

**YÜKSEK YOĞUNLUKLU
İNTERVAL
ANTRENMANLARIN
HORMONAL VE FİZYOLOJİK
YANITLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

Yazarlar

Oğuzhan ADANUR

Armağan ŞAHİN KAFKAS



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da Bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kâğıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

Bu kitap Oğuzhan Adanur'un, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda, Dr. Öğretim Üyesi Armağan Şahin Kafkas danışmanlığında hazırladığı '**Yüksek Yoğunluklu İnterval Antrenmanların Hormonal ve Fizyolojik Yanıtlar Üzerine Etkisi**' başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

ISBN

978-625-8399-04-2

Kitap Adı

Yüksek Yoğunluklu İnterval Antrenmanların Hormonal ve
Fizyolojik Yanıtlar Üzerine Etkisi

Yazarlar

Oğuzhan ADANUR

Armağan ŞAHİN KAFKAS

ORCID iD: 0000-0002-7276-0020

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

SPO000000

DOI

10.37609/akya.1202

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

TEŞEKKÜR

Bu kitabın hazırlanmasında değerli görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, sabırla dinleyen, tecrübelerini, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Armağan ŞAHİN KAFKAS'a, istatistiksel analizlerin yapılmasında bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Muhammed Emin KAFKAS'a, biyokimyasal analizlerinin yapılmasında desteklerini esirgemeyen sayın

Prof. Dr. Çağatay TAŞKAPAN ve ekip arkadaşlarına, akademik hayatımın ilerlemesinde her zaman yanımda olan kıymetli Aileme en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu Araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından TYL/ 2017-831 Proje Numarası İle Desteklenmiştir. İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ediyorum.

Oğuzhan ADANUR
Armağan ŞAHİN KAFKAS

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Egzersizin Etkileri.....	5
2.1.1. Egzersizin Aerobik Etkileri.....	6
2.1.3. Egzersizin Kalp Solunum Sistemi Etkileri	7
2.1.4. Egzersizin Vücut Kompozisyonuna Etkileri.....	8
2.1.5. Maksimal Oksijen Tüketimi.....	9
2.1.5.1. Egzersiz Sonrası Aşırı Oksijen Tüketimi.....	9
2.1.5.2. Solunum Değişim Oranı	11
2.1.6. Kalp Atım Hızı.....	11
2.1.7. Kas Sistemi	12
2.2. Egzersize Hormonal Cevap	17
2.2.1. Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)	21
2.2.2. Growth Hormon (GH)	21
2.2.3. İnsülin Hormonu (İH)	23
2.2.4. Testosteron.....	23
2.2.5. Kortizol	24
2.3. Egzersiz Kaynaklı Kas Hasarı.....	25
2.3.1. Kreatin Kinaz (CK)	26
2.3.2. Laktat Dehidrogenaz (LDH).....	27
2.3.3. Laktik Asit (LA) ve Laktat	27
2.3.4. Kas Hasarının Önlenmesi	29
2.3.5. Gecikmiş Kas Ağrısı (GKA)	29
2.4. İnterval Antrenman Metodu	30

2.4.1. Kısa İnterval Antrenman Metodu.....	31
2.4.2. Orta İnterval Antrenman Metodu.....	31
2.4.3. Uzun İnterval Antrenman Metodu	31
2.5. Yüksek Yoğunluklu Antrenman Uygulamaları.....	31
2.6. Tabata Antrenman Uygulamaları.....	32
3. MATERYAL METOT	35
3.1. Araştırma Grubunun Tespiti	35
3.2. Araştırmanın Deneysel Tasarımı.....	36
3.2.3. Antrenman Prosedüründe Uygulanan Hareketler	41
3.3. Verilerin Toplanması	48
3.3.1. Biyometrik Ölçümler	48
3.3.1.1. Boy Uzunluğu ve Ağırlık Ölçümleri	49
3.3.1.2. Vücut Kütle İndeksi	49
3.3.1.3. Vücut Yağ Oranının Hesaplanması	49
3.3.2. Kan Alımı ve Biyokimyasal Analizler.....	50
3.3.3. Algılanan Zorluk Düzeyi Ölçümü	51
3.4. Verilerin İstatiksel Analizi	52
4. BULGULAR	53
5. TARTIŞMA.....	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	83
KAYNAKLAR	85

