

FUTBOLDA KUVVET

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Kale
Anadolu Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Günümüz futbolunda özellikle de Avrupa futbolunda takımların kondisyon programları içerisinde kuvvet antrenmanlarının en önemli yeri oluşturduğu görülmektedir.

KUVVET ANTRENMANININ GENELDEN ÖZELE MODELİ General-to-Specific Model

The diagram illustrates the General-to-Specific Model of strength training. It features a pyramid with five horizontal levels, labeled from bottom to top: Novice, Intermediate, Trained, Advanced, and Elite Athletes. To the left of the pyramid is a vertical axis labeled 'Variation' with an upward arrow, ranging from 'Less' at the bottom to 'More' at the top. To the right of the pyramid is a horizontal axis labeled 'Specific' with a double-headed arrow, ranging from 'Non-Specific' on the left to 'Specific' on the right. The pyramid's shape indicates that as an athlete progresses from Novice to Elite, the training becomes more specific and involves greater variation.

(Kramer, 2004)



KUVVET

İstemli bir kasılma sırasında bir kas grubunun maksimal kasılma yeteneğidir.

Özellikle patlayıcı kuvveti yüksek olan sporcular hızlı çıkışlar, ani sıçramalar, kısa sprintler gibi hareketlerde daha yüksek performansa sahiptir.



KUVVET ANTRENMANI

Nerojenik Adaptasyon

Artan kas aktivasyonu

Miyojenik Adaptasyon

hipertrofi

(Folland ve Williams, 2007)



KUVVET ANTRENMANINA ADAPTASYON

* Kasta artan enerji substrat düzeyi

ATP
KF
Glikojen

kassal enerjinin en hazır elde edilebilir yakıt kaynağı substratlardır.

* Artmış ATP-KF sentezi

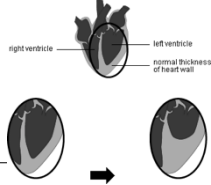
- Bundan sorumlu enzimlerin seviyelerindeki artış



KUVVET ANTRENMANINA ADAPTASYON

- * Artmış glikolitik kapasite
 - Glikojenin parçalanmasından sorumlu enzimlerin konsantrasyonlarındaki artış.

- * Artmış ventrikül kalınlığı





KUVVET ANTRENMANINA ADAPTASYON

- * Kastaki kasılğan proteinlerdeki artış
 - Kuvvet antrenmanı belirli bir süratte daha büyük kuvvet meydana getirmesi nedeniyle gerimi üreten kas proteinini artırma

- * Miyozin ATPase artışı
 - Bu enzim kasılmalara enerji sağlamak için ATP'yi böler.
 - Bu enzimin daha fazlası = daha hızlı oranda oluşan kasılmalara izin veren daha fazla enerji



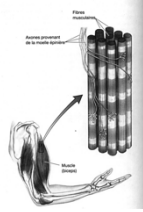
KUVVET ANTRENMANINA ADAPTASYON

- * Kas tamponlaması mekanizmasında artış
 - Daha büyük LA toleransı (asit-baz regülasyonu için vücudun geliştirdiği kapasite)

- * Kas hiperplazisi (yeni fibril oluşumu)
 - Kasın enine kesit alanındaki artışa paralel olarak sayısında artış görülmektedir.
 - Kronik yüklenmeler nedeniyle iskelet kasında değişim olur.

Artmış Kas Kitlesi

- Hızlı fibril tiplerinin hipertrofi olması sebebiyle kas kitlesinde artış
- Yavaş fibril tiplerinde kapilirizasyonda artış
- Tendon ve ligament gibi bağ dokularda kuvvet artışı



Vücut Kompozisyonu Adaptasyonları

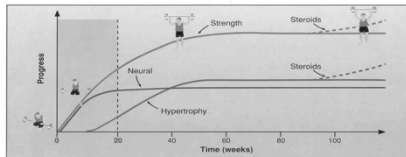
Table 14-8 Body Composition Changes with Resistance Training*

