saklı elastik enerjinin ortaya çıkması, kasılma sistemindeki değişimler ve arttırılmış ön yüklenmedir. Konsantrik güçteki artışın olası bir açıklaması, eksantrik yükleme süresince iç-fasyal kas liflerinin daha fazla gerilmesi sonucu sinirsel uyarılmanın artışıdır. İç-fasyal liflerin kendi motor nöronlarını uyarır, bu sinyal daha sonra, beyindeki motor nöronları daha fazla nöronu hızla ateşleyecek şekilde uyaracaktır. Bu da dış-fasyal kas liflerindeki kasılmayı arttırır (48, 81, 25).

İlave eksantrik yüklemekten dolayı konsantrik 1-RM'deki artışın diğer bir açıklaması kasın elastikliği yönünden yapılabilir. Gerilmiş bir elastik bantın hareketine benzer olarak, gerilmiş paralel ve seri kas-tendon kompleksinin geri bırakılması ters doğrultuda bir kuvvet oluşturur (24, 16, 23). Paralel elastik gerilme bileşeni fasya, bağ doku ve *sarcolema* kasındadır (53).

Seri bileşenin aktif ve pasif parçaları vardır. Aktif bileşen kas gerilimine bağlı olarak 4.7 J/kg enerji saklayabilir. Pasif bileşen olan tendon kollejeni 9,000 J/kg'a kadar enerji depolayabilir (30, 40, 54). Diğer bir deyişle, daha büyük bir statik (örnek olarak kaldırmanın başlangıcında) ve dinamik eksantrik kuvvet kas

liflerinde ve tendonlarda daha büyük konsantrik kasılma gücü oluşturacak şekilde elastik enerji depolanmasını arttırabilir.

Kasılma mekaniği, kas-tendon birimi ve tendonun geri boşalması arasında dikkate değer bir etkileşim vardır. Gerilmeyi veya eksantrik fazı izleyen konsantrik fazın başında tendonun elastik yapısından dolayı, daha az myofibril hareket ile göreceli daha çok tendondaki gerilmenin sonucunda ek kuvvet oluşur (41).

Bu sebepten, uzanma-kısalma çevrimi hareketinde kas lifleri için daha az hareket etme potansiyeli olacaktır. Böylece yakın ve optimal uzunlukların da çalışırlar. Aynı sebepten; tendonun geri çekilmesi kuvvet oluşumunun gelişimine uygun olarak kasılan elemanın kısalmasının daha yavaş olmasına izin verecektir. Bunun sebebi kas kasılmasının kuvvet-hız karakteristikleridir (74, 63).

Bu çalışmadaki göğüs pres hareketinde kullanılan ilave kanca aleti, arttırılan ilave eksantrik yük ile bu etkiyi arttırabilir. Daha fazla ağırlığın kaldırılabilmesine katkıda bulunur. Birçok araştırmacı ön eksantrik hareketli konsantrik performans artışının gelişmesindeki en büyük katkının ön yükleme ile yapıldığını öne sürmüşlerdir(5,58). Karşı hareket yorulmuş kaslarda kısalmadan önce aktif bir yapı ve kuvvet oluşturmasına ve yukarı hareketin başlangıcında daha fazla eklem zamanı kazanılmasına izin verir. Burada konsantrik güçte kalıcı gelişmeye sebep olabilecek çeşitli mekanizmalar tartışılmıştır. Daha sonraki çalışma altı çizilen mekanizmaların onaylanması ve ölçülmesi şeklinde düşünülebilir.

Bu çalışmanın diğer önemli bir yönü sportif çalışmanın etkinliğine olası faydalardır. Bu ağır eksantrik yüklerle kaldırışlar yapılmasından elde edilir. Eksantrik kasılmalar sırasında sinir-kas sistemde dikkate değer ölçüde yüksek gerilim olduğu raporlarda belirtilmiştir (12, 22). Bu sebepten eksantrik fazda yapılan ağırlık çalışması optimal olarak yüklenmeyebilir. Çünkü bardaki ağırlık

konsantrik fazın dayanma bölgesinde kaldırılabilecek ağırlıkla sınırlıdır. Daha fazla çalışmalar gerektirmesine rağmen, eksantrik fazda ağırlık ayırma çengelleri ile ilave yükleme yapılması güç gelişimini arttırabildiği söylenebilir.

Ağır eksantrik yüklemenin gelişmesi güç ve dayanıklılık atletleri için heyecan vericidir. Araştırmadan elde edilen verilere göre atletler konsantrik göğüs pres 1-RM'lerini kaldırmanın eksantrik fazında ilave yükler uygulayarak basit ama kalıcı olarak geliştirebileceklerdir. Bu sebepten, güç çalışması programlarına arttırılan eksantrik yükleme seti eklenirse çalışmanın etkilerinin zenginleştirilmesi mümkün olabilecektir. Eksantrik ve konsantrik yüklemeler keskin ve kalıcı olarak artacak, çalışmanın yoğunluğu, toplam hacmi daha büyük etkiler getirecektir. Arttırılan eksantrik yüklemenin sportif çalışmaya etkilerini incelemek için boylamsal bir çalışma da gereklidir.

Çalışmamız için üretilen ilave yük cihazı ile uygulama kolaylığı bakımından göğüs pres 1-RM çalışması üzerinde araştırma yapmayı daha uygun bulduk. Bunun ile birlikte ister bu cihazı kullanarak isterse plyometrik sıçrama alıştırmalarında olduğu gibi değişik yöntem ve alıştırmalar ile ilave eksantrik çalışma örneklerinin yaratılabileceği inancındayız.

Eksantrik kasılmanın düşük *metabolik* ve *kardiovasküler* maliyetinden dolayı maksimal kuvvet çalışmalarında eksantrik kasılma üzerinde odaklanmış kuvvet alıştırmaları öneren çalışmalarda mevcut olmakla birlikte (14), çalışmamızda sadece ilave eksantrik yükleme sonrası oluşan kazanımlar ile 1RM'in yükseldiği ortaya konmuştur.

Ayrıca yapılan araştırmalarda standart direnç eğitimine nazaran, eksantrik aşırı yükten sonra, daha büyük miktarda adale-hücre bozukluğunun meydana geleceği tek devreli eksantrik veya konsantrik maksimal kuvvet egzersizlerinde net protein dengesini artıracığı ileri sürülebilir. Bulgularımıza göre, kasın konsantrik ve eksantrik kasılması sırasında eksantrik yüklenmeye yapılacak

olan ilave yüklenmenin çalıştırılan adale kuvvetine ve adalenin kesitsel alanı üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir.