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACTH	Adenokortikotropik hormon
ADH	Antidiüretik hormon
ADP	Adenozin difosfat
AMP	Adenozin monofosfat
ATP	Adenozin trifosfat
AZD	Algılanan zorluk derecesi
CK	Kreatin kinaz
Cm	Santimetre
GH	Büyüme hormonu
GHRH	Growth hormon salıcı hormon
GKA	Gecikmiş kas ağrısı
	IOC
İÜSBF	İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
KAH	Kalp atım hızı
Kcal	Kilo kalori
Kg	Kilogram
LA	Laktik asit
LDH	Laktat dehidrogenaz
M	Metre
O ₂	Oksijen
ÖT	Ön Test
Sn	Saniye
ST	Son Test
VA	Vücut ağırlığı
vb.	Ve benzeri
VKİ	Vücut kütle indeksleri
MaxVO ₂	Maksimal oksijen tüketimi
VYO	Vücut yağ oranı

KAYNAKLAR

- Açıkkada, C., & Ergen, E. (1990). *Bilim ve spor*. Ankara: Büro-tek ofset Matbaacılık.
- Ağgön, E. (2012). *Genç Kayakla Atlamacılarda Gevşeme Egzersizlerinin Bazı Stres Hormonları ve Proteinleri Üzerine Etkileri*. Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum, 2012.
- Ahmaidi S, Granier P, Taoutaou Z, Mercier J, Du-bouchaud H, P. C. (1996). Effects of active recovery on plasma lactate and anaerobic power following repeated intensive exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(4), 450–456. <https://doi.org/10.1097/00005768-199604000-00009>
- Ahtiainen, J. P., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., & Hakkinen, K. (2004). Acute Hormonal Responses to Heavy Resistance Exercise in Strength Athletes Versus Nonathletes. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 29(5), 527–543. <https://doi.org/10.1139/h04-034>
- Akgün, N. (1991). *Spor Hekimliği Açısından İlaçlar, Doping, Anti-Doping Eğitimi ve Doping Kontrolünün Yönleri*. Olimpik Solidarite Bölgesel Aenoc Kursu, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Doping Kontrol Merkezi, Ankara, p.p:31-34.
- Akgün, N. (1994). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1992; s.23–168.
- Akkuş Y. (2014). *Hentbolcularda Genel ve Özel Hazırlık Dönemi Aerobik ve Anaerobik Güç Testleri İle Laktik Asit Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi.
- Altınkök, M. (2015). Yüksek şiddetli interval antrenman uygulamalarının etki alanlarının İncelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(1), 463–465.
- Anbarasi, K., Vani, G., Balakrishna, K., & Devi, C. S. S. (2005). Creatine kinase isoenzyme patterns upon chronic exposure to cigarette smoke: Protective effect of Bacoside A. *Vascular Pharmacology*, 42(2), 57–61. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2005.01.003>

- Armstrong, R. B. (1990). Initial events in exercise-induced muscular injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(4), 429–435. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2205778>
- Aron, D. C. (1997). Hypothalamus and pituitary. *Basic Clinical Endocrinology*, 95–156.
- Astrand, P., & Rodalh, K. (1986). *Textbook of work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. Mc. Graw Hill Book Company U.S.A.
- Atlı, S. O. (2015). 25-35 Yaş Arası Sedanter Kadınlarda Yüksek Yoğunluklu Bisiklet Egzersizinin Vücut Kompozisyonu ve MaxVO2 Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi İstanbul Haliç Üniversitesi, 2015.
- Başgöze O. (1982). Egzersizde Laktik Asit Artışı ve Toparlanma Döneminde Yorgunluğun Giderilmesine Etkiyen Değişik Yöntemlerin Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi.
- Baumann, G., Amburn, K. D., Buchanan, T. A. (1987). The Effect of Circulating Growth Hormone-Binding Protein on Metabolic Clearance, Distribution, and Degradation of Human Growth Hormone*. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 64(4), 657–660. <https://doi.org/10.1210/jcem-64-4-657>
- Bıyıklı, T. (2007). Vücut İmgesinin Ve Özel Spor Salonlarının Egzersize Başlama Ve Devam Etme Motivasyonu Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Boileau, R. A., Misner, J. E., Dykstra, G. L., & Spitzer, T. A. (1983). Blood lactic acid removal during treadmill and bicycle exercise at various intensities. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 23(2), 159–167. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6632854>
- Bompa, T., & Haff, G. (2015). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Çeviri: Bağırğan T. Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 5. Baskı, Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi , 2015: 137.
- Bosco, C., Tihanyit, J., & Viru, A. (1996). Relationships between field fitness test and basal serum testosterone and Cortisol levels in