GENDER	TRAINING DURATION, WK	# OF EXERCISES	BODY COMPOSITION CHANGES		
			BODY MASS, KG	FFM, KG	% BODY FAT
F	10	10	0.1	1.3	-1.8
M	20	10	0.7	1.7	-1.5
M	9	5	0.5	1.4	-1.0
F	24	4	-0.04	1.0	-2.1
F	9	11	0.4	1.5	-1.3
M	8	10	1.0	3.1	-2.9
M	10	11	1.7	2.4	-0.1
F	10	8	-0.1	1.1	-1.9
M	10	8	0.3	1.2	-1.3
M	20	10	0.5	1.8	-1.7

* Data from different studies in the literature. F = female; M = male; FFM = fat-free mass.
Copyright © 2009 Lippincott Williams & Wilkins.

- Vücut yağlılığında küçük azalma
- Toplam vücut ağırlığında minimal artış
- Yağsız vücut kütleğinde haftalık 0.3kg artış

KUVVET ANTRENMANLARI



Neural and muscular adaptation during resistance training.

GEÇİKMİŞ KAS HASARI

Şiddetli egzersizler sonrasında 1-2 boyunca oluşan ağrı durumu.

Kas dokusuna bir miktar zarar meydana gelir.
Bu hasar kasın daha kuvvetli olması için kasa onarma şansı verir.

Hasarın nedeni vücuda uygulanan aşırı kuvvettir.

GEÇİKMİŞ KAS AĞRISI

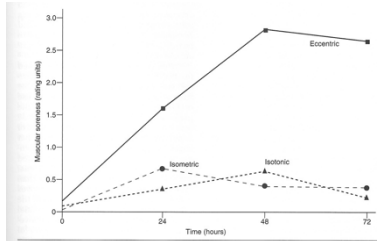


Figure 6.13 Delayed muscle soreness following different training routines. Soreness is most pronounced after yielding exercises.

Reprinted with permission from Research Quarterly for Exercise and Sport, Vol. 44, No. 4, pages 438-440. Copyright 1973 by the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1902 Association Drive, Reston, VA 20191.

KUVVET ANTRENMANLARININ PRENSİPLERİ

- Progresif yüklenme
- Minimum şiddet
- Progresif direnç antrenmanı
- Tekrar, set, dinlenme ve antrenman
- Şiddet, sıklık ve hacim,
- Kuvvet gelişimi için sınırlılıklar
- Özel olma
- Çapraz transfer
- Geriye dönüş
- Karşılıklı etki
- Antrenman içindeki varyasyon
- Aktif yetersizlik
- Pasif yetersizlik
- Hareket ve sporcuya özel kuvvet



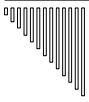
KAS HAREKETLERİ

Genellikle doğal hareketlerde

*Eksantrik hareket sonrası
konsantrik hareket
(dinamik hareket)*



Gerilme kısalma döngüsü (SSC)



Kas hareketlerinin kuvveti nasıl kontrol edilir?

- Motor ünite ateşlemesi
- Ateşleme sıklığı
- Kas ve tendon reseptörlerinde değişim
- Koordinasyon ve beceri



TAKIM ANTRENMANINDA KUVVET ANTRENMANIN 3 HEDEFİ

- Kas kütleini artırmak,
- Kuvveti artırmak,
- Gücü artırmak



FUTBOLDA KUVVET ANTRENMANIN ÖNEMİ

- Şut atma kuvveti
- Yön değiştirme
- Sıçrama
- Rakibi geçme
- Rakibe müdahale etme
- Top sürme



KUVVET ANTRENMANININ KOORDİNASYON YETİSİNE ETKİSİ

- Oyuncunun reaksiyon yetisi ve harekete yerleşme becerisi
- Uzayda yer alma ve kinestetik farklılaşma becerisi
- Hareketleri senkronize becerisi
- Denge becerisi
- Ritmik beceri

(Zimmermann, 1982)



