

## Fitness Merkezlerinde Vücut Geliştirme Sporunu Yapan Sporcuların Antrenman Alışkanlıkları ve TENS Cihazı Kullanımı *Training Habits of Bodybuilding Athletes in Fitness Centers and Use of TENS Device*

Muzaffer YELDAĞ

Manuscript information:

Received: September 15, 2023

Revised: September 30, 2023

Accepted: October 1, 2023

Authors

Muzaffer YELDAĞ  
Ankara Üniversitesi, TÜRKİYE  
E-mail:  
[muzaffer.yeldag@hotmail.com](mailto:muzaffer.yeldag@hotmail.com)  
ORCID: 0000-0002-1746-0658

### Abstract

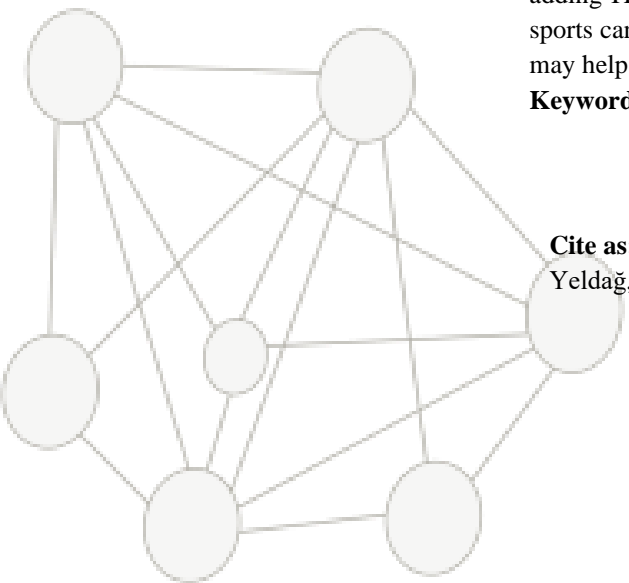
All sporting activities, which have spread to large masses and are seen as a lifestyle in today's modern societies, have become an indispensable part of life for the health and happiness of all people, especially bodybuilding and fitness activities. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) is a widely used method for athletes and fitness enthusiasts to make their workouts more efficient. TENS is used to improve performance during training, reduce muscle fatigue and speed recovery by stimulating and relaxing muscles. In addition, TENS can help pain management in athletes, thus providing a more effective and comfortable training experience. The aim of this study was to examine the training status of bodybuilding athletes in fitness centers in the Turkish Republic of Northern Cyprus and the effect of TENS device on their training.

The main objective of the study was to evaluate the effect of the TENS device on two different exercises for leg muscle groups. The sample selected for the study represents a comparison between a group of 15 male athletes using TENS and a group of 15 male athletes not using TENS. According to the data obtained, the athletes who did not use TENS showed an increase of  $11.49 \pm 2.04\%$  in the maximal values of the squat movement after 8 weeks of fitness training. On the contrary, athletes using TENS showed an increase of  $27.15\% \pm 7.97\%$  in the maximal values of the squat movement. Similarly, an increase of  $7.62 \pm 1.14\%$  was detected in the maximal values of the leg extension movement of athletes who did not use TENS, but this increase was recorded as  $22.07 \pm 6.54\%$  in athletes who used TENS. P values were calculated to assess whether the difference in improvement between the two groups was statistically significant. These results suggest that TENS application makes a positive contribution to the effectiveness of fitness training. In conclusion, this study emphasizes that adding TENS application to the fitness training of athletes who are interested in fitness sports can contribute positively to their development in a positive way. These results may help fitness professionals to better understand the potential of TENS.

**Keywords:** Fitness, Tens Applications, Maximal Strength, TRNC.

### Cite as:

Yeldağ, M. (2023). Fitness Merkezlerinde Vücut Geliştirme Sporunu Yapan Sporcuların Antrenman Alışkanlıkları ve TENS Cihazı Kullanımı / *Training Habits of Bodybuilding Athletes in Fitness Centers and Use of TENS Device*. *European Journal of Educational & Social Sciences* 8(2), 89 – 101. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10039337>