Özellikle, yaşlı erkeklerde yapılan hem konsantrik hem de eksantrik dinamik adale kasılmalarında önemli sinir-adale tahrik değişikliklerinin meydana gelmiş olduğu bundan dolayı, yaşlı erkeklerde konsantrik ve eksantrik iskelete ait adale kuvvetini geliştirmede iskelet-adale tahrikinin ana katılımcı olduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı, diğer fertlerin direnç eğitimini yapmaları gerektiği gerçeğini teyit etmiştir



8.EKLER



EK : 1

**PAR – Q –
FİZİKSEL AKTİVİTEYE KATILMA ANKETİ**

TARİH

Adı – Soyadı :

Doğum Tarihi :

Telefon No :

Lütfen soruları dikkatle okuyarak doğru cevap veriniz.

Evet	Hayır	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1. Doktorunuz kalbinizle ilgili bir sorunuz olduğunu ve ancak doktor kontrolü ile fiziksel aktivite yapabileceğinizi söyledi mi?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2. Fiziksel aktivite sırasında göğsünüzde ağrı hissettiğiniz oldu mu?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3. Geçen ay fiziksel aktivite yapmadığınız durumda göğüs ağrısı hissettiniz mi?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4. Baş dönmesi veya bilinç kaybı nedeniyle dengeyi yitirdiğiniz oldu mu?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5. Fiziksel aktivitenizi değiştirecek kemik ya da eklem probleminiz var mı?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6. Doktorunuz kan basıncınız veya kalbiniz için ilaç tavsiye etti mi?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7. Fiziksel aktiviteye katılmamanız için herhangi bir nedeniniz var mı?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8. Basamak çıkarken, soğuk rüzgara karşı yürürken veya herhangi bir fiziksel aktivite sırasında göğüs rahatsızlığınız oldu mu?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	9. Herhangi bir nedeni olmaksızın ani kalp çarpıntısı veya yavaş kalp atım periyodunuz oldu mu?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	10. Astım gibi herhangi bir solunum probleminiz var mı veya düşük fiziksel aktivite sırasında solunum sıkışıklığı yaşadınız mı?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	11. Eklem iltihabınız veya egzersizde sırt ağrılarınıza neden olan probleminiz var mı?

EVET ⇒ Soruların birine ya da daha fazlasına evet yanıtı verdiyseniz, fiziksel aktivite ya da fiziksel uygunluk programına katılmadan önce hekiminiz ile görüşünüz.

HAYIR ⇒ Soruların hepsine hayır yanıtı verdiyseniz, fiziksel aktivite ya da fiziksel uygunluk programına katılabilirsiniz.

Eğer ÜSYE gibi geçici bir hastalığınız varsa, tam olarak iyileşene kadar bekleyiniz.

DİKKAT ⇒ Fiziksel olarak daha aktif olmak için başladığınız program başlangıçta hafif olmalı ve giderek yoğunluk artırılmalıdır.

BU SORULARA HAYIR KARŞILIĞI VERDİYSENİZ

Fiziksel aktiviteye yavaş başlayınız ve dereceli arttırınız. Bu ilerleme için en sağlıklı yoldur.

Bu formu okudum anladım ve doldurdum.

Katılımcının Adı – Soyadı :

Doktorun Adı

İmza

EK : 2 YAŞAM TARZINI DEĞERLENDİRME ENVANTERİ

A. FİZİKSEL UYGUNLUK

- Haftada en az 3 kez 20-30 dk. Egzersiz yaparım.
- Düzenli bir şekilde haftada 2-3 kez spor yaparım.
- Haftada 3-7 gün 15-30 dk. Yürüyüş yaparım.

B. VÜCUT YAĞI

- Vücudumun hiçbir yerinde parmak arasına sıkıştırabileceğim 2.5 cm. fazla yağ yoktur.
- Vücudumun görüntüsü beni tatmin ediyor.

C. STRES DÜZEYİ

- Benim için gevşemek kolay
- Gerçekten gerilim ve endişe hissediyorum
- Çevremdeki birçok insandan daha iyi bir şekilde günlük yaşamın stresi ile başa çıkabiliyorum.

D. ARABA EMNİYETİ

- Geçmiş 4 yıl içinde hiçbir kazam olmadı
- Her zaman emniyet kemeri kullanırım.
- Genelde hız limitini aşmam (çok nadir).

E. UYKU

- Her zaman 7-9 saat arası uyurum.
- Uykuya dalma konusunda herhangi bir sorunum yok.
- Genelde gece boyunca uykum bölünmez

F. İLİŞKİLER

- Arkadaşlarıma olan ilişkilerimden mutluyum ve tatminkarım.
- Birçok yakın arkadaşım var.
- Bir çok akraba ilişkilerim var.

G. BESLENME

- Genelde her gün 3 öğün dengeli beslenirim
- Nadiren fazla yerim
- Nadiren çok yağlı veya şekerli yerim.

H. ALKOL KULLANIMI

- Günde 2 bardaktan daha fazla içerim.
- Hiçbir zaman toksin madde almam.
- Hiçbir zaman içip araba kullanmam.

İ. SİGARA KULLANIMI

- Hiçbir zaman içmem, kullanmadım.
- Pasif içici durumunda değilim (düzenli olarak).
- Nikotinsiz (dumansız) sigara kullanmam.

J. İLAÇ KULLANIMI

- Kanunen yasaklanmış ilaçları kullanmam.
- Diyet ve uyku ilaçları kullanma alışkanlığım yok.

K. GÜVENLİ SEKS

- Bu konuda her zaman dikkatliyim(tek eşlilikten yanayım ve her zaman korunmaya dikkat ederim).

EK : 3

TIBBİ ÖYKÜ

Adı – Soyadı :

Doğum Tarihi :

Telefon No :

Bölüm A:

- En son ne zaman doktorunuza muayene oldunuz?
- İlaç, yiyecek ve diğer maddelerle ilgili alerjiniz var mı? Lütfen belirtiniz.
- Size kronik veya önemli bir hastalığınız olduğu söylendi mi?
- Son 3 kez hastaneye yatışınızla ilgili bilgileri aşağıda belirtiniz?

1

2

3

Operasyon biçimi :

Hastaneye yatışınız yıl ya da ay :

Hastane :

Şehir :

BÖLÜM B:**GEÇEN 12 AYDA**

	Evet	Hayır	Cevabınız Evet ise Kısaca Açıklayınız.
1. Doktorunuz size bir ilaç önerdi mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2. Ağırlığınız 1-2 kilodan fazla değişti mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3. Bu ağırlık değişimi egzersiz, diyet veya düzensiz yaşam tarzı ile mi gerçekleşti?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4. Hiç bayılma, baş dönmesi veya göz kararması yaşadınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5. Genelde uyku probleminiz var mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6. Hiç görmenizde bulanıklık yaşadınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7. Ağır baş ağrısı ile karşılaştınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8. Kronik sabah öksürüğünüz var mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9. Konuşma biçiminizde unutma, saçmalama gibi geçici değişiklik yaşadınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10. Hiç bir neden yokken sinirli ve kaygılı olur musunuz?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
11. Görünür bir nedeni olmaksızın kalbinizin çok süratli attığı oldu mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Sağlığınız ile ilgili diğer şikayetleriniz :			