- soccer players. *Clinical Physiology*, 16(3), 317–322. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.1996.tb00577.x>
- Bottecchia, D., Bordin, D., & Martino, R. (1987). Effect of different kinds of physical exercise on the plasmatic testosterone level of normal adult males. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27(1), 1–5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3599962>
- Brown, S. J., Child, R. B., Day, S. H., & Donnelly, A. E. (1997). Exercise-induced skeletal muscle damage and adaptation following repeated bouts of eccentric muscle contractions. *Journal of Sports Sciences*, 15(2), 215–222. <https://doi.org/10.1080/026404197367498>
- Buono, M. J., Yeager, J. E., & Sucec, A. A. (1987). Effect of aerobic training on the plasma ACTH response to exercise. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 63(6), 2499–2501. <https://doi.org/10.1152/jappl.1987.63.6.2499>
- Çakmakcı, S. (2013). *Farklı Branşlardaki Sporcularda Anaerobik Egzersizin Bazı Hormon Düzeylerine Etkisi*. Selçuk Üniversitesi.
- Chen, T. C., & Hsieh, S. S. (2001). Effects of a 7-day eccentric training period on muscle damage and inflammation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(10), 1732–1738. <https://doi.org/10.1097/00005768-200110000-00018>
- Chwalbińska-Moneta, J., Kruk, B., Nazar, K., Krzemiński, K., Kaciuba-Uściłko, H., & Ziemba, A. (2005). Early effects of short-term endurance training on hormonal responses to graded exercise. *Journal of Physiology and Pharmacology: An Official Journal of the Polish Physiological Society*, 56(1), 87–99. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15795477>
- Clarkson, P. M., & Tremblay, I. (1988). Exercise-induced muscle damage, repair, and adaptation in humans. *Journal of Applied Physiology*, 65(1), 1–6. <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.65.1.1>
- Clarkson, P. M., & Sayers, S. P. (1999). Etiology of exercise-induced muscle damage. *Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne de Physiologie Appliquée*, 24(3), 234–248. <https://doi.org/10.1139/h99-020>

- Clarkson, Priscilla M., Kearns, A. K., Rouzier, P., Rubin, R., & Thompson, P. D. (2006). Serum Creatine Kinase Levels and Renal Function Measures in Exertional Muscle Damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(4), 623–627. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000210192.49210.fc>
- Coffey, V., Leveritt, M., & Gill, N. (2004). Effect of recovery modality on 4-hour repeated treadmill running performance and changes in physiological variables. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80038-0](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80038-0)
- Coombes, J. S., & McNaughton, L. R. (2000). Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(3), 240–246. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11125767>
- Cumming, D. C., Brunsting, L. A., Strich, G., Ries, A. L., & Rebar, R. W. (1986). Reproductive hormone increases in response to acute exercise in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(4), 369–373. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2943968>
- Dağdaloğlu, Ö. (2009). *Elit Yüzücülerde ve Sedanterlerde Aerobik ve Anaerobik Egzersizin Oksidatif Stres Üzerine Etkisi ve PON1 Gen Polimorfizmlerinin Araştırılması*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Tezi İstanbul Marmara Üniversitesi.
- Dağlıoğlu, Ö., Hazar, M. (2009). Yüksek hız koşu yüklenmesinin bazı vücut hormonlarının ani değişimine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(2), 35–45.
- Daniels, M. E. (1992). Lilly's Humatrope Experience. *Nature Biotechnology*, 10(7), 812–812. <https://doi.org/10.1038/nbt0792-812a>
- De Vos, N., Singh, N., Ross, D., & Stravinos, T. (2005). Optimal load for increasing muscle power during explosive resistance training in older adults. *The Journals of Gerontology*, 60A, 5, 638–647.
- de Vries, W. R., Bernards, N. T. M., de Rooij, M. H., & Koppeschaar, H. P. F. (2000). Dynamic Exercise Discloses Different Time-Related