**Öz**

Büyük kitlelere yayılmış ve bugünün modern toplumlarında yaşam tarzı olarak görülen tüm sportif aktiviteler, başta vücut geliştirme ve fitness çalışmaları olmak üzere tüm insanların sağlığı ve mutluluğu için vazgeçilmeyecek ölçüde yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Transkutan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), sporcuların ve fitness meraklılarının antrenmanlarını daha verimli hale getirme amacıyla yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. TENS, kasların uyarılmasını ve rahatlatılmasını sağlayarak antrenman sırasında performansı artırmak, kas yorgunluğunu azaltmak ve iyileşmeyi hızlandırmak için kullanılır. Ayrıca TENS, sporcularda ağrı yönetimine yardımcı olabilir, böylece daha etkili ve konforlu bir antrenman deneyimi sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde fitness merkezlerinde vücut geliştirme sporunu yapan sporcuların antrenman durumlarını ve TENS cihazının bu antrenmanlardaki etkisini incelemektir. Araştırmanın temel hedefi, TENS cihazının bacak kas gruplarına yönelik iki farklı egzersiz üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Çalışma için seçilen örneklem, 15 erkek sporcu içeren TENS kullanan grup ile 15 erkek sporcu içeren TENS kullanmayan grup arasında yapılan karşılaştırmayı temsil etmektedir. Elde edilen verilere göre, TENS kullanmayan sporcuların 8 haftalık fitness antrenmanları sonucunda squat hareketinin maksimal değerlerinde  $11,49 \pm 2,04$ 'lük bir artış gösterdiği görülmüştür. Aksine, TENS kullanan sporcuların squat hareketinin maksimal değerlerinde  $27,15 \pm 7,97$ 'lik bir artış göstermiştir. Benzer şekilde, TENS kullanmayan sporcuların leg extension hareketinin maksimal değerlerinde  $7,62 \pm 1,14$ 'lük bir artış tespit edilmiştir, ancak TENS kullanan sporcularda bu artış  $22,07 \pm 6,54$  olarak kaydedilmiştir. İki grup arasındaki gelişim farkının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için p değerleri hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, TENS uygulamasının fitness antrenmanlarının etkinliğine olumlu bir katkı sağladığını göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma fitness sporuyla ilgilenen sporcuların TENS uygulamasını, bilinçli uzmanlar eşliğinde fitness çalışmalarına eklemelerinin gelişimlerine olumlu bir şekilde katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır. Bu sonuçlar, fitness alanında çalışanların TENS'in potansiyelini daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir.

**1. GİRİŞ**

Bugünün sağlık anlayışı, bireyin, ailenin ve toplumun sağlığını koruyan, sürdüren ve geliştiren sağlık odaklı bakım yaklaşımını benimsemektedir. Bu görüşe göre, insanların iyi oluşlarını korumak, sürdürmek ve desteklemek için sağlıklı davranışlar kazanmaları ve kendi sağlıklarıyla ilgili doğru kararlar almaları gerekmektedir (Ayaz et al., 2005).

Vücut geliştirme, belirli ağırlıklar, ekipmanlar ve bilimsel programlar kullanarak kasları ve vücudun çeşitli sistemlerini güçlendirmeye ve geliştirmeye yönelik bir spor dalıdır. Bu spor, insanları her yaşta sağlıklı, zinde ve formda tutarak estetik bir görünüm kazandırmaktadır (Uğur ve Baysalling, 2002). Günümüzde vücut geliştirme sporu hem rekreasyonel amaçlı olarak hem de profesyonel anlamda yapılır. Bu spor dalında sporcuların performansını etkileyen faktörler arasında genetik yapı, uygun antrenman programı ve beslenme önemli olsa da elektrik akımları



gibi vücuda destek ürünleri de etkili olabilmektedir (Zorba, Gönülateş, 2016). Günümüzde vücut geliştirme sporu hem rekreasyonel amaçlı olarak hem de profesyonel anlamda yapılmaktadır. Sporcular, gelişimlerini sürdürmek için antrenmanlara büyük bir zaman ayırmaktadırlar. Bu spor dalında sporcuların performansını etkileyen faktörler arasında genetik yapı, uygun antrenman programı ve beslenme önemli olsa da elektrik akımları gibi vücuda destek ürünleri de etkili olabilmektedir. Sporcuların performanslarını daha üst seviyelere yükseltmek adına kullanılan birçok çalışma yöntemi mevcuttur. Bunun yanında, asıl hedef yapılan antrenmanların etkisini hızlı bir şekilde alabilmek olduğundan yenilikçi metodlara gereksinim duyulmaktadır. Bu uygulamalardan biri ise güç çalışması olarak uygulanan suni elektriksel kas stimülasyonları (EMS)'dir. Elektromyostimülasyonların genel hedefi, kas hareketinin tekrardan eğitilmesi, kas kütlelerinin korunması, kas gücünün artırılması, maksimal kuvvet ve dayanıklılık gibi temel özelliklerin geliştirilmesidir. Spor alanında EMS'nin ilgi görmeye başlaması 1977 senesinde Yakov Kots tarafından uygulanan çalışma sonrasında ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, elit sporcularda uygulanan kısa vade ve yüksek frekanslı akımların kayda değer anlamda kuvvet artışının sağlandığı gözlenmiştir. "Sporda EMS'ye olan ilgi Rus bilim adamı Yakov Kots'un liderliğini yaptığı bir ekibin 1977 yılında üst düzeyde antrene sporcularda kısa süreli ve yüksek frekanslı elektriksel kas uyarımı antrenmanı ile önemli kuvvet kazanımları (+%40) elde edildiğini belirten çalışması sonrası artış göstermiştir"(Ward ve Shkuratova, 2002).

