

# DAİRESEL ÇABUK KUVVET ANTRENMANLARININ 16-18 YAŞ GRUBU GENÇ ERKEK MASATENİŞÇİLERİN BAZI MOTORİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

.....  
ÇİMEN O., GÜNAY M.  
.....

## ÖZET

Araştırma 16-18 yaş grubu erkek masa teniscilerin 8 haftalık süre ile yapılan çabuk kuvvet çalışmalarına katılımları ile meydana gelen bazı fizyolojik ve performans parametrelerindeki değişimleri incelemek amacı ile yapılmıştır.

Bu amaçla; sekizer kişiden oluşan deney ( $16.75 \pm 0.88$  yıl yaş,  $170.5 \pm 2.26$  cm. boy uzunluğu,  $63.45 \pm 5.02$  kg. vücut ağırlığı) ve kontrol ( $16.50 \pm 0.75$  yıl yaş,  $169.0 \pm 3.01$  cm. boy uzunluğu ve  $62.28 \pm 2.05$  kg. vücut ağırlığı) grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Antrenman programı öncesi ve sonrasında deneklerin bilimsel geçerliliği kabul edilmiş olan laboratuvar ve alan testleri ile vücut kompozisyonları, kuvvet, sürat, reaksiyon zamanı, koordinasyon, anaerobik güç ve teknik düzeyleri tespit edilmiştir.

Antrenman programı 8 hafta süreyle haftada 3 gün %30-40 yüklenme şiddeti ile ağırlık çalışmaları uygulanmış olup, kontrol grubu sadece

---

(\*) G.Ü. Beden Eğitimi Spor Yüksek Okulu

teknik antrenmanlara iřtirak ettirilmiřtir.

İstatistiksel analizler Macintosh marka bilgisayarda statview 512 th paket program ile aritmetik ortalaması (X), satandard sapma (SD) ve paired-t testi ile yapılmıştır.

Sonuç olarak, antrenman grubunun kuvvet, sűrat koordinasyon, anaerobik gűç, teknik ve vűcut kompozisyonu deęerleri kontrol grubuna gűre anlamlı geliřme gűstermiřtir ( $P<0.05$ ).

***EFFECT OF CIRCUIT EXPLOSIVE STRENGTH TRAINING ON SOME  
MOTORIC PARAMETERS OF TABLE TENNIS PLAYERS AGED 16-18 YEARS  
SUMMARY***

The purpose of this study was to assess effects of circuit explosive power training methods on some physiological parameters of male table tennis players aged 16-18 years group. A total of 16 healthy male table tennis players were voluntarily participated in this study.

Subjects who participated in this study were categorized into a training (n=8) and a control group (n=8). Standardized field and laboratory tests were used to measure the subject's strength, anaerobic power, reaction time, speed and body composition. All measurements were accomplished one-week after the study.

Subjects within circuit explosive power training group were trained three times in a week the duration for eight weeks. The control group was participated to technical training.

As a result of this study; in contrast to control group, strength, speed, coordination, anaerobic power, technic and body composition scores of training group are significantly developed ( $P<0.05$ ).

**Key words:** Strength, anaerobic power, speed, reaction time, body composition, technic and coordination.

**GİRİŐ**

Masa tenisi sporu dűnyada 100 yıllık geçmiři olan ve 100'e yakın űlkede oynanmakta olan evrensel bir spor branřıdır. Her yařa ve cinse hitap eden bir spor dalı olan masa tenisinin yalnızca yarıřmacı olarak deęil, saęlıklı ve zinde bir yařam için rekreasyonel amaçlarla da yapılması műmkűndűr.

Sporda bařarı dięer bir deyiřle performans aerobik ve anaerobik enerji kazanımına, sűrat, kuvvet ve teknik gibi nűro-műskűler fonksiyonlara, taktik ve psikolojik faktűrlere baęlıdır (1). Sporcunun vűcut yapısı ile ilgili olarak sportif uygunluk dűzeyi ve amaca uygun olarak yapılan dűzenli sportif antrenmanların neden olduęu fiziksel geliřiminin belirlenmesi performans açısından oldukça önemlidir (2). űnkű antrenmanlarla vűcut yapısı ve özellikleri geliřtirilmektedir (3).