Fonksiyonel Kuvvet Çalışmaları Örnekleri



(1.a)



(2.a)



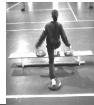
(3.a)



(1.b)

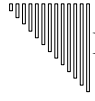


(2.b)



(3.b)

(Acsinte ve ark, 2010)



Fonksiyonel Kuvvet Çalışmaları Örnekleri



(3.a)



(3.b)



(3.c)



(3.d)



(3.e)

(Acsinte ve ark, 2010)



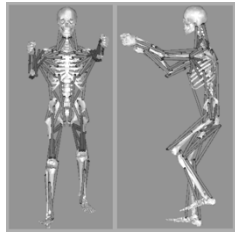
Kuvvet Antrenmanı II

sinirsel değişim sonrası motor performansı
etkileyecek miyojenik değişim
(hücrel ve biyokimyasal)



KUVVET ANTRENMANLARI

Kuvvet antrenmanları insan
vucudunu etkin ve tükenmeyen
bir makinaya dönüştürmeyi
hedefler ve sonunda yönetilebilen
korunan, kondisyonlanan ve
tekrar yakıt alır hale getirir.



<http://www.rcscs.uottawa.ca/Employee Fitness Programs.pdf>



KUVVET ANTRENMANLARI

Diz eklemine bağlı kasların kütlesini ve kuvvetini artırmak diz eklemindeki sakatlıkları da engellemektedir.

(Estriga ve ark, 2011)



KUVVET ANTRENMANLARI

Futbolculara skuat antrenmanı yaptırıldığında kısa ve uzun süreli instabilizasyon ya da sakatlık görülmemektedir. Aksine diz daha stabil hale gelmektedir.

(Chandler ve ark, 1989; Panariello ve ark, 1994; Netze ve ark, 2000)



Alt Üst Çapraz Sendromu

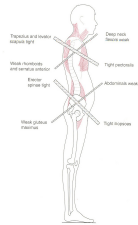
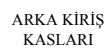


Figure 1.1 The lower cross syndrome, as described by Janda (2000) and Cholewicki (2000).



FUTBOLCULARIN KUVVET SEVİYESİ VE MEVKİSEL FARKLAR

Mevkiler	½ squat (kg) (1TM) Ort (+/-) SD
Savunma Oyuncuları	153.6+/-27.7
Orta saha oyuncular	130.8+/-18.6
Hücum oyuncular	147.5+/-23.8

Mevkiler	Bench Pres (kg) 1TM Ort (+/-) SD
Savunma Oyuncuları	83.5+/-18.1
Orta saha oyuncular	74.6+/-16.5
Hücum oyuncular	79.8+/-10.7

(Kaçık, 2010)

KUVVET ANTRENMANLARI

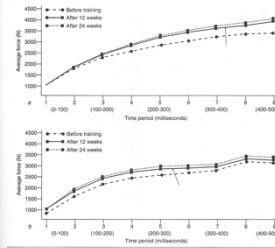


Figure 6.4 The influence of heavy resistance training (A) and dynamic (explosive, power) resistance training (B) on isometric strength and the rate of force development during an explosive maximal bilateral leg extension. As a result of heavy resistance training, both $\dot{F}_{max}$ and the initial part of the force-time curve, is enhanced. The rate of force development, especially the $\dot{F}_{max}$, is unchanged.

Adapted by permission from K. Housh and P. F. Kohn, 1995, "Changes in strength and development of rate of force development during heavy resistance strength training," *Scandinavian Journal of Sports Sciences* 17: 63-70. By permission of John Wiley.

KUVVET – POSTÜR İLİŞKİSİ

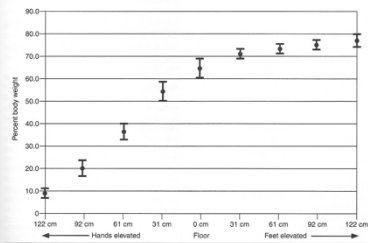


Figure 6.6 Percent body weight supported by the hands during push-ups at various body postures. Depending on the elevation levels of the hands and arms, the resistance changes from approximately 10% to 75% of the body weight. With the hands and the legs on the floor, the hands support approximately 55% of the body weight.