- Responses in Stress Hormones. *Psychosomatic Medicine*, 62(6), 866–872. <https://doi.org/10.1097/00006842-200011000-00017>
- Demiriz, M. (2013). *Farklı Dinlenme Aralıklarında Yapılan Anaerobik İnterval Antrenmanın, Aerobik Kapasite, Anaerobik Eşik Ve Kan Parametrelerine Etkilerinin Karşılaştırılması*. . Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans tezi, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.
- Dere, F., & Yücel, B. (1994). *Spor Eğitimi İçin Fonksiyonel Anatomi*. 1. Baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, 1994: 63-185.
- Domínguez-Sanchéz, M. A., Bustos-Cruz, R. H., Velasco-Orjuela, G. P., Quintero, A. P., Tordecilla-Sanders, A., Correa-Bautista, J. E., ... Ramírez-Vélez, R. (2018). Acute Effects of High Intensity, Resistance, or Combined Protocol on the Increase of Level of Neurotrophic Factors in Physically Inactive Overweight Adults: The BrainFit Study. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00741>
- Dündar, U. (2015). *Antrenman Teorisi* (9.Basım). Ankara: Nobel Kitapevi.
- Durand, R. J., Castracane, V. D., Hollander, D. B., Tryniecki, J. L., Bamman, M. M., O'Neal, S., ... Kraemer, R. R. (2003). Hormonal responses from concentric and eccentric muscle contractions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(6), 937–943. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000069522.38141.0B>
- Ebbeling, C. B., & Clarkson, P. M. (1989). Exercise-Induced Muscle Damage and Adaptation. *Sports Medicine*, 7(4), 207–234. <https://doi.org/10.2165/00007256-198907040-00001>
- Emberts, T., Porcari, J., Dobers-Tein, S., Steffen, J., & Foster, C. (2013). Exercise intensity and energy expenditure of a tabata workout. *Journal of Sports Science & Medicine*, 12(3), 612–613. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24137082>
- Ergen, E., Başoğlu, S., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Zergeroğlu, A., & Ülkar, B. (2002). *Egzersiz Fizyolojisi*. Egzersiz Fizyolojisi, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım 2002.
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., & Turnagöl, H. (1993). *Spor Fizyolojisi*. Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskisehir.

- Erkoç, R. (1974). *İnsan Anatomi ve Fizyolojisi*. Gençlik ve Spor Bakanlığı Yayını, Ankara.
- Farrell, P. A., Garthwaite, T. L., & Gustafson, A. B. (1983). Plasma adrenocorticotropin and cortisol responses to submaximal and exhaustive exercise. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 55(5), 1441–1444. <https://doi.org/10.1152/jappl.1983.55.5.1441>
- Fein, J. T., Haymes, E. M., & Buskirk, E. R. (1975). Effects of daily and intermittent exposures on heat acclimation of women. *International Journal of Biometeorology*, 19(1), 41–52. <https://doi.org/10.1007/BF01459840>
- Fielding, R. A., Manfredi, T. J., Ding, W., Fiatarone, M. A., Evans, W. J., & Cannon, J. G. (1993). Acute phase response in exercise. III. Neutrophil and IL-1 beta accumulation in skeletal muscle. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 265(1), R166–R172. <https://doi.org/10.1152/ajp-regu.1993.265.1.R166>
- Finsterer, J. (2012). Biomarkers of peripheral muscle fatigue during exercise. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 218. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-218>
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1988). *Endokrin sistem ve egzersiz*. Ankara: Spor yayınevi ve kitapevi.
- Fox, Bowers, & Foss. (1996). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. Ankara: Bagırgan Yayınevi.
- Fox, E. (1998). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. 4th edition, Saunders College Publishing, Philadelphia.
- Franchini, E., Yuri Takito, M., Yuzo Nakamura, F., Ayumi Matsushige, K., & Peduti Dal'Molin Kiss, M. A. (2003). Effects of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and on performance in an intermittent anaerobic task. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 424–431. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14767401>
- Froelicher, V., & Myers, J. (2000). *Basic exercise physiology*. In: *Exercise and heart* (4th ed.). Philadelphia: Saunders Comp.

- Ftaiti, F., Jemni, M., Kacem, A., Zaouali, M. A., Tabka, Z., Zbidi, A., & Grélot, L. (2008). Effect of hyperthermia and physical activity on circulating growth hormone. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 33(5), 880–887. <https://doi.org/10.1139/H08-073>
- Ganong, F. (1995). *Tıbbi Fizyoloji*. Barış Kitap Evi, İstanbul, (çeviri Editörü: A. Doğan).
- Gibala, M. (2007). *High-intensity interval training: new insights*. Sports Science Exchange, 20.
- Goldstein, D. (2003). Catecholamines and stress. *Endocrine Regulations*, 37(2), 69–80.
- Greer, B. K., Woodard, J. L., White, J. P., Arguello, E. M., & Haymes, E. M. (2007). Branched-Chain Amino Acid Supplementation and Indicators of Muscle Damage after Endurance Exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17(6), 595–607. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.17.6.595>
- Grieco, C. R., Swain, D. P., Colberg, S. R., Dowling, E. A., Baskette, K., Zarrabi, L., ... Somma, C. T. (2013). Effect of Intensity of Aerobic Training on Insulin Sensitivity/Resistance in Recreationally Active Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2270–2276. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827da2f0>
- Gulick, D. T., & Kimura, I. F. (1996). Delayed Onset Muscle Soreness: What Is It and How Do We Treat It? *Journal of Sport Rehabilitation*, 5(3), 234–243. <https://doi.org/10.1123/jsr.5.3.234>
- Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, H. (2013). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*.
- Günay, M. (1998). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara, Bağırhan Yayinevi p.0 29-115.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2006). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, Enerji Metabolizması, Solunum Sistemi ve Egzersiz*. s. 39-72, 163-181. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ. (2010). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara: Pegem Yayinevi.
- Gupta, S., Goswami, A., Sadhukhan, A., & Mathur, D. (1996). Comparative Study of Lactate Removal in Short Term Mas-