ŞU ANDA

	Evet	Hayır	Evet İse Kısaca Yazınız	
12. Kendi yaşitlarınızla yürürken nefes daralması yaşadınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
13. Kollarınızda, bacaklarınızda, el ve ayaklarınızda veya yüzünüzde ani uyuşma ve duyu kaybı yaşadınız mı?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
14. Ellerinizi ya da ayaklarınızın bedeninizin diğer bölümlerinden daha soğuk olduğunu hissettiğiniz oluyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
15. Ayak ve ayak bileğinizin şiştiği oluyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
16. Bacaklarınız da ağrı ve kramplar oluyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
17. Göğsünüzde ağrı ya da rahatsızlık hissettiğiniz oluyor mu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
18. Göğsünüzde basınç ya da ağırlık hissettiniz mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
19. Kan basıncınızın normal olmadığı söylendi mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
20. Serum kolesterol veya trigliserit düzeyinizin yüksek olduğu söylendi mi?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
21. Stres düzeyiniz hangi sıklıkla yükselir?	Ara sıra <input type="radio"/>	Sıklıkla <input type="radio"/>	Sürekli <input type="radio"/>	
23. Şeker hastası mısınız? Evet ise nasıl kontrol ediyorsunuz?	Diyet <input type="radio"/>	İnsülin <input type="radio"/>	Hap <input type="radio"/>	Kontrol Edilmiyor <input type="radio"/>
<input type="radio"/> Hayır Şeker Hastası Değilim				<input type="radio"/>

7.	10. Kalp krizi	O	O
	11. Kalp üfürümü	O	O
	12. Kalp ağrısı	O	O

BÖLÜM C:

Yakın ailenizden herhangi biri aşağıdaki hastalıklardan tedavi gördü ya da hastalık teşhisi koyuldu mu?

Lütfen akrabalık derecesini belirleyiniz (baba, anne, kız kardeş, erkek kardeş vs.)

- A Şeker Hastalığı
- B Kalp Hastalığı
- C Felç
- D Yüksek kan basıncı

Kısaca Açıklayınız :

EK : 4

SAĞLIK DEĞERLENDİRMESİ

TARİH

Adı – Soyadı :

Doğum Tarihi :

Telefon No :

BOY :

KİLO :

YAŞ :

CİNSİYET :

BÜYÜK TANSİYON :

KÜÇÜK TANSİYON :

KALP VURUM SAYISI (ist.) :

ÖZEL KARDİAK REGULASYON :

KALP, AKCİĞERLER VE MAJOR ARTERLERİN DİNLENMESİ :

.....

ORTOPEDİK MUAYENE :

KULLANDIĞINIZ İLAÇLAR :

ŞU ANDA NE İŞLE MEŞGULSÜNÜZ ? :

ŞU ANDA SPOR YAPIYOR MUSUNUZ ? :

ANTRENMAN YAŞI :

DİĞER TIBBİ DEĞERLENDİRMELER :

.....

.....

1. Hiç içki kullandınız mı? Evet Hayır
2. Geçtiğimiz ay kaç gün alkol aldınız? gün
3. Geçtiğimiz ay kaç kez 5 ya da daha fazla içki aldınız? gün
4. Haftada ortalama kaç bardak bira, şarap veya kokteyl alırsınız?

Bira bardak, **Şarap** bardak, **Kokeyl** bardak, **Diğer**bardak.

C. EGZERSİZ ALIŞKANLIĞI

1. Düzenli güçlü egzersiz yapıyor musunuz? Evet Hayır
Evet ise açıklayınız.
.....
2. Yürüyor, koşuyor ya da jogging yapıyorsanız her çalışmada ortalama kaç km yol alıyorsunuz? km
3. Her bir egzersizde ortalama geçirdiğiniz süre nedir? dakika
4. Haftada kaç kez egzersiz yapıyorsunuz? kez
5. İşinizin yoğunluğu inaktif, hafif, ağır çalışma
6. Aşağıdaki tercih ettiğiniz düzenli aktiviteleri belirtiniz.

- | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> Yürüme,koşma,jogging | <input type="radio"/> Hentbol, squash | <input type="radio"/> Aerobik Dans |
| <input type="radio"/> Koşu bandında koşu | <input type="radio"/> Basketbol | <input type="radio"/> Merdiven çıkma |
| <input type="radio"/> İp atlama | <input type="radio"/> Yüzme | <input type="radio"/> Ergo Bisiklet |
| <input type="radio"/> Bisiklet | <input type="radio"/> Tenis | <input type="radio"/> Step Aerobik |

Bunların Dışında Diğer Aktivitelerinizi Yazınız :

.....
.....
.....

Adı- Soyadı :

Doğum Tarihi :

Telefon No :

Yukarıda adı yazılı kişi egzersiz liderinin gözetiminde göğüs pres, hareketinde yapılacak olan “maksimal kuvvet çalışmalarında ilave eksantrik yüklenmelerin 1-RM gelişim süresi üzerine etkilerinin araştırılması” çalışmasına katılabilir.

TARİH

DOKTORUN ADI

İMZA

EK : 5

TANITA ALETİNDE BİOELEKTRİK İMPEDANS TEST YÖNTEMİ

Adı – Soyadı :

Doğum Tarihi :

Telefon No :

ÖLÇÜM TARİHİ	1-RM Test Çalışmasının Başlangıç Günü	1-RM Test Çalışmasının Bitiş Günü
VUCUT TİPİ (BODY TYPE)		
CİNS		
YAŞ		
BOY		
KİLO		
BAZAL METABOLİZMA (BMI /BMR)		
BİOELEKTRİK İMPEDANSI		
BEDEN YAĞ %		
YAĞ AĞIRLIĞI		
YAĞSIZ BEDEN AĞIRLIĞI		
TOPLAM BEDEN SU ORANI		

Değerlendirme :

EK: 6

DERİ KIVRIM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ

Adı – Soyadı :

Doğum tarihi :

Telefon no :

	1-RM Test Çalışmasından Önce Yapılan Ölçüm Değerleri	1-RM Test Çalışmasından Sonra Yapılan Ölçüm Değerleri
Ölçüm Yeri	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi
1. Triceps		
2. Subskapular		
3. Midaksillar		
4. Göğüs		
5. Karnı		
6. Suprailiak		
7. Uyluk		
8. Diz		
9. Baldır		
10. Biseps		
11. Önkol		

EK : 7

ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ

Adı – Soyadı :

Doğum Tarihi :

Telefon no :

	1-RM Test Çalışmasından Önce Yapılan Ölçüm Değerleri	1-RM Test Çalışması Sonrası Yapılan Ölçüm Değerleri
Ölçüm Yeri	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi
1. Omuz Çevresi		
2. Göğüs Çevresi		
3. Bel Çevresi		
4. Karın Çevresi		
5. Kalça Çevresi		
6. Uyluk Çevresi		
7. Baldır Çevresi		
8. Ayak Bileği Çevresi		
9. Kol Çevresi		
10. Önkol Çevresi		
11. El Bileği Çevresi		