Aynı zamanda üst düzey sporcularda, karşılaşma veya eğitim çalışmaları sonrası oluşabilecek yorgunluklardan dolayı rejenerasyon döneminde EMS'in kas içerisinde biriken laktik asit düzeyini ve kassal ağırları minimum seviyeye düşürmesi beklenmektedir. Teorik açıdan EMS'nin en önemli özelliği istemli yönde kasılması güç olan kas liflerinin aktif hale gelmesini sağlamasıdır. Quadriceps femoris (QF) kasının EMS çalışmaları en çok kullanılan kas olduğu gözlenmektedir. Bu kas üzerinde EMS'in çalışma tamamlandıktan sonra kuvveti arttırdığı fakat, anaerobik güç düzeyinde herhangi bir etki sağlamadığı görülmüştür. "Quadriceps femoris en sık çalışılan kastaır. Bu kasta, tek başına EMS'nin izometrik uygulaması, eğitim süresinden sonra azami kuvveti %7'den %62'ye yükseltirken, anaerobik güç üzerinde hiçbir olumlu veya olumsuz bir etki oluşturmadığı izlenmiştir" (Bax vd., 2005; Requena vd., 2005; Herrero vd., 2006).

Elektro uyarım, kasın gelişmesini sağlayan, izometrik kuvvet çalışmalarının bir diğer şeklidir. İzometrik kuvvet antrenmanlarında olduğu gibi, bu çalışma da sabit dirençli alanlarda uygulanır. Ayrıca, bu antrenman çeşidine elektro kas çalışması da denir. Elektro uygulamalarında, kasların kasılması nöral sistem tarafından istemli olarak değil, elektriksel uyarımla ortaya çıkar. Kaslar, aktive edecek elektrotun çalışılan kasa uygulanması veya başka yollarla uyarılarak kasılabilir. Elektriksel uyarım, iskelet kasları üzerinde normalde yapılan egzersiz çalışmaları ile aynı doğrultuda etki göstererek kas içi kan dolaşımını, en üst seviyede güç ve dayanıklılığı arttırmaktadır. Bax vd. (2005) elektro uyarımın etkilerini "Elektrik stimülasyonu kasta egzersiz eğitiminin etkilerine benzer şekilde intramüsküler kan dolaşımını, maksimal gücü ve endüransı geliştirmektedir" şeklinde tanımlamaktadır. Bu uyarım, sağlıklı kişiler ve spor ile uğraşan bireylerde kas çalışmaları için uygulanan bir tedavi yöntemi olarak bilinmektedir. Yapılan birkaç uygulama ardından başta quadriceps femoris kası olmak üzere maksimum seviyede istemli kas kasılmasını çoğalttığı belirtilmiştir. Ayrıca elektromiyografi etkileşim seviyesinde de gelişim gösterdiği görülmüştür.