Data from research by M. Duffey, V.M. Zatsiorsky (2002).

KUVVET – POSTÜR İLİŞKİSİ

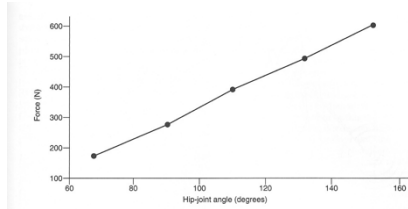


Figure 6.8 Strength curve in hip flexion. Isometric force, men. Angle of 180° is in anatomical position.
From M. Williams and L. Stutzman, 1959, 39: 145-152. Adapted from *Physical Therapy* with permission of the American Physical Therapy Association.

BREZİLYA – AVRUPA FARKI



(Neto, 2010)

FUTBOL + KUVVET ANTRENMANI

TABLE 4. Mean results for squat jump, countermovement jump, and countermovement jump with arm swing tests.

	Assessment 1	Assessment 2	Assessment 3	Assessment 4
Squat jumps (cm)	37.58 ± 3.60	41.36 ± 2.80*	42.60 ± 3.38†	43.66 ± 3.97‡
Countermovement jumps (cm)	45.98 ± 3.72	47.38 ± 3.81	49.66 ± 4.16†	49.95 ± 4.82‡
Countermovement jumps with arm swing (cm)	52.74 ± 4.82	53.23 ± 4.26§	55.82 ± 5.21	56.66 ± 5.19‡

*Significant difference between first and second assessments.

†Significant difference between first and third assessments.

‡Significant difference between first and fourth assessments.

§Significant difference between second and fourth assessments.

(Neto, 2010)

FUTBOL + KUVVET ANTRENMANI

TABLE 5. Mean results for Probat test.

	Assessment 1	Assessment 2	Assessment 3
Distance (m)	2006 ± 207.20	3480 ± 368.44*	3620 ± 454.75†
Speed (km.h ⁻¹)	14.5 ± 0.44	17.58 ± 0.81*	17.95 ± 0.97†

*Significant difference between first and second assessments.
†Significant difference between first and third assessments.

(Neto, 2010)

BACAK KUVVETİ

Hamstrings/Quadriceps oranı

60 d/sn Açışal Hızda
5 Tekrar Maksimal
Diz Fleksör-Ekstensör
Ortalamaları
(Riskli Grup)

FUTBOLCU	5 TEKRAR MAKSİMAL DİZ EKSTANSİYON - FLEKSİYON ORTALAMALARI (60 d/sn)					
	ZİRVE TORKLARI (Nm)				FLEKSÖR - EKSTENSÖR ORANI	
	Sağ Ekstensör	Sağ Fleksör	Sol Ekstensör	Sol Fleksör	Sağ	Sol
1	209	183	278	171	0.49	0.62
2	222	122	172	114	0.57	0.66
3	198	164	281	118	0.83	0.59
4	158	168	254	155	0.67	0.61
5	277	188	294	182	0.69	0.62
6	232	221	264	162	0.68	0.62
7	218	165	286	121	0.79	0.62
8	158	157	213	138	0.62	0.66
9	164	184	172	117	0.62	0.68
10	268	175	266	171	0.65	0.64
11	254	216	275	179	0.85	0.65
12	262	138	179	122	0.68	0.74
13	198	126	198	129	0.69	0.65
14	226	167	217	192	0.71	0.68
15	261	196	264	182	0.69	0.69
16	259	202	201	285	0.78	0.69
Ortalama	241	164	238	154	0.68	0.65



60 d/sn Açışal Hızda
5 Tekrar Maksimal
Diz Fleksör-Ekstensör
Ortalamaları
(Az Riskli Grup)