EK : 8

1-RM TABLO DEĞERLERİ

Table 26.1 Estimating One-Repetition Maximum

% of 1RM:	100.0	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
Repetitions:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weight lifted (lb):	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5.0	4.7	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8	3.7
	10.0	9.4	9.1	8.9	8.6	8.4	8.2	7.9	7.6	7.4
	15.0	14.0	13.7	13.3	12.9	12.5	12.2	11.8	11.4	11.0
	20.0	18.7	18.2	17.7	17.2	16.7	16.2	15.7	15.2	14.7
	25.0	23.4	22.8	22.1	21.5	20.9	20.2	19.6	19.0	18.4
	30.0	28.1	27.3	26.6	25.8	25.1	24.3	23.6	22.8	22.1
	35.0	32.7	31.9	31.0	30.1	29.2	28.4	27.5	26.6	25.7
	40.0	37.4	36.4	35.4	34.4	33.4	32.4	31.4	30.4	29.4
	45.0	42.1	41.0	39.8	38.7	37.6	36.5	35.3	34.2	33.1
	50.0	46.8	45.5	44.3	43.0	41.8	40.5	39.3	38.0	36.8
	55.0	51.4	50.1	48.7	47.3	45.9	44.6	43.2	41.8	40.4
	60.0	56.1	54.6	53.1	51.6	50.1	48.6	47.1	45.6	44.1
	65.0	60.8	59.2	57.5	55.9	54.3	52.7	51.0	49.4	47.8
	70.0	65.5	63.7	62.0	60.2	58.5	56.7	55.0	53.2	51.5
	75.0	70.1	68.3	66.4	64.5	62.6	60.8	58.9	57.0	55.1
	80.0	74.8	72.8	70.8	68.8	66.8	64.8	62.8	60.8	58.8
	85.0	79.5	77.4	75.2	73.1	71.0	68.9	66.7	64.6	62.5
	90.0	84.2	81.9	79.7	77.4	75.2	72.9	70.7	68.4	66.2
	95.0	88.8	86.5	84.1	81.7	79.3	77.0	74.6	72.2	69.8
	100.0	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
	105.0	98.2	95.6	92.9	90.3	87.7	85.1	82.4	79.8	77.2
	110.0	102.9	100.1	97.4	94.6	91.9	89.1	86.4	83.6	80.9
	115.0	107.5	104.7	101.8	98.9	96.0	93.2	90.3	87.4	84.5
	120.0	112.2	109.2	106.2	103.2	100.2	97.2	94.2	91.2	88.2
	125.0	116.9	113.8	110.6	107.5	104.4	101.3	98.1	95.0	91.9
	130.0	121.6	118.3	115.1	111.8	108.6	105.3	102.1	98.8	95.6
	135.0	126.2	122.9	119.5	116.1	112.7	109.4	106.0	102.6	99.2
	140.0	130.9	127.4	123.9	120.4	116.9	113.4	109.9	106.4	102.9
	145.0	135.6	132.0	128.3	124.7	121.1	117.5	113.8	110.2	106.6
	150.0	140.3	136.5	132.8	129.0	125.3	121.5	117.8	114.0	110.3
	155.0	144.9	141.1	137.2	133.3	129.4	125.6	121.7	117.8	113.9
	160.0	149.6	145.6	141.6	137.6	133.6	129.6	125.6	121.6	117.6
	165.0	154.3	150.2	146.0	141.9	137.8	133.7	129.5	125.4	121.3
	170.0	159.0	154.7	150.5	146.2	142.0	137.7	133.5	129.2	125.0
	175.0	163.6	159.3	154.9	150.5	146.1	141.8	137.4	133.0	128.6
	180.0	168.3	163.8	159.3	154.8	150.3	145.8	141.3	136.8	132.3
	185.0	173.0	168.4	163.7	159.1	154.5	149.9	145.2	140.6	136.0
	190.0	177.7	172.9	168.2	163.4	158.7	153.9	149.2	144.4	139.7
	195.0	182.3	177.5	172.6	167.7	162.8	158.0	153.1	148.2	143.3

Table 26.1 (continued)

% of 1RM:	100.0	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
Repetitions:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weight lifted (lb):	200.0	187.0	182.0	177.0	172.0	167.0	162.0	157.0	152.0	147.0
	205.0	191.7	186.6	181.4	176.3	171.2	166.1	160.9	155.8	150.7
	210.0	196.4	191.1	185.9	180.6	175.4	170.1	164.9	159.6	154.4
	215.0	201.0	195.7	190.3	184.9	179.5	174.2	168.8	163.4	158.0
	220.0	205.7	200.2	194.7	189.2	183.7	178.2	182.7	167.2	161.7
	225.0	210.4	204.8	199.1	193.5	187.9	182.3	176.6	171.0	165.4
	230.0	215.1	209.3	203.6	197.8	192.1	186.3	180.6	174.8	169.1
	235.0	219.7	213.9	208.0	202.1	196.2	190.4	184.5	178.6	172.7
	240.0	224.4	218.4	212.4	206.4	200.4	194.4	188.4	182.4	176.4
	245.0	229.1	223.0	216.8	210.7	204.6	198.5	192.3	186.2	180.1
	250.0	233.8	227.5	221.3	215.0	208.8	202.5	196.3	190.0	183.8
	255.0	238.4	232.1	225.7	219.3	212.9	206.6	200.2	193.8	187.4
	260.0	243.1	236.6	230.1	223.6	217.1	210.6	204.1	197.6	191.2
	265.0	247.8	241.2	234.5	227.9	221.3	214.7	208.1	201.4	194.8
	270.0	252.5	245.7	239.0	232.2	225.5	218.7	212.0	205.2	198.5
	275.0	257.1	250.3	243.4	236.5	229.6	222.8	215.9	209.0	202.1
	280.0	261.8	254.8	247.8	240.8	233.8	226.8	219.8	212.8	205.8
	285.0	266.5	259.4	252.2	245.1	238.0	230.9	223.7	216.6	209.5
	290.0	271.2	263.9	256.7	249.4	242.5	234.9	227.7	220.4	213.2
	295.0	275.9	268.5	261.1	253.7	246.3	239.0	231.6	224.2	216.8
	300.0	280.5	273.0	265.5	258.0	250.5	243.0	235.5	228.0	220.5
	305.0	285.2	277.6	269.9	262.3	254.7	247.1	239.4	231.8	224.2
	310.0	289.9	282.1	274.4	266.6	258.9	251.1	243.4	235.6	227.9
	315.0	294.5	286.7	278.8	270.9	263.0	255.2	247.3	239.4	231.5
	320.0	299.2	291.2	283.2	275.2	267.2	259.2	251.2	243.2	235.2
	325.0	303.9	295.8	287.6	279.5	271.4	263.3	255.1	247.0	238.9
	330.0	308.6	300.3	292.1	283.8	275.9	267.3	259.1	250.8	242.6
	335.0	313.2	304.9	296.5	288.1	279.7	271.4	263.0	254.6	246.2
	340.0	317.9	309.4	300.9	292.4	283.9	275.4	266.9	258.4	249.9
	345.0	322.6	314.0	305.3	296.7	288.1	279.5	270.8	262.2	253.6
	350.0	327.3	318.5	309.8	301.0	292.3	283.6	274.8	266.0	257.3
	355.0	331.9	323.1	314.2	305.3	296.4	287.6	278.7	269.8	260.9
	360.0	336.6	327.6	318.6	309.6	300.6	291.6	282.6	273.6	264.6
	365.0	341.3	332.2	323.0	313.9	304.8	295.7	286.5	277.4	268.3
	370.0	346.0	336.7	327.5	318.2	309.0	299.7	290.5	281.2	272.0
	375.0	350.6	341.3	331.9	322.5	313.1	303.8	294.4	285.0	275.6
	380.0	355.3	345.8	336.3	326.8	317.3	307.8	298.3	288.8	279.3
	385.0	360.0	350.4	340.7	331.1	321.5	311.9	302.2	292.6	283.0
	390.0	364.7	354.9	345.2	335.4	325.7	315.9	306.2	296.4	286.7
	395.0	369.3	359.5	349.6	339.7	329.8	320.0	310.1	300.2	290.3