Elektrik stimülasyonu sağlıklı bireylerde ve sporcularda kas eğitiminde kullanılan bir modalite olarak gösterilmektedir. Elektrik stimülasyonunun birkaç seansından sonra özellikle QF kasında maksimal istemli kas kontraksiyonunun arttığı belirtilmiştir (Maffiuletti vd., 2002), Bax vd., 2005, Gondin vd., 2006). Elektrik stimülasyonu ile kas hipertrofinin yanı sıra elektromiyografi (EMG) aktivitesi ve aktivasyon seviyesinde de artış gözlenmiştir. Bu etkilerinden dolayı elektro uyurum çalışmaları sporcu sağlığı ve rehabilitasyonunda kas kuvvetinin geliştirilmesi ve istemli kas hareketinin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Birçok araştırmada sağlıklı kaslarda kuvvet artışı, diz operasyonu ardından kassal fonksiyonun sağlanması ve dizin immobilizasyon boyunca kas hacminde küçülmeyi (atrofiyi) engelleme üzerine çalışmalar yapılmıştır. Allen vd. (1995) elektrik stimülasyonlarının kullanım alanlarını şu şekilde anlatmaktadır: Bu etkileri nedeni ile elektrik stimülasyonu spor tıbbi ve fonksiyonel rehabilitasyon alanında kas kuvvetlendirilmesinde ve istemli kas aktivitesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisidir. Çok sayıda araştırmada elektrik stimülasyonu sağlıklı iskelet kaslarını kuvvetlendirme, diz cerrahisinden sonra kassal fonksiyonun geliştirilmesi ve immobilizasyon sırasında atrofiyi önleme üzerine etkileri incelenmiştir. Elektriksel uyurum motor nöranları aktif hale getirerek istemsiz kas kasılmasına neden olan bir tedavi yöntemidir. Elektrik stimülasyonu motor nöronları aktive ederek istemsiz kas kontraksiyonu sağlayan noninvaziv tedavi yöntemlerinden birisi olarak kullanılmaktadır (Zizic vd., 1995).

Transkutan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), spor ve fitness alanlarında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. TENS'in temel amacı kasları uyararak ağrıyı hafifletmek veya kontrol altına almaktır. Sporcularda sıkça görülen kas ağrıları ve yorgunluğu, TENS'in kullanımıyla azaltılabilir. Aynı zamanda TENS, kasların daha etkili bir şekilde çalışmasına yardımcı olarak performansı artırabilir. Vücut geliştiriciler arasında TENS'in performansı artırıcı etkileri konusundaki inanç giderek artmaktadır. Bu yöntemin, kasların daha fazla güç üretmesine ve daha hızlı iyileşmesine katkı sağlayabileceğine inanılmaktadır. TENS'in sporcular arasında popülerliği, literatürdeki araştırmalarla da desteklenmektedir. Bu çalışmalar, TENS'in kas performansı ve ağrı yönetiminde olumlu sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, TENS'in spor ve fitness dünyasında önemli bir yere sahip olduğu ve sağlık ile performans üzerinde olumlu etkileri olabileceği yönünde önemli kanıtlar bulunmaktadır (Eraslan, Çimen, 2022; Çevik, Dokuzoğlu, Zorba, 2023). Bu çalışmanın amacı, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde fitness merkezlerinde vücut geliştirme sporunu yapan sporcuların antrenman durumlarını ve TENS cihazının bu antrenmanlardaki etkisini incelemektir.

Türkiye özelinde konuya baktığımızda, vücut geliştiricilerinin fiziksel uygunluk düzeylerini araştıran çalışmaların sınırlı olduğunu gözlemlemekteyiz. Literatürdeki bu eksiklik göz önüne alındığında, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için birçok farklı yöntem başvurulabilir. Bunlar arasında fiziksel aktiviteye katılımın artırılması, aktif bir yaşam tarzının benimsenmesi ve sağlıklı beslenme önemli yer tutar. Sağlıklı yaşam tarzı davranışları, düzenli ve yeterli egzersiz yapmayı, dengeli beslenmeyi, sigara kullanmamayı, sağlık sorumluluğunu, stres yönetimini ve hijyen önlemlerini içerir (Stanhope ve Lancaster, 1996; Taşdoğan ve Pancar, 2020). Ayrıca, elde edilen faydalı davranışların sürdürülebilir olması da büyük önem taşır.



Fiziksel aktivite, günlük yaşamda kas ve eklemleri kullanarak enerji tüketimi sağlayan, kalp ve solunum hızını artıran, farklı şiddetlerde gerçekleştirilebilen ve yorgunlukla sonuçlanan aktiviteler olarak tanımlanabilir (Savcı et al., 2006; Pancar, 2020). Sürekli ve düzenli olarak gerçekleştirilen fiziksel aktivite, bireylerin fizyolojik ve ruhsal olarak iyi oluşlarını desteklemektedir. Hareketliliğin artmasıyla birlikte insanlar daha kaliteli bir yaşam elde edebilir (Pender et al., 2006). Ayrıca düzenli fiziksel aktivitenin çeşitli kronik hastalıkları önleyebileceği veya geciktirebileceği de bilinmektedir (ACSM, 1998; Pancar, 2020).