- sage of Extremities, Active Recovery and a Passive Recovery Period After Supramaximal Exercise Sessions. *International Journal of Sports Medicine*, 17(02), 106–110. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972816>
- Hackney, A. C. (2006). Stress and the neuroendocrine system: the role of exercise as a stressor and modifier of stress. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 1(6), 783–792. <https://doi.org/10.1586/17446651.1.6.783>
- Hackney, A., Perrmen, S., & Nowacki, J. (1994). Physiological profiles of Overtrained and Stale athletes: a review. *New Studies in Athletics* 9 (33)p.p 99.
- Häkkinen, K., Pakarinen, A., Kraemer, W. J., Newton, R. U., & Alen, M. (2000). Basal concentrations and acute responses of serum hormones and strength development during heavy resistance training in middle-aged and elderly men and women. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(2), B95-105. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.2.b95>
- Harbili, S. (1999). *Kuvvet Antrenmanlarının ve Bazı Hormonlar Üzerine Etkisi*. Konya.
- Hatipoğlu MT. (1987). *Anatomi ve Fizyoloji* (6. Baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Havas, E., Komulainen, J., & Vihko, V. (1997). Exercise-Induced Increase in Serum Creatine Kinase is Modified by Subsequent Bed Rest. *International Journal of Sports Medicine*, 18(08), 578–582. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972684>
- Hermansen, L., & Stensvold, I. (1972). Production and Removal of Lactate during Exercise in Man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 86(2), 191–201. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1972.tb05325.x>
- Hickner, R. C., Fisher, J. S., Hansen, P. A., Racette, S. B., Mier, C. M., Turner, M. J., & Holloszy, J. O. (1997). Muscle glycogen accumulation after endurance exercise in trained and untrained individuals. *Journal of Applied Physiology*, 83(3), 897–903. <https://doi.org/10.1152/jappl.1997.83.3.897>

- Hody, S., Rogister, B., Leprince, P., Wang, F., & Croisier, J.-L. (2013). Muscle fatigue experienced during maximal eccentric exercise is predictive of the plasma creatine kinase (CK) response. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(4), 501–507. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01413.x>
- Hoffman, M. (2006). *Adaptations to endurance exercise training in: Frontera WR, Slovik DM, Dawson DM. (eds). Exercise in Rehabilitation Medicine. (2nd ed). USA: Human Kinetics*, 13-23.
- Hough, T. (1902). Ergographic Studies in Muscular Soreness. *American Physical Education Review*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/023267224.1902.10649879>
- Houglum, J. E., Harrelson, G. L. (2011). *Principles of pharmacology for athletic trainers*. Slack Incorporated.
- Jamurtas, A. Z., Theocharis, V., Tofas, T., Tsiokanos, A., Yfanti, C., Paschalis, V., ... Nosaka, K. (2005). Comparison between leg and arm eccentric exercises of the same relative intensity on indices of muscle damage. *European Journal of Applied Physiology*, 95(2–3), 179–185. <https://doi.org/10.1007/s00421-005-1345-0>
- Janssen, J. A. M. J. L., Stolk, R. P., Pols, H. A. P., Grobbee, D. E., & Lamberts, S. W. J. (1998). Serum Total IGF-I, Free IGF-I, and IGFBP-1 Levels in an Elderly Population. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 18(2), 277–282. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.18.2.277>
- Jenkins, P. J. (1999). Growth hormone and exercise. *Clinical Endocrinology*, 50(6), 683–689. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2265.1999.00784.x>
- Jürimäe, J., Jürimäe, T., & Purge, P. (2007). Plasma ghrelin is altered after maximal exercise in elite male rowers. *Experimental Biology and Medicine (Maywood, N.J.)*, 232(7), 904–909. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17609506>
- Kalyon, T. . (1994). *Spor Hekimliği*. 2.Baskı,GATA,Basımevi Ankara.
- Karacabey, K. (2009). The Effect of Exercise on Leptin, Insulin, Cortisol and Lipid Profiles in Obese Children. *Journal of International Medical Research*, 37(5), 1472–1478. <https://doi.org/10.1177/147323000903700523>