Masa tenisinde teknik, taktik ve zihinsel gelişmenin yanı sıra, bu spora özgü performansı meydana getiren en önemli özelliklerden birisi de kuvvettir. Özellikle teknik hareketlerin uygulanmasında bacak, kol kuvveti ve anaerobik güç önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmanın amacı 16-18 yaş grubu genç masa teniscilerinde 8 haftalık dairesel olarak yapılan çabuk kuvvet antrenmanları ile meydana gelen bazı fiziksel ve fizyolojik gelişmelerin ve düzeylerinin belirlenmesidir.

## **MATERYAL VE METOD**

Araştırma, yaşları 16-18 yaş grubu arasında olan ve Ankara'daki değişik kulüplerde masa tenisi oynayan 16 sağlıklı -gönüllü sporcunun katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Deneklere ait fiziksel özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Araştırmaya Katılan Deneklerin fiziksel Özellikleri

	Yaş (Yıl)	Boy Uzunluğu (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)
Deney Grubu (n=8)	16.75 ±0.88	170.5 ±2.26	63.45 ±5.02
Kontrol Grubu (n=8)	16.50 ±0.75	169.0 ±3.01	62.28 ±2.05

Testlerden önce sporcuların çalışmaya sağlık yönünden engel olacak durumların olmadığı tespit edilmiş olup, sporculara çalışmaların amacı hakkında bilgi verilerek motivasyon düzeyleri yükseltilmeye çalışılmıştır. Antrenman programından bir hafta önce ve sonra ölçümler bilimsel geçerliği ve güvenilirliği kabul edilmiş olan alan ve laboratuvar testleri ile uygulanarak veriler elde edilmiştir.

Deney Grubu için çalışmalar öncesi hazırlanan antrenman programında egzersizlerin seçimi, uygulama metod ve ilkeleri, antrenmanın şiddeti ve sayısı planlanırken kuvvet antrenmanı ilkeleri göz önüne alınmıştır.

## **ÖLÇÜM METODLARI**

### **Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri:**

Sporcuların boy uzunluğu Holtain Ltd. marka boy ölçer (0.01 m hassasiyetinde) vücut ağırlıkları ise Angen marka elektronik baskül ile (0.01 kg hassasiyetinde) ayaklar çıplak ve şortlu vaziyette ölçülmüştür.

**El Kavrama Kuvvetlerin Ölçülmesi:**

Ölçüm 0-100 kg. arası kuvvet ölçen, Therapeutic instrument Clifton N.J. el dinamometresi ile (0.01 kg hassasiyetinde) sağ-sol el için yapılmıştır. Ölçümler iki kez tekrarlanarak en iyi sonuç kaydedilmiştir.

**Vücut Kompozisyonu Ölçümleri:**

Deri altı yağ, ölçümleri 0-60 mm arasında deri kalınlığı ölçen Clifton N.J. marka skinfold kaliper ile (0.1 cm hassasiyetinde) yapılmıştır. Deri kalınlıkları üst bacak, karın, supra iliak, subscapula, göğüs ve triceps olmak üzere 6 bölgeden alınarak Behnke ve Willmore formülü ile hesaplanılmıştır (19).

**Anaerobik Gücün Ölçülmesi:**

Sargent sıçrama testi ile elde edilen veriler kullanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (19).

$$P = \sqrt{4.9} (\text{Vücut ağırlığı (w)} \times \sqrt{\text{Sıçrama Mesafesi (D)}})$$

**Genel Koordinasyon Ölçüm Testi:**

H.Haag ve H. Dossel tarafından geliştirilmiş olan test uygulanmıştır. Denekler başla işareti ile teste başlamış, çift ayakla kasadan atlayarak, minder üzerinde öne takla, cimnastik kasesin içinden geçme, cimnastik bankının üzerinde koşma, sağlık topunu yuvarlama ve bir çemberin içinde kayma, cimnastik paralelinde slalom ve finiş çizgisine kadar sprint yaparak testi tamamlamış ve kronometre (1/10 sn hassasiyetinde) ile test zamanı belirlenmiştir (4).