FUTBOLCU	5 TEKRAR MAKSİMAL DİZ EKSTANSİYON - FLEKSİYON ORTALAMALARI (60 d/sn)					
	ZİRVE TORKLARI (Nm)				FLEKSÖR - EKSTENSÖR ORANI	
	Sağ Ekstensör	Sağ Fleksör	Sol Ekstensör	Sol Fleksör	Sağ	Sol
17	220	153	236	165	0.70	0.70
18	311	218	256	213	0.70	0.83
19	232	175	232	165	0.75	0.71
20	167	170	214	151	1.07	0.71
21	212	152	248	183	0.72	0.74
22	241	174	244	210	0.72	0.86
23	258	188	273	203	0.74	0.74
24	203	155	171	126	0.76	0.74
25	317	262	339	255	0.83	0.75
26	245	197	229	174	0.80	0.76
27	254	199	240	195	0.78	0.81
28	244	190	244	199	0.78	0.82
29	232	182	267	218	0.78	0.82
30	260	216	273	231	0.83	0.85
31	—	—	244	209	—	0.86
Ortalama	242	187	246	189	0.78	0.77



300 d/sn Açışal Hızda
5 Tekrar Maksimal
Diz Fleksör-Ekstensör Ortalamaları
(Riskli Grup)

FUTBOLCU	5 TEKRAR MAKSİMAL DİZ EKSTANSİYON - FLEKSİYON ORTALAMALARI (300 d/sn)					
	ZİRVE TORKLARI (Nm)				FLEKSÖR - EKSTENSÖR ORANI	
	Sağ Ekstensör	Sağ Fleksör	Sol Ekstensör	Sol Fleksör	Sağ	Sol
1	103	65	132	103	0.63	0.78
2	118	92	107	72	0.78	0.67
3	104	127	159	118	0.69	0.74
Ortalama	135	95	133	98	0.70	0.73



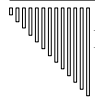
300 d/sn Açışal Hızda
5 Tekrar Maksimal
Diz Fleksör-Ekstensör
Ortalamaları
(Az Riskli Grup)

FUTBOLCU	5 TEKRAR MAKSİMAL DİZ EKSTANSİYON - FLEKSİYON ORTALAMALARI (300 d/sn)					
	ZİRVE TORKLARI (Nm)				FLEKSÖR - EKSTENSÖR ORANI	
	Sağ Ekstensör	Sağ Fleksör	Sol Ekstensör	Sol Fleksör	Sağ	Sol
4	163	114	145	131	0.70	0.92
5	132	94	132	98	0.71	0.74
6	123	100	115	84	0.81	0.73
7	121	96	102	83	0.79	0.81
8	111	88	119	99	0.79	0.83
10	85	81	106	84	0.95	0.79
11	107	84	96	79	0.79	1.03
12	134	114	133	107	0.85	0.80
13	92	76	79	69	0.80	0.87
14	126	102	119	113	0.81	0.95
15	100	121	151	125	0.86	0.81
16	175	144	183	151	0.82	0.83
17	157	132	130	106	0.84	0.82
18	125	106	110	92	0.86	0.88
19	119	100	111	107	0.88	0.96
20	121	107	111	100	0.87	0.90
21	146	144	122	107	0.99	0.88
22	133	127	153	136	0.95	0.80
23	110	108	127	114	0.98	0.90
24	119	125	137	123	1.05	0.90
25	111	103	81	73	0.93	0.90
26	111	101	109	112	0.95	1.05
27	—	—	113	107	—	0.95
28	108	103	107	114	0.95	1.07
29	95	98	102	100	1.03	0.98
30	96	110	108	107	1.15	0.99
31	103	108	98	98	1.05	1.00
32	107	107	122	126	1.00	1.03
Ortalama	121	107	119	106	0.89	0.90