- Karatan, O. V. (2016). *Yetişken Bireylerde Aerobik Egzersiz Programının Kan Lipitleri ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Rekreasyon Anabilim Dalı, Sosyal Bilimler Enstitüsü Muğla.
- Karvonen, J., Peltola, E., Saarela, J., & Nieminen, M. M. (1990). Changes in running speed, blood lactic acid concentration and hormone balance during sprint training performed at an altitude of 1860 metres. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30(2), 122–126. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2402129>
- Karvonen MJ, Kentala E, M. O. (1957). The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae*, 35, 307–315.
- Kaynar Ö. (2014). *Elit Güreşçilerde Antrenmanın Hipofiz Bezi Hormonları ve Karaciğer Enzimleri Üzerine Etkisi*. Atatürk Üniversitesi.
- Khoo, E. Y. H., Wallis, J., Tsintzas, K., Macdonald, I. A., & Mansell, P. (2010). Effects of exenatide on circulating glucose, insulin, glucagon, cortisol and catecholamines in healthy volunteers during exercise. *Diabetologia*, 53(1), 139–143. <https://doi.org/10.1007/s00125-009-1579-1>
- Kızılay, F. (2012). *Aerobik Egzersizin Sedarter Bayanlarda Vücut Kompozisyonu, Bazal Metabolizma Hızı, Total Oksidan ve Antioksidan Kapasite Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Malatya İnönü Üniversitesi, 2012.
- Kopchick, J. J., Parkinson, C., Stevens, E. C., & Trainer, P. J. (2002). Growth Hormone Receptor Antagonists: Discovery, Development, and Use in Patients with Acromegaly. *Endocrine Reviews*, 23(5), 623–646. <https://doi.org/10.1210/er.2001-0022>
- Kraemer, R. R., Chu, H., & Castracane, V. D. (2002). Leptin and Exercise. *Experimental Biology and Medicine*, 227(9), 701–708. <https://doi.org/10.1177/153537020222700903>
- Le Roith, D. (1997). Insulin-Like Growth Factors. *New England Journal of Medicine*, 336(9), 633–640. <https://doi.org/10.1056/NEJM199702273360907>

- Lee, J., Goldfarb, A. H., Rescino, M. H., Hegde, S., Patrick, S., Apperson, K. (2002). Eccentric exercise effect on blood oxidative-stress markers and delayed onset of muscle soreness. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(3), 443–448. <https://doi.org/10.1097/00005768-200203000-00010>
- Lewicki, R., Tchórzewski, H., Denys, A., Kowalska, M., & Golińska, A. (1987). Effect of physical exercise on some parameters of immunity in conditioned sportsmen. *International Journal of Sports Medicine*, 8(5), 309–314. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025675>
- Little, J. ., Adeel, S., Safdar, G. ., Wilkin, M. ., Tarnopolsky, & Martin, J. . (2009). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechaniss. *Journal of Physiology* 588 (6): 1011–22.
- Macintyre, J. G. (1987). Growth Hormone and Athletes. *Sports Medicine*, 4(2), 129–142. <https://doi.org/10.2165/00007256-198704020-00004>
- Mancini, T., Casanueva, F. F., & Giustina, A. (2008). Hyperprolactinemia and Prolactinomas. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 37(1), 67–99. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2007.10.013>
- Mashikian, V. (1998). Understanding cardiopulmonary stress test results: is the heart or lungs? Sensormedics Cardiopulmonary Review. *Sensormedics Cardiopulmonary Review*.
- Mathews, D. ., & Fox, E. . (1976). *The physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Second Edition, W.B Saunders Company: USA p.p 31–41.
- Matwejew, P. L. (2004). *Antrenman dönemlemesi*. Bağırğan Yayımevi.
- Maughan, R. J., Donnelly, A. E., Gleeson, M., Whiting, P. H., Walker, K. A., & Clough, P. J. (1989). Delayed-onset muscle damage and lipid peroxidation in man after a downhill run. *Muscle & Nerve*, 12(4), 332–336. <https://doi.org/10.1002/mus.880120412>
- Mcardle, W., Katch, F., & Kach, V. (1991). *Exercise Physiology*. Lea and Febiger Malvern USA.p.p:133–141.