Table 26.1 (continued)

% of 1RM:	100.0	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
Repetitions:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weight lifted (lb);	400.0	374.0	364.0	354.0	344.0	334.0	324.0	314.0	304.0	294.0
	405.0	378.7	368.6	358.4	348.3	338.2	328.1	317.9	307.8	297.7
	410.0	383.4	373.1	362.9	352.6	342.4	332.1	321.9	311.6	301.4
	415.0	388.0	377.7	367.3	356.9	346.5	336.2	325.8	315.4	305.0
	420.0	392.7	382.2	371.7	361.2	350.7	340.2	329.7	319.2	308.7
	425.0	397.4	386.8	376.1	365.5	354.9	344.3	333.6	323.0	312.4
	430.0	402.1	391.3	380.6	369.8	359.1	348.3	337.6	326.8	316.1
	435.0	406.7	395.9	385.0	374.1	363.2	352.4	341.5	330.6	319.7
	440.0	411.4	400.4	389.4	378.4	367.4	356.4	345.4	334.4	323.4
	445.0	416.1	405.0	393.8	382.7	371.6	360.5	349.3	338.2	327.1
	450.0	420.8	409.5	398.3	287.0	375.8	364.5	353.3	342.0	330.8
	455.0	425.4	414.1	402.7	391.3	379.9	368.6	357.2	345.8	334.4



Table 26.2 Weight Training Percentages (Rounded to 5 lb)

1RM weight (lb)	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	105%
50	20	25	25	30	30	35	35	40	40	45	45	45	55
60	25	30	30	35	35	40	40	45	50	55	55	55	65
70	30	35	35	40	40	50	50	55	55	60	60	65	75
80	30	40	45	50	50	55	60	65	70	70	75	75	85
90	35	40	45	50	55	60	65	65	75	80	80	85	95
100	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	105
110	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	105	115
120	50	55	60	65	70	80	85	90	95	100	110	115	125
130	55	60	65	70	80	85	90	100	105	110	115	125	135
140	55	65	70	75	85	90	100	105	110	120	125	135	150
150	60	70	75	85	90	100	105	115	120	130	135	145	160
160	65	75	80	90	95	105	110	120	130	135	145	150	170
170	70	80	85	95	100	110	120	125	135	145	155	160	180
180	70	80	90	100	110	115	125	135	145	155	160	170	190
190	75	85	90	105	115	125	135	145	150	160	170	180	200
200	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	210
210	85	100	105	115	125	135	145	155	170	180	190	190	220
220	90	100	110	120	130	145	155	165	175	185	200	210	230
230	95	105	115	125	140	150	160	175	185	195	205	220	240
240	95	110	120	130	145	155	170	180	190	205	215	230	255
250	100	115	125	140	150	165	175	190	200	215	225	240	265
260	105	120	130	145	155	170	180	195	210	220	235	245	275
270	110	125	135	150	160	175	190	200	215	230	245	255	285
280	110	125	140	155	170	180	195	210	225	240	250	265	295
290	115	130	145	160	175	190	205	220	230	245	260	275	305
300	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	315
310	125	140	155	170	185	200	215	230	250	265	280	295	325
320	130	145	160	175	190	210	225	240	255	270	290	305	335
330	135	150	165	180	200	215	230	250	265	280	300	315	345
340	135	155	170	185	205	220	240	255	270	290	305	325	360
350	145	160	175	195	210	230	245	265	280	300	315	335	370
360	140	160	190	200	220	230	250	270	290	310	320	340	380
390	160	180	200	210	230	250	270	290	310	330	350	370	410
420	170	190	210	230	250	270	290	320	340	360	380	400	440
450	180	200	230	250	270	290	320	340	360	380	410	430	475
480	190	220	240	260	290	310	340	360	380	410	430	460	505
510	200	230	260	280	310	330	360	380	410	430	460	490	535
540	220	240	270	300	320	350	380	410	430	460	490	510	570
570	230	260	290	310	340	370	400	430	460	480	510	540	600
600	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	630

Table 26.2 (continued)

IRM weight (lb)	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	105%
630	250	280	320	350	380	410	440	470	500	540	570	600	660
660	260	300	330	360	400	430	460	500	530	560	590	630	695
690	280	310	350	380	410	450	480	520	550	590	620	660	725
720	290	320	360	400	430	470	500	540	580	610	650	680	755
750	300	340	380	410	450	490	530	560	600	640	680	710	790

Table 26.3 Warm-Up and Load Progression Chart

Warm-up (lb)			Workload			Warm-up (lb)			Workload			
75	85	95	105	115	125	135	225	275	325	355	375	
75	90	105	115	125	135	135	225	275	335	365	385	
85	95	110	125	135	145	135	225	315	345	375	395	
85	105	115	135	145	155	135	225	315	355	385	405	
95	110	125	140	155	165	135	225	315	365	395	415	
95	115	130	145	160	175	135	225	315	375	405	425	
95	125	140	155	170	185	135	225	315	385	415	435	
95	135	150	165	180	195	135	225	315	385	415	445	
135	145	160	175	190	205	135	225	315	385	425	455	
135	155	170	185	200	215	135	225	315	405	435	465	
135	155	180	195	210	225	135	225	315	405	445	475	
135	155	185	195	215	235	135	225	315	365	425	455	485
135	155	185	205	225	245	135	225	315	365	435	465	495
135	155	185	215	235	255	135	225	315	365	445	475	505
135	155	185	225	245	265	135	225	315	405	455	485	515
135	155	195	235	255	275	135	225	315	405	465	495	525
135	185	225	245	265	285	135	225	315	405	465	505	535
135	185	225	255	275	295	135	225	315	405	475	515	545
135	185	225	265	285	305	135	225	315	405	485	525	555
135	185	225	275	295	315	135	225	315	405	485	525	565
135	185	245	285	305	325	135	225	315	405	495	535	575
135	225	255	295	315	335	135	225	315	405	495	545	585
135	225	255	305	325	345	135	225	315	405	495	555	595
135	225	275	315	335	355	135	225	315	405	495	565	605
135	225	275	325	345	365							

Adapted from Pauletto (1986).