**Reaksiyon Zamanı Ölçümleri:**

Nelson'un el ve ayak reaksiyon testleri ile belirlenmiştir (19).

**30 m. Sprint Testi:**

Denekler ölçülü bir zeminde çıkış işareti ile (ayakta) 30 m. süratle koşmuşlar ve iki değerlendirmenin en iyisi alınmıştır.

**Mekik Testi:**

Maksimum kuvvet ölçümleri için benç press ve skuat kullanılmış ve sporcunun maksimum olarak kaldırabildiği ağırlık tespit edilmiştir.

**Robot Testi:**

Tekniğin değerlendirilmesi amacıyla Butterfly firması tarafından özel olarak geliştirilmiş olan ve dakikada 55 top atma kapasitesine sahip robota karşı denekler oynatılmıştır. Uygulamanın tekniği deneklere açıklanmış ve gösterilmiştir. Değerlendirmede hata puanları göz önüne alınmıştır (17).

Ölçümlerin yapılmasından önce 20 dakika süreyle deneklerin serbest olarak ısınmalarına izin verilmiştir.

## **ANTRENMAN PROGRAMI**

### **Deney Grubu:**

8 hafta süreyle, haftada 3 gün olmak üzere 8 istasyondan oluşan dairesel çabuk kuvvet antrenmanları uygulanmıştır. Egzersizler patlayıcı tempoda, 25-30 sn. süreyle 3 set olarak uygulanmış, alıştırmalar arasında 45 sn. setler arasında 6 dk. aktif dinlenme verilmiştir. Deney grubu teknik antrenmanlara katılmamıştır. Deney grubunun antrenmanları Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri gerçekleştirilmiştir. Antrenmanların ikinci dört haftasında egzersizlerin süresi 45 sn'ye ve dinlenme süresi ise 1.5 dk'ya çıkarılmıştır. Yükleme şiddeti maksimal bir tekrarın %30-40'ı ile belirlenmiştir.

### **Kontrol Grubu:**

Sadece teknik antrenmanlara devam etmişlerdir.

### **İstatistiksel Değerlendirme:**

Elde edilen veriler Apple Macintosh marka bilgisayarda statview 512th paket program ile aritmetik ortalaması (X), 66 standart sapması (SD) ve paired-t testi ile işlenmiş ve sonuçların 0.01 ve 0.05 anlamlılık düzeylerine göre anlamlı olup olmadıkları incelenmiştir.

### **İstasyon Çalışmasının Uygulama Şekli:**

- İstasyon 1 :** Sporcular belirlenen kilodaki barı omuza alarak squat çalışması yapmışlardır.
- İstasyon 2 :** Sporcular sırtüstü yatış durumunda benchpress hareketi çalışmışlardır.
- İstasyon 3 :** Minder üzerinde sırtüstü yatarak mekik hareketi çalışmışlardır.
- İstasyon 4 :** Sporcular belirlenen kilodaki barı omuza alarak sağa ve sola kayma adımı çalışmışlardır.
- İstasyon 5 :** Sporcular belirlenen kilodaki bar ile Reverse Curl (önkol) hareketi çalışmışlardır.
- İstasyon 6 :** Sporcular belirlenen kilodaki barı omuza alarak kalfas hareketi çalışmışlardır.
- İstasyon 7 :** Sporcular duvara sabit lastiği raketi tuttıkları el ile ileriye doğru itmişlerdir.
- İstasyon 8 :** Sporcular belirlenen kilodaki barı omuza alarak parmak ucu hareketini çalışmışlardır.

## **BULGULAR**

Dairesel çabuk kuvvet antrenmanları ile meydana gelen değişimler ve bunlara ait veriler ile ilgili tabloda açıklanmıştır.