- McDowell, S. L., Hughes, R. A., Hughes, R. J., Housh, D. J., Housh, T. J., & Johnson, G. O. (1992). The effect of exhaustive exercise on salivary immunoglobulin A. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32(4), 412–415. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1293425>
- McHugh, M. P., Connolly, D. A., Eston, R. G., & Gleim, G. W. (1999). Exercise-induced muscle damage and potential mechanisms for the repeated bout effect. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 27(3), 157–170. <https://doi.org/10.2165/00007256-199927030-00002>
- McKenna, M. J., Heigenhauser, G. J., McKelvie, R. S., MacDougall, J. D., & Jones, N. L. (1997). Sprint training enhances ionic regulation during intense exercise in men. *The Journal of Physiology*, 501 (Pt 3), 687–702. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.1997.687bm.x>
- Menteş, G., Ersöz, B. (1993). *Harper'in Biyokimyası*. İstanbul: Barış Kitabevi.
- Mougios, V. (2007). Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 41(10), 674–678. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.034041>
- Muratlı, S. (1976). *Antrenman ve İstasyon Çalışmaları*. Ankara.
- Muratlı, Sedat. (1997). *Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor*. 1. Baskı .Ankara, Kültür Matbaacılık 1997.
- Nguyen, U. N., Mougin, F., Simon-Rigaud, M. L., Rouillon, J. D., Marguet, P., & Regnard, J. (1998). Influence of exercise duration on serum insulin-like growth factor and its binding proteins in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 78(6), 533–537. <https://doi.org/10.1007/s004210050456>
- Nosaka K, Newton M, S. P. (2002). Muscle damage and soreness after endurance exercise of the elbow flexors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(6), 920–927. <https://doi.org/10.1097/00005768-200206000-00003>
- Nosaka, K., & Clarkson, P. M. (1995). Muscle damage following repeated bouts of high force eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(9), 1263–1269. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8531624>

- Nose, H., Takamata, A., Mack, G. W., Oda, Y., Okuno, T., Kang, D. H., & Morimoto, T. (1991). Water and electrolyte balance in the vascular space during graded exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*, 70(6), 2757–2762. <https://doi.org/10.1152/jappl.1991.70.6.2757>
- Noyan A. (1983). *Fizyoloji Ders Kitabı*. Ankara: Anadolu Ü. Yayınları.
- Noyan, A. (1998). *Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji*. Meteksan.
- O'Connor, D., Crowe, M., & Spinks, W. (2006). Effects of static stretching on leg power during cycling. *J Sports Med Phys Fitness* 46(1), 52-56.
- Özer, K. (2007). *Fiziksel Uygunluk*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Öztürk, M. A. (2009). *Obez Çocuklarda Aerobik Egzersizin Sağlık İlişkili Fiziksel Uygunluk Unsurlarını ve Kan Lipitlerine Etkisi*. Muğla Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Rekreasyon Anabilim Dalı, Sosyal Bilimler Enstitüsü Muğla.
- Pehlivan A. (2000). Fitness salonlarında risk faktörü taşıyan kişilerde uygulanabilecek, interval prensipli aerobik antrenman programı. *Spor Araştırmaları Dergisi*, Ankara, 4, 1.
- Robertson, A. (2004). Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 173–176. <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.003186>
- Şahin, M. (2015). *Elit Sporcularda Aerobik Egzersizin Kortizol, İnsülin ve Glukagon Hormon Seviyelerine Etkisi*. Selçuk Üniversitesi.
- Saltin, B. (2007). Training for anaerobic and aerobic power. In McArdle WD, Katch FI, Katch VL, (Eds.). *Exercise Physiology Energy, Nutrition & Human Performance* (6th Ed.) Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 469-508.
- Sanchis-Gomar, F, Pareja-Galeano, H., Gomez-Cabrera, M. C., Candel, J., Lippi, G., Salvagno, G. L., ... Viña, J. (2015). Allopurinol prevents cardiac and skeletal muscle damage in professional soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(1), e110–e115. <https://doi.org/10.1111/sms.12213>
- Selim, İ. (2007). *Acemi askerlerde üç aylık eğitim dönemindeki beslenme ve askeri eğitimin kan lipid değerleri üzerine etkisi*. Selçuk Üniversitesi.