EK : 9

MUVAFKATNAME

Uygulamasını yapacağım ilave eksantrik yük göğüs pres çalışmasının tüm ayrıntılarını okudum anladım ve katılmaya karar verdim.

Çalışma sırasında başıma gelebilecek tüm kazalar ve beklenmedik durumlarda sorumluluğun kendimde olduğunu bildirerek çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Adı Soyadı :

Tarih

Doğum Tarihi :

İmza

Telefon No :

10. KAYNAKLAR

1. Adams, G.J., "Exercise Physiology-Laboratory Manuel", 4th edition: Boston, McGraw Hill, 2002.
2. Akgün, N., "Egzersiz ve Spor Fizyolojisi", 1.Cilt, 5.Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, S.1-24,1994.
3. American Academy of Pediatrics, "Weight Training and Weight Lifting Information for The Pediatrician", The Physician and Sportsmedicine, 11(3): 157-161,1983.
4. Anderson, T., and Kearney, J.T., "Muscular Strength and Absolute and Relative Endurance", Res. Q. Exerc. Sport, 53: 1-7, 1982.
5. Assmussen, E., and F. Bonde-Petersen. "Storage of Elastic Energy in Skeletal Muscles in Man". Acta Physiol. Scand.,91:385-392,1974.
6. Baechle, T.R., "Essentials of Strength Training and Conditioning", National Strength and Conditioning Association, Human Kinetics, 403-446, 1994.
7. Berger, R.A., and Smith, K.J., "Effects of The Tonic Neck Reflex in The Bench Press", Journal of Applied Sport Science Research, (5): 188-191,1991.
8. Bobbert, K.G., M.C., Gerritsen, Litjens A., and Van Soest A.J., " Why Countermovement Jump Height Greater Than Squat Jump Height?". Med. Sci. Sports Exerc., 28:1402-1412,1996.

9. Bobbert, M.F., Huijing, P.A., and Van Ingen Schenau, G.J. "Drop Jumping. The Influence of Jumping Technique on The Biomechanics of Jumping". *Med. Sci. Sports Exerc.*,19:332–338,1987.
10. Bompa, T.A, "Theory and Methodology of Training", Kendal/Hunt: Dubuque, I A.,1983.
11. Bompa, T.O., Cornacchia, L.J., "Serious Strength Training, Periodization for Building Muscle Power and Mass, Human Kinetics", S.3-21,1998.
12. Bosco, C., and Komi P.V., "Potentiation of The Mechanical Behavior of The Human Skeletal Muscle Through Prestretching ", *Acta. Physiol. Scand.*,106: 467–472,1979.
13. Braith, R.W., Graves, J.E., Leggett, S.H., and Pollock, M.L., "Effect of Trainin on The Relationship Between Maximal and Submaximal Strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*", 25(1):132-138,1993.
14. Cavagna, G.A., "Storage And Utilization of Elastic Energy in Skeletal Muscle. *Exerc. Sport Sci. Rev.*", 5:89–129,1977.
15. Chapman, P.P., Whitehead, J.R., and Brinkhert, R.H., "Prediction of 1-RM Bench Press from The 225 Lbs Reps-to-Fatigue Test in College Football Players", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, Abstract, 393, S.66,1996.
16. Chu, D., "Jumping into Plyometrics", Champaign, IL: Leisure Press,1992.
17. Claiborne,J.M., and Donolli, J.D., "Number of Repetitions at Selected Percentages of One Repetition Maximum in Untrained College Women", *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 64 (Suppl): (Abstract)., 1993.

18. Corbin, C.B., and Lindsey, R., "Physical Fitness Concepts", Dubuque, IA: Brown and Benchmark.
19. DeLorme, T.L., and Watkins, A.L., "Techniques of Progressive Resistance Exercise", Arch. Phys. Med., 29:263-273,1948.
20. Dietz, B., D. Schmidtbleicher, and Noth J., "Neuronal Mechanisms of Human Locomotion", J. Physiol., 281:139–155,1978.
21. Doan, B.K., Newton, R.U., Marsit, J.L., McBride, N.T.T., Koziris, L.P., Fry, A.C., Kreamer, W.J., "Effects of Increased Eccentric Loading on Bench Press 1-RM", Journal of Strength and Cond. Research, 16(1):9-13,2002.
22. Dubley, G.A., Tesch, P.A., Miller, B.J., Buckhanan, "Importance of Eccentric Actions in Performance Adaptations Resistance Training", Aviation, Space, and Environmental Medicine, 62: 543-550,1991.
23. Edgerton, V.R., "Neuromuscular adaptation to power and endurance work", Can. J. Appl. Physiol. Sport. Sci., 1:49-58,1976.
24. Edman, K.A.P., Elzinga G., and Noble M., "Enhancement of Mechanical Performance by Stretch During Tetanic Contractions of Vertebrate Skeletal Muscle Fibres. J. Physiol.", 281:139–55,1978.
25. Ettema, G.J.C., Huijting P.A., and Dehaan A., The "Potentiating Effect of Prestretch on The Contractile Performance of Rat Gastrocnemius Medialis Muscle During Subsequent Shortening and Isometric Contractions. J. Exp. Biol.", 165:121–136,1992.

26. Faulkner, J.A., Claffin D.R., and Mccully K.K., " Power Output of Fast and Slow Fibers From Human Skeletal Muscles. In", : "Human Muscle Power", McCartney ,J., Eds. Champaign ,IL: Human Kinetics, S.81–94,1986
27. Fleck, S.J., and Kraemer, W.J., "Designing Resistance Training Programs", Chanpaign, IL: Human Kinetics, 1987.
28. Fleck, S.J., Kraemer, W.J., "Designing Resistance Training Programs, second edition", Human Kinetics, 1997.
29. Foss, L.M., Keteyian, S.J., "Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport", sixth edition, Mc Graw Hill, S. 338-373,1998.
30. Giovanni, A., Cavagna, A., Dusman, B., and Margaria R., "Positive Work Done by A Previously Stretched Muscle" J. Appl. Physiol.,24:21,1968.
31. Gonyea, W.J., and Sale, D., "Physiolog of Weight-lifting Exercise", Arch. Phys. Med. Rehabil, 63:235-237,1982.
32. Grabiner, M.D., Enoka, R.M., "Changes in movement capabilities with aging", Exercise and sport science Rewiev, 23:65-105,1995.
33. Hatfield, F., "The wisdom behind Soviet training", Powerlifting, U.S.A. 9(2):15,1985.
34. Haugen, P., "Short-Range Elasticity After Tetanic Stimulation in Single Muscle Fibers of The Frog", Acta Physiol. Scand., 114:S.487–495, 1982.
35. Hettinger, R., "Physiology of Strength Springfield", IL: Charles C. Thomas,1961.