**Tablo 2:** Antrenman öncesi-sonrası elde edilen bulgular.

	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Antren. Öncesi	Antren. Sonrası	% Değ.	t Değ.	Antren. Öncesi	Antren. Sonrası	% Değ.	T Değ.
Vücut Ağırlığı (kg)	64.45 ±5.02	62.75 ±4.33	1.11	0.11	62.28 ±2.05	62.96 ±2.26	1.08	1.26
Sağ El Kavrama Kuvveti (kg)	41.37 ±5.12	48.75 ±6.56	15.1	2.39*	±42.35 ±4.09	42.50 ±2.54	0.58	0.34
Sol El Kavrama Kuvveti (kg)	38.5 ±5.45	44.12 ±6.17	12.7	2.24	37.87 ±4.58	37.62 ±2.87	0.6	0.72
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	10.33 ±1.07	9.05 ±0.43	12.40	3.80**	10.78 1.45	10.96 ±1.10	1.6	0.10
Vücut Yoğunluğu (gm/ml)	1.078 ±0.001	1.074 ±0.001	0.27	2.56**	±0.002 ±0.002	±0.002 ±0.002	0.09	0.83
Yağsız Vücut Ağır. (kg)	56.78 ±1.87	57.04 ±1.72	0.45	0.42	55.55 ±3.83	56.81 ±3.91	2.21	0.70
Anaerobik Güç (kg. m. sn)	120.85 ±9.94	129.26 ±10.88	6.5	2.69*	117.57 ±8.87	119.10 ±8.39	1.3	0.53
Benç Press Maksimum (kg)	53.0 4.24	60.87 ±5.71	12.9	4.67**	±8.48 ±8.15	48.28 ±8.15	0.06	1.33
Skuat Maksimum (kg)	86.25 ±5.82	106.25 ±19.41	18.8	3.97**	80.62 ±13.99	77.5 ±11.0	-4.0	1.18
Mekik Testi (Adet/sn)	24.75 ±1.90	27.62 ±2.56	10.3	3.21**	27.25 ±1.90	27.62 ±2.50	1.3	0.39
Dikey Sıçrama (cm)	45.87 ±6.26	54.50 ±6.92	15.8	2.40*	±6.18 ±5.74	46.12 ±5.74	1.6	0.11
30 m. Sprint (sn)	6.04 ±0.33	4.38 ±0.07	8.29	10.8**	4.97 ±0.21	5.22 ±0.19	4.7	0.75
Koordinasyon (sn)	14.75 ±1.38	13.62 ±1.68	12.9	3.21**	14.37 ±1.30	14.87 0.99	-3.36	0.88
Reaksiyon Zamanı (el) - (sn)	0.183 ±0.02	0.162 ±0.01	12.9	0.81	±0.02 ±0.02	0.172 ±0.06	1.74	0.57
Teknik (Hafta Puanı)	27.25 ±3.45	22.25 ±2.43	19.7	2.44*	25.12 ±4.01	27.0 ±3.11	-6.48	0.92

(\*) P<0.05

(\*\*) P<0.01

Dairesel çabuk kuvvet antrenmanları sonucunda sağ el kavrama kuvveti, Anaerobik güç ( $P<0.05$ ), Beşpres ve skuat maksimum ( $P<0.01$ ), mekik ( $P<0.01$ ) ve dikey sıçrama ( $P<0.05$ ) parametrelerinde anlamlı bir artış, vücut yağ yüzdesi ( $P<0.01$ ), 30 sn. sprint süresi, koordinasyon ( $P<0.01$ ) ve teknik hata testinde ( $P<0.05$ ) anlamlı azalmalar kaydedilmiştir.

### **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Araştırmada, motorik özelliklerin en önemli ögelerinden biri olan kuvvetin, alt başlığı olan çabuk kuvvet ele alınmıştır. Dairesel çabuk kuvvet antrenmanı uygulanan genç masa tenisçilerinin oluşturduğu deney grubu ile sadece teknik antrenman uygulanan kontrol grubu karşılaştırılmış olup, kuvvet ve performansta meydana gelen gelişimler bilimsel bulgulara dayandırılmıştır.

Yapılan araştırmalara göre; kuvveti etkileyen birçok faktör vardır ki bunlar, kuvvet gelişimi, kasların kasılabilme büyüklüğü, kasılma süre ve kapsamına, antrenmanın kalitesine, sayısına, uygulanan metodlara, çalışma düzenine, eklemelerin çalışma açısına, beslenme ve mevsim şartları gibi dış etkenlere bağlıdır (8, 15, 21).