- Sepulveda, F., De Oliveira, E., De Oliveira, P. G., De Macedo, E., Maciel, L., Costa, O., ... De Freitas, F. (1989). M-mode echocardiography study of twenty-two top class racing cyclists. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29(2), 136–140.
- Shave, R., Dawson, E., Whyte, G., George, K., Ball, D., Collinson, P., Gaze, D. C. (2002). The cardiospecificity of the third-generation cTnT assay after exercise-induced muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(4), 651–654. <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00014>
- Silbernagl, S., & Despopulos, A. (1989). *Renkli Fizyoloji Atlası*. Arkadaş Tıp Kitapları yayınlar, İstanbul (çeviren N. Hariri).
- Stokes, K., Nevill, M., Frystyk, J., Lakomy, H., & Hall, G. (2005). Human growth hormone responses to repeated bouts of sprint exercise with different recovery periods between bouts. *Journal of Applied Physiology*, 99(4), 1254–1261. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00839.2004>
- Tabata, I., Nishimura, K., & Kouzaki, M. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 28 (10): 1327–30.
- Takeda, M., Sato, T., Hasegawa, T., Shintaku, H., Kato, H., Yamaguchi, Y., & Radak, Z. (2014). The effects of cold water immersion after rugby training on muscle power and biochemical markers. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 616–623. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25177190>
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)01054-8)
- Tanriverdi, F., Unluhizarci, K., Coksevim, B., Selcuklu, A., Casanueva, F. F., & Kelestimur, F. (2007). Kickboxing sport as a new cause of traumatic brain injury-mediated hypopituitarism. *Clinical Endocrinology*, 66(3), 360–366. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2006.02737.x>

- Thompson, N. M., Gill, D. A. S., Davies, R., Loveridge, N., Houston, P. A., Robinson, I. C. A. F., & Wells, T. (2004). Ghrelin and Des-Octanoyl Ghrelin Promote Adipogenesis Directly in Vivo by a Mechanism Independent of the Type 1a Growth Hormone Secretagogue Receptor. *Endocrinology*, 145(1), 234–242. <https://doi.org/10.1210/en.2003-0899>
- Thompson, W., Gordon, N., & Pescatello, L. (2009). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. (8th ed.) Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; p. 253-5.
- Tidball, J. G. (1995). Inflammatory cell response to acute muscle injury. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27(7), 1022–1032. <https://doi.org/10.1249/00005768-199507000-00011>
- Tiftik, A. (1998). *Biyokimya*. Editör: Behiç Serpek, Selçuk Üniversitesi Veteriner Yayınevi, Konya.
- Totor, J. (1983). *Principles of Human Anatomy*. 3th New York.
- Totsuka, M., Nakaji, S., Suzuki, K., Sugawara, K., & Sato, K. (2002). Break point of serum creatine kinase release after endurance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 93(4), 1280–1286. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01270.2001>
- Tunç, A. (1997). *Spor Hekimliği*. Ankara: GATA Yayınevi.
- Ural ZF. (1972). *Koruyucu Hekimlik Hijyen ve Sanitasyon* (5. Baskı). Ankara: A.Ü. Basımevi.
- Vigas, M., Celko, J., & Koska, J. (2000). Role of body temperature in exercise-induced growth hormone and prolactin release in non-trained and physically fit subjects. *Endocrine Regulations*, 34(4), 175–180. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11137977>
- Vural, F. (2013). *Futbolda beta endorfin düzeyleri ve laktat eliminasyonunun şut ve sprint performansı üzerine etkileri*. Ege Üniversitesi.
- Wolfgang, H. (1985). *Spor Hekimliği*. Çeviri: Yrd.Doç.Dr.M.İ.Arman Arkadaş Tıp Kitapları Yayını, İstanbul.
- Yıldız, S. . (2012). Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir? *Solunum Dergisi*, 14, 1–8.
- Yılmaz, B. (2007). *Ankara Üniversitesi'ndeki Öğrencilerin Beslenme Durumları, Fiziksel Aktiviteleri, Beden Kitle İndeksleri Ve Kan Li-*

- pidleri Arasındaki İlişkiler Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Young, P. A., Young, P. H., Tolbert, D. L. (2008). *Basic Clinical Neuroscience*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Yüçetürk, Y. (1993). *Antrenman Kavramı Prensipleri Planı*. 1. Baskı. İstanbul, Optimum Tanıtım ve İletişim LTD : 41-43.
- Yüksel, C. (2002). *Sprint ve Engelli Kosularda antrenman*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Zoladz, J. A., Duda, K., Konturek, S. J., Sliwowski, Z., Pawlik, T., & Majerczak, J. (2002). Effect of different muscle shortening velocities during prolonged incremental cycling exercise on the plasma growth hormone, insulin, glucose, glucagon, cortisol, leptin and lactate concentrations. *Journal of Physiology and Pharmacology : An Official Journal of the Polish Physiological Society*, 53(3), 409–422. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12369738>
- Zorba, E. (1999). *Herkes için spor ve fiziksel uygunluk*. (1.Basım). G.S.M.Eğitim Dairesi, Ankara.
- Zorba, E. (2014). *Yaşam boyu spor*. (3. Baskı). Ankara: Atalay Matbaacılık, 13-45.
- Zorba E, S. Ö. (2013). *Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk* (3. Baskı). Ankara: Fırat Matbaacılık.