36. Heyward, V.H., "Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription", fourth edition, Human Kinetics, S.113-155, 2002.
37. Hickson, R., Rosenkoetter, M.A., and Brown, M.M., "Strength Training Effects on Aerobic Power and Short-term Endurance" , Med. Sci.Sports Exerc., 12:336-339,1980.
38. Hoeger , W.K., Barette, S.L., Hale, D.F., and Hopkins, D.R., "Relationship Between Repetitions and Selected Percentage of One Repetition Maximum", Journal of Applied Sports Science Research, (1):11-13,1987.
39. Hoeger, W.K., Hoeger, S.A., "Life Time Physical Fitness and Wellness, A Personalized Program", Instructor's Edition, Thomson Wadsworth, S.192-197, 2005.
40. Hortobagyi, T., Hill, J.P., Houmard, J.A., Fraser, D.D., Lambert, N.J., and Israel R.G., "Adaptive Responses to Muscle Lengthening and Shortening in Humans", J. Appl. Physiol, 80:765–772,1996.
41. Howley, E.T., Franks, B. D., "Health Fitness Instructor's Handbook", third edition, Human Kinetics, S.290-314, 1997.
42. Invergo, J.J., Ball, T.E., and Looney, M., "Relationship of Push-Ups and Absolute Muscular Endurance to Bench Press Strength", Journal of Applied Sports Science Research, 5:121-125,1991.
43. Jackson, A., Jackson, T., Hnatek, J., and West, J., "Strength Development: Using Functional Isometrics in an Isotonic Strength Training Program", Res. Q. Exerc. Sport., 56:234-237, 1985.

44. Jacobson, B.A., "Comparasion of Two Progressive Weight Training Techniques on Knee Extensor Strength ", *Athletic Training*, 21(4), :315-318, 1986.
45. Jensen, C., and Fisher, G., "Scientific Basis of Athletic Conditioning", Philadelphia: Lea and Fibeger, 1979.
46. Johnson, P.B., Updyke, W.F., Schaefer, M., and Stollberg, D.C., "Sport, Exercise, and You", San Francisco: Holt, Rinehart and Winston, 1975.
47. Kaminski, T.W., Wabbersen, C.V., Murphy, R.M., "Concentric Versus Enhanced Eccentric Hamstring Strength Training", *J. of Athletic Training*, 33:216-221, 1998.
48. Komi, P.V., and Bosco C., "Utilization of Stored Elastic Energy in Leg Extensor Muscles by Men and Women. *Med. Sci. Sports*", 10: S.261–265, 1978.
49. Kramer, R. R., Kilgore, J.L., Kramer, G.R., and Castracane, V.D., Growth Hormone, Igf-1, and Testosterone Responses to Resistive Exercise. *Medicine and Science In Sports and Exercise*, 24, 1346- 1352, 1992.
50. Kramer, W.J., and Fry, A.C., Strength Testing: "Development and Evaluation of Methodology in P.J. Maud and C. Foster (Eds.)", "Physiological Assessment of Human Fitness Champaign", IL: Human Kinetics, S. 115-138, 1995.
51. Kraemer, W.J., Gordon S.E., Fleck S.J., Marchitelli L.J., Mello R., Dziados J.E., Friedl K., Harman E., Maresh C., and Fry A.C., "Endogenous Anabolic Hormonal and Growth Factor Responses to Heavy Resistance Exercise in Males and Females", *Int. J. Sports Med.*, 12:228–235.

52. Kuramoto, A.K., and Payne, V.G., Predicting "Muscular Strength in Women: A Preliminary study Research Quarterly for Exercise and sports", 66:168-172, 1995.
53. Landers, J., "Maximum Based on Repetitions. National Strength and Conditioning Association Journal ", 6:60-61,1985.
54. Liemohn, W.S., "Unresolved Controversies in Back Management. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy", et.al., 9, S. 239-244,1998.
55. Lombardi, V., "Beginning Weight Training", Dubuque, IA: Brown,1989.
56. Madsen, N., and Mclaughlin T., "Kinematic Factors Influencing Performance and Injury Risk in The Bench Press Exercise", Med. Sci. Sports Exerc.,16:376–381,1984.
57. Marshall, J.L., Johanson, N., Wickiewicz, T.L., Tishler, H.M., Koslin, B.L., Zeno, S., and Myers, A., "Joint looseness: A function of The Person and The Joint", Med. Sci. Sports Exerc., 12:189-194,1980.
58. Mayhew, J.L., Ball, T.E., Arnold, M.D., and Bowen, J. C., "Relative Muscular Endurance Performance As A Predictor of Bench Press Strength in College Men and Women", Journal of Applied Sports Science Research , 6:200-206,1992.
59. Mc Ardle, W.D., Katch, V.L., "Exercise Physiology, Energy, Nutrition and Human Performance", Philadelphia: Lea And Febiger", S.149-162,1981.
60. Mc Ardle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L., "Essentials of Exercise Physiology", second edition, Lippincott Williams and Wilkins, 2000.

61. McCarthy, J.J., "Effects of A Wrestling Periodization Strengthprogram on Muscular Strength, Absolute Endurance and Relative Endurance. Master's Thesis, California State University, Fullerton", 1991.
62. McComas, A.J., "Human Neuromuscular Adaptations That Accompany Changes in Activity". *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26:1498-1509, 1994.
63. Moffroid, M., Whipple, R., Hofkosh, J., Lowman, E., and Thistle, H., "A Study of Isokinetic Exercise", *Phys. Med.*, 49: 735-747, 1969.
64. Morgan, D.L., "Separation of Active and Passive Components of Short Range Stiffness of Muscle", *Am. J. Physiol.*, 232:45-49, 1977.
65. "National Strength and Conditioning Association. Position Paper on Prepubescent Strength Training", (NCSA), *Journal*, 7, (4):27-31, 1985.
66. Newton, R.U., Murphy A.J., Humphries B.J., Wilson G.J., Kraemer W.J., and Häkkinen K., "Influence of Load and Stretch Shortening Cycle on The Kinematics, Kinetics and Muscle Activation During Explosive Upper Body Movements ", *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol*, 75: 333-342, 1997.
67. O'Shea, J., "Scientific Principles and Methods of Strength Fitness", Reading, MA: Addison-Wesley, 1976.
68. Özer, K., " Fiziksel Uygunluk ", Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, Ekim, 2001
69. "Penn State Sports Medicine Newsletter", *The RM Prescription*, 1(2):7, 1992.