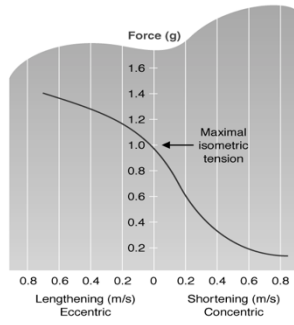


KAS HAREKETLERİ

- İzometrik hareket
- Konsantrik hareket
- Eksantrik hareket

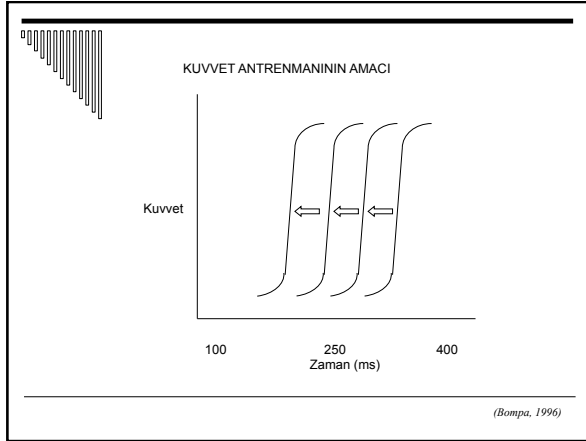


KAS UZUNLUĞU & KUVVET ÜRETİMİ



KUVVET-ZAMAN EĞRİSİ





KUVVET ANTRENMANLARI

	Ağırlık 1TM ya da YM	Tekrar	Setler	Sürat	Setlerarası Dinlenme	Haftalık Sıklığı
Maksimal Kuvvet	Çok Ağır %80-95	2-6	5-12	Yavaş	3-5dk	3-4
Hipertrofi (bulk)	Ağır %70-80	6-12	3-10	Yavaş	1-3dk	3-6
Güç	Orta %60-80	2-10	3-8	Yavaş	3-5dk	3-4
Kasıl Dayanıklılık	Hafif %40-60	15-40	2-5	Yavaş	1-3dk	3-6

(VCE Book 2-1999)

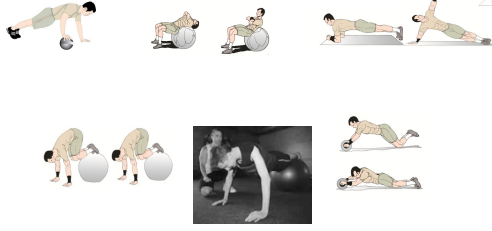
CORE ANTRENMAN

Başlangıçta rehabilitasyonun ilk evresi olarak kullanılmıştır.

- core stabilize,
- ana hareket ettirici kasların kuvveti,
- denge,
- dinamik esneklik ve
- koordinasyon gelişimine katkısından dolayı antrenman programlarına eklenmiştir.

(VCE Book 2-1999)

CORE ANTRENMAN



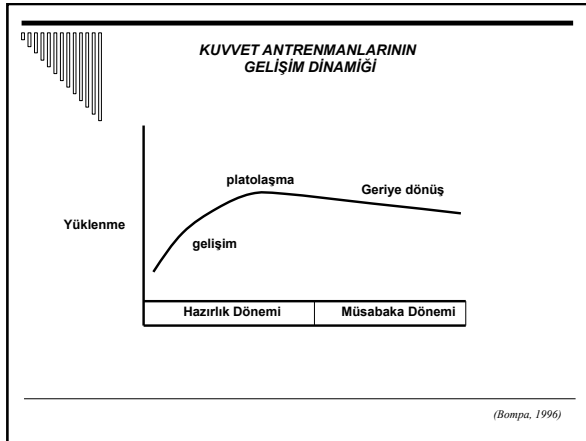
Örnek Hipertrofi Antrenmanı

BİYOMEKANİK (BİYOMEKANİK)	
Örnek antrenman: 1. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 2. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 3. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 4. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 5. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 6. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 7. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 8. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 9. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 10. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar)	Örnek antrenman: 1. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 2. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 3. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 4. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 5. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 6. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 7. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 8. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 9. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar) 10. 10 kg ağırlıkla 10 tekrar (10 kg ağırlıkla 10 tekrar)

PLİYOMETRİK ANTRENMAN

Tek bacak sıçramaları, çift bacak sıçramaları, sağlık topu atışları gibi alıştırmalar gücü ve patlayıcılığı geliştirir.