Werchoshanski ve Agenin (9), 1971 yılında değişik antrenman içeriği kombinasyonlarından oluşan kuvvet antrenmanlarında maksimal ve çabuk kuvvetin kazanılmasına etkilerini araştırmıştır. Sailors (15) yapmış olduğu çalışma sonucunda skuat ve beş-perssde anlamlı gelişmeler elde etmiştir. Nagzibadeh (10) 1987 yılında yaptığı araştırmada istasyonel ağırlık antrenmanlarının bacak presinde %28, beş preste %20'lik bir artışa neden olduğunu gözlemiştir. Hikson (6), 8 haftalık kuvvet + dayanıklılık antrenmanları ile bacak kuvvetinde azalma, sadece kuvvet antrenmanı yapanlarda ise artış elde etmiştir. Brown ve arkadaşları (2) pliometrik antrenmanlarda dikey sıçrama mesafelerinde anlamlı artışlar elde etmiştir.

Araştırma sonucunda skuat ve beş press maksimumda meydana gelen artışlar yapılan antrenmanların kuvvet gelişiminde olan etkilerini doğrulamaktadır.

Araştırma sonucunda skuat ve beş press maksimumda meydana gelen artışlar yapılan antrenmanların kuvvet gelişiminde olan etkilerini doğrulamaktadır.

Gravers ve arkadaşları (12), 8 hafta ve haftada 3 gün olarak yapılan kuvvet antrenmanlarıyla %25'den fazla kuvvet gelişimi meydana gelebileceğini ve kazanılan bu kuvvetin 12 hafta boyunca muhafaza edilebileceği bildirmektedirler. Kuvvet parametrelerinde meydana gelen gelişimler literatürde verilen açıklamalar ile paralellik göstermekte ve meydana gelen artışlar antrenmanın süre, şiddet ve sıklığına bağlanmaktadır.

Deney grubunda antrenman sonrası dikey sıçrama ve anaerobik güç parametrelerinde meydana gelen artışlarda, Önder (11), Kılıç (7) ve Savaş (14) tarafından yapılan çalışmalarda benzerlik göstermektedir.

Diğer taraftan 30 m. sprint değişkeninde meydana gelen anlamlı artış, bacak kuvveti gibi

kuvvet parametrelerinde meydana gelen artışlarla ve anaerobik gücün artmış olmasıyla direkt olarak ilişkilidir.

Erol (5), 16-18 yaş grubu basketbolcularda, Kılıç (7) 14-16 yaş grubu güreşçilerde, Savaş (14) 14-16 yaş grubu kız basketbolcularda, Önder (11) 18-19 yaş grubu askeri öğrenciler üzerinde yapmış oldukları araştırmalarda dairesel çabuk kuvvet antrenmanları ile dikey sıçrama, mekik, anaerobik güç, kuvvet ve 30 m. kuvvet ve 30 m. sprint değerlerinde anlamlı gelişmeler elde etmişlerdir.

Ayrıca antrenman programı ile koordinasyon ve teknik hata puanında anlamlı ve olumlu gelişmeler elde edilmiştir. Literatürde de belirlendiği gibi antrenman programı sonrası koordinasyon ve teknik gelişimi, harekete katılan iskelet kasları, eklemler, bağlar ve merkezi sinir sistemi arasındaki uyumun, kısacası sinir-kas koordinasyonunun gelişimi ile ilgilidir (17).

Değişik spor dallarına uygulanan 8 haftalık çabuk kuvveti içeren çalışmalar sonucunda araştırmacılar tekniğin istatistiksel açıdan anlamlı bir gelişme kaydettiğini ifade etmişlerdir (5,7). Ayrıca çabuk kuvvet antrenmanı, teknikle bağlantılı ise gelişim daha anlamlıdır (13).

Araştırma sonucunda, vücut yağ yüzdesinde meydana gelen anlamlı azalma, antrenman programı sonucunda vücut ağırlığının (63.45 kg'dan 62.75 kg'a) yaklaşık 0.7 kg'lık azalması ile ilgilidir. Her ne kadar yağ yüzdesi azalmış gibi görünse de bu azalma antrenmanın etkisine bağlı değil, bilakis vücut ağırlığının azalmasına bağlıdır. Bilindiği gibi kuvvet antrenmanları anaerobik bir çalışmadır ve anaerobik çalışmalarda yağların oksidasyonu söz konusu değildir. Diğer araştırmalarda da aynı yönde bulgular elde edilmiştir (5,7,11,14).