70. Pollock, M.L., Graves, J. E., Leggett, S. H., Braith, R.W., and Hagberg, J.M. "Injuries and Adherence to Aerobic and Strength Training Exercise Programs for The Elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*", 23:1194-1200,1991.
71. Powers, S.K., Dodd, S.L., "Total Fitness, Exercise, Nutrition, and Wellness", Second Edition, Allyn and Bacon, S. 112-125, 1999.
72. Powers, S.K., Howley, E.T., "Exercise Physiology Theory and Application to Fitness and Performance", Fifth Edition, Mc Graw Hill, 2004.
73. Rack, P.M.H., And D.R. Westbury. "The Short-Range Stiffness of Active Mammalian Muscle and It's Effects on Mechanical Properties", *J. Physiol.*, 241:331–350, 1974.
74. Rikli, R.E., Jones, C.J., Beam, W.C., Duncan, S.J., and Lamar, B., "Testing Versus Training Effects on 1-RM Strength Assessment in Older Adults", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28 (5, Suppl.), Abstract , 909:153,1996.
75. Robergs,A.,Roberts,O.S."Exercise Physiology, Exercise,Performance, and Clinical Application", Mc Graw Hill, USA, 1997.
76. Sale, D.G., "Testing Strength and Power". In Macdougall J. D., Wenger H.A., and Green, H.J., (Eds.). "Physiological Testing of The High-Performance Athlete", Champaign, IL: Human Kinetics, S.21-106,1991.
77. Schell, J., Leelarthapin, B., "Physical Fitness Assessment ", In *Exercise and Sport Science*, 2. Edition,1994.
78. Sharkey, B.J., "Fitness and Health", Fifth Edition, Human Kinetics, S. 138-149,2002.

79. Shorten, M.R. "Muscle Elasticity and Human Performance". In: "Current Research in Sports Biomechanics", Medicine and Sports Science Series. Van Gheluwe B., and Atha, Eds. Munich: Karger, S.1–18,1987.
80. Simmon, L., "Training by percents Powerlifting", U.S.A., 12(2):21,1988.
81. Sonnenblick, E., "Series Elastic and Contractile Elements in Heart Muscle: Changes in Muscle Length", Am. J. Physiol, 207:1330-1338, 1964.
82. Stone, M., and O'Braynt, H., "Weight Training", Minneapolis: Burgess International,1987.
83. Tiryaki S.G., "Egzersiz ve Spor Fizyolojisi", Ata Ofset Matbaacılık, Ağustos, Bolu, S.99, 2002.
84. Vander, A.J., Sherman, J.H., Luciano, D.S., Human Physiology , "The Mechanisms of Body Function, International", 5th Edition, New York: Mcgraw-Hill, Publishing Company, S.283-321,1990.
85. Wakim, K. G., Gersten, J.W., Elkins, E. C., and Martin, G. M., "Objective Recording of Muscle Strength. Archives of Physical Medicine", 31:90-100,1950.
86. Walshe, A.D., Wilson G.J , and Ettema G.J., "Stretch-Shorten Cycle Compared With Isometric Preload: Contributions to Enhanced Muscular Performance", J. Appl. Phy, 84:97–106,1998.
87. Weisland, T., Voisin, P., Tomaszewski, A., Delaheye, H., Vanvelcenaher, J., "Concentric and Eccentric Strength of Trunk in Athletes, Isocinetics and Exercise", Sci 10:117-118, 2002.

88. Wilmore, J.H., and Costill, D.L. "Training for Sport and Activity Dubuque". IA: Wm. Brown, C.,1988.
89. Wilmore J.H., Costil D., "Physiology of Sport and Exercise", Human Kinetics, USA,1999.
90. Wilson,G.J., "Performance Considerations in Optimizing The Effectiveness of The Stretch-Shorten Cycle in Human Muscle", Doctoral Thesis. The University of Western ,Australia,1991.
91. Wilson, G.J., Elliot B.C., and Kerr G.K., "Bar Path and Force Profile Characteristics for Maximal and Submaximal Loads in The Bench Press ". Int. J. Sport Biomech, , 5:390–402,1989.
92. Wilt, F., "Plyometrics-What It is and Howit Works", Athletic Journal, 55:88-90,1975. salih 7
93. Zorba, E., "Fiziksel uygunluk", Muğla, S. 35-89, 2001.

10. ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Kırklareli’de doğdu. Kırklarelispor minik takımında başladığı futbol yaşamını Kırklareli Sporun 3.Lig şampiyonluğu ile devam etti. 1996 yılında Ankara’da yapılan merkezi sistem özel yetenek sınavları sonucu ilk tercihi olan M.Ü.B.E.S.Y.O.’nun “*Antrenörlük Bölümünü*” kazandı. Beylerbeyi Spor Kulübünde 2 yıl futbol oynadı. Birinci yılın sonunda not ortalaması ile “*Öğretmenlik Bölümüne*” geçiş yapmaya hak kazandı. 2001 yılında M.Ü.B.E.S.Y.O.’nu üç bölümdeki en iyi not ortalamasını alarak mezun oldu. Sakatlar Spor Kulübü Basketbol takımının 2001 yılında Türkiye 2.’si yaptı. 2001 yılında Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Şuanda özel bir spor merkezinde 3 yıllık Fitnes Danışmanı olarak görev yapmaktadır.

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA ETİK KURULU**

Sayı : B.30.2.MAR.0.01.00.02/AEK-309
Konu:

Sayın Doç. Dr. Salih PINAR
Spor Sağlık Bilimleri Enstitüsü

MAR-YÇ-2004-0165 protokol nolu “ İlave eksantrik yüklenmelerin maksimal göğüs pres kuvveti üzerine olan etkilerinin araştırılması” isimli projeniz Fakültemiz Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır.

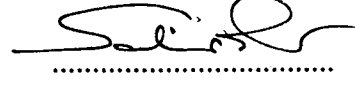
Prof. Dr. Haner DİRSEKENLİ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Araştırma Etik Kurul Başkanı.

SAGLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yüksek Lisans öğrencisi Bülent HATİP'in, çalışması jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak uygun görülmüştür.

İMZA

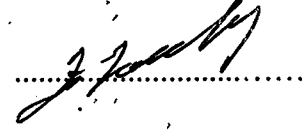
Tez Danışmanı : Doç.Dr.Salih PINAR
Üniversitesi : Marmara



Üye : Yrd.Doç.Dr.Mehmet ÖZTÜRK
Üniversitesi : İstanbul Teknik

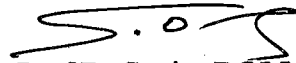


Üye : Yrd.Doç.Dr.Zahit SERARSLAN
Üniversitesi : Marmara



ONAY

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 27/10... / 2004 tarih ve 171 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof.Dr.Sevim ROLLAS
Müdür