ATP-KF ve Anaerobik Glikolizis sistemini geliştirir.



Yapılan antrenmanın özelliğine göre kuvvet-zaman etkileşimi

Hazırlık			Müsabaka	
Anatomik Adaptasyon	Hipertrofi	Maksimal Kuvvet	Aktarma	Koruma
100 250 400	100 250 400	100 250 400	100 250 400	100 250 400
Değişmeden kalır	Sağa doğru kayar	Sola doğru kayar	Sola doğru kayar	Sola kaymış olarak kalır

(Bompa, 1996)

HAFTALIK ÖRNEK KUVVET ANTRENMANI

DAY 1	DAY 2	DAY 3	DAY 4	DAY 5
v Training (10 min) Weight Training (Hypertrophy) sets x 8 reps (%70) set x barbell jumps girth 1. down 2. up 3. 15kg (4 sets) 4. 15kg (4 sets)	Core Training (10 min) 3 Different Jumps (3 sets x 8 jumps) standing long jump, bench, left-left-right-right Weight Training (Pure Strength) (4 sets x 6 reps (%80)) 1. 1/2 Squat 2. Bench press 3. Leg press 4. Leg curl 5. Calf raise 6. Seated jumps 7. 15kg (4 sets) 8. 15kg (4 sets)	Core Training (10 min) 4 Different Jumps (5 sets) hurdle jump, drop-barbell jumps, drop-vertical jump, jump on the knee, drop-vertical jump Weight Training (Maximal Strength) (4 sets x 2 reps (%75-80-85-90)) 1. 1/2 Squat 2. Bench press 3. Leg press 4. Leg curl 5. Calf raise 6. Seated jumps 7. 15kg (4 sets) 8. 15kg (4 sets)	Core Training (10 min) 3 Different Jumps (3 sets x 8 jumps) standing long jump, bench, left-left-right-right Weight Training (Speed Strength) (%80 - 85 - 90) (1x, 1x, 1x) (rest 4") 1. 1/2 Squat 2. Bench press 3. Leg press 4. Leg curl 5. Calf raise 6. Seated jumps 7. 15kg (4 sets) 8. 15kg (4 sets)	Core Training (10 min) 4 Different Jumps (5 sets) hurdle jump, drop-barbell jumps, drop-vertical jump, jump on the knee, drop-vertical jump Weight Training (Maintenance) (3 sets x 3 reps (%60)) 1. 1/2 Squat 2. Bench press 3. Leg press 4. Leg curl 5. Calf raise 6. Seated jumps 7. 15kg (4 sets) 8. 15kg (4 sets)



Kuvvet Antrenmanında Nefes Tekniği

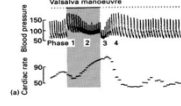
* Valsalva maneuver (ıkmıma hareketi) – kapalı gırtlak

* KAH and kan basıncında artış

- Stroke volume and kardiyak çıktıyı durdurmak
- Beyin anemisi

* Güvenlik

- Yarım nefes alış
- Kuvvetli bir nefes veriş
- Yeni başlayanlarda asla kullanılmaz
- Eksantrik kasılmada nefes alış konsantrik kasılmada nefes veriş





KUVVET GELİŞİMİNE YÖNELİK DENEYSEL YÖNTEMLER

* EMS

- hızlı fibril aktivasyonu
- kuvvet antrenmanına ek olarak EMS yerine değil
- nörojenik değil miyogenik ant.
- genellikle 50hz, 10sn, 50sn din.



* Vibrasyon

- Genellikle platform üzerinde
- Kasılma gerilme döngüsü gelişimi?





İlginiz için teşekkür ederim.