Araştırma sonucunda, dairesel çabuk kuvvet antrenmanlarının kuvvetin ve diğer özelliklerin gelişiminde etkili bir yöntem olduğu görüşü kabul edilebilecek bir olgu olarak ortaya çıkmaktadır.

#### **KAYNAKLAR**

1. ASTRAND, P.O. KAARE, R (1986). **Textbook of word physiology physiological Bases of Exercise**. New-York. Mc Graw-Hill book Company,
2. BROWN, M.E, Et All (1986). **Effect of Pylometric Training on vertical Jump performance In high school basketbal players**. The Jour of Spt. Med. and Phy. Fitness. Vol:26,pp.
3. COMPARETTİ, M.(1978). **Genetics and Sport**, Basic Book of Sport medicine, 137-134,
4. ERDİL, G. (1983). **Elit masa teniscileri ve sedanterlerle fizyolojik kapasite ve koordinasyon testleri ölçümlerinin karşılaştırılması**. İzmir. Dokuz Eylül Üniv.Y. Lisans Tezi,



5. EROL, E. SEVİM, Y. (1993). **Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorik özellikleri üzerine etkisi.** H.Ü. Spor Bil. Dergisi, C.(3), 13-27
6. HIKSON, R.J. (1980). **İnterference of strenght development by simitanous training for strength and Endurance.** Eur. J. App. Physiol. 45; 255-63,
7. KILIÇ, R., At A (1994). **Dairesel çabuk kuvvet araştırma metodunun 14-16 yaş grubu güreşçilerin bazı motorik özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi,** H.Ü. Spor Dil Dergisi, 5 (1), 11-20,
8. KLEIN, G., Et All (1987). **Allgemeine kraftubingen mit dem medizine ball handball trainings.** p.p. 20-28.
9. LETZELTER, H. (1983). **Ziele Methoden und Inhalte des kraftrainings,** Verlag. Ingrid Czwaline, Hamburg, 45,63.
10. MAGZİDABEH. M. (1987). **The effects of circiut weight training on aerobic capacity and streght.** International Desertation Abstract. Vol: 46, No: 4, 867,
11. ÖNDER, O. (1983). **Çabuk kuvvete yönelik istasyon çalışmasının 18-19 yaş grubu erkek öğrencilerin bazı kondüsyonel özellikleri üzerine etkisi,** G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
12. POSITION, S. (1978). **The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining in healthy adults.** American College of Sport Med. and Sport and Exercise. Vol: 1, 265-271,
13. ROTHİNG, P. (1992). **Sport Wissen schaftliches lexikon.** Verlag Karl Hofman, Schondorf. 261-254,
14. SAVAŞ, S. SEVİM. Y.(1992). **14-16 yaş grubu kız basketbolcularda dairesel antrenman metodunun genel kuvvet gelişimine etkisi.** H.Ü. Spor Bil. Dergisi 3(4). 40-47,
15. SAICORS. M.(1987). **Comparissons of responses to weight training in pubescent boys and men.** The Jour Of Spt. Med. And Phy. Fitness. VD. 27. PP.30-37.
16. SCHOBEL, J.(1984). **Verbasserung der Wung und Sprung Kraft,** Handball training. Vol. 3. 5-12,
17. SCHMITTINGER, K.(1985). **Training Variationes mit Dem Roboter, Tischtennis Sport.** Münster, 17-18,
18. SEVİM, Y. (1991). **Basketbol,** Gazi Büro Kitabevi, Ankara.
19. TAMER, K.(1991). **Fiziksel Performansın Ölçümleri ve Değerlendirmesi,** Ankara, 114-119,
20. TITTEL, K.(1978). **Sport Antropomery.** Basic Book Sport Medicine. İ.O.C.S. 137-144.
21. WEINECK, J. (1988). **Optimales Training,** Y.V.G.A. Betrage zur Sport Meedicine. Erlangen, 155-204,