Bu bilgiler ışığında, hastalıklardan korunma, sağlığın geliştirilmesi ve sürdürülmesinde en önemli etken olan yaşam tarzlarının geliştirilmesine yönelik uygulamalar, sporun önemini vurgulamaktadır (Zaybak ve Fadiloğlu, 2004). Aynı seviyedeki sporcular arasında, TENS kullanmayanlar ile sadece fitness antrenmanı yapanlar arasındaki farklı sonuçlar ortaya konulmuştur (Pancar, 2020). Mevcut araştırma kapsamında, vücut geliştirme yapan sporcular arasında TENS kullananlar ile TENS kullanmayanların gelişimleri incelenmiştir.

## YÖNTEM

### Araştırma Grubu

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) Mağusa bölgesinde yaşayan ve fitness alanında en az 2 yıllık bir deneyime sahip olan 30 sporcu çalışmaya katılmıştır. Araştırmaya katılan 15'er kişilik iki gruptan biri Fitness + TENS grubu, diğer grup ise sadece fitness antrenmanları yapan grubudur. Fitness + TENS grubunun yaş ortalaması  $21 \pm 2.07$  iken, sadece fitness antrenmanları yapan grubun yaş ortalaması  $21.33 \pm 2.09$ 'dur. Vücut ağırlığı açısından, sadece fitness antrenmanı yapan grup için  $77.70 \pm 7,89$  kg ve boy uzunluğu  $1.77 \pm 0,04$  m olarak ölçülmüştür. Fitness + TENS grubunun vücut ağırlığı ise  $79.56 \pm 11,95$  kg ve boy uzunluğu  $1.77 \pm 0,07$  m şeklindedir. Çalışma, Mağusa bölgesinde faaliyet gösteren bir spor salonunda gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar haftada ortalama olarak 3 kez fitness antrenmanı yapmakta ve tüm katılımcılar baskın olarak sağ ellerini kullanmaktadır.

### Verilerin Analizi

Katılımcıların demografik özellikleri ve antrenman programlarıyla ilgili bilgiler, araştırmacı tarafından hazırlanan bir veri toplama formu aracılığıyla toplandı. Katılımcıların boy ve vücut ağırlığı ölçümleri mekanik boy ve kilo ölçer Tanita marka aracıyla gerçekleştirildi. Yağ yüzdeleri ise yine Tanita marka başka bir cihaz kullanılarak ölçüldü. Squat max ölçümleri Smith machine squat kullanılarak gerçekleştirildi, leg extension max ölçümleri ise leg extension machine ile yapıldı.

### TENS Uygulaması

TENS çalışması, araştırmacı ve fizyoterapist eşliğinde, katılımcıların bacak kısmına uygulandı. TENS cihazı dikkatlice belirlenen noktalara yerleştirildi ve Quadriceps Femoris kası üzerinde yapıştırıldı. Uygulama sırasında katılımcılar sabit bir pozisyonda tutuldu. TENS cihazı, araştırmacı ve fizyoterapist tarafından 30 dakika boyunca 75 Hz frekansında uygulandı. Ardından katılımcıların squat ve leg extension maksimum kuvvetleri ölçüldü. TENS çalışmasında



katılımcılar, bacak kaslarına doğrudan yapıştırılmış bir platformda mümkün olduğunca rahat bir şekilde oturarak, 30 dakika boyunca uygulamayı beklediler. TENS çalışması haftada 3 gün olmak üzere, 1 gün arayla gerçekleştirildi. Çalışmanın sonunda squat ve leg extension hareketlerinin maksimum değerleri ölçüldü ve istatistiksel analiz için en iyi sonuçlar kaydedildi.

## Bulgular

**Tablo 1.** Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireylere ait açıklayıcı istatistikler:

Değişken	N	Ortalama	Std.sapma	Minimum	Maksimum
Yaş (yıl)	15	21	2.070197	18	25
Boy uz. (m)	15	1.77	0.076718	1.63	1.89
Vücut ağı. (Kg)	15	79.56	11.95186	61	100
Yağ oranı (%)	15	15.47333	3.419997	9.1	20

Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireylere ait açıklayıcı istatistikler Tablo 1’de yer almaktadır. Tablo 1’de Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireylerin yaş ortalamasının  $21 \pm 2.07$  olduğu görülmektedir. Tens kullanan bireyler en az 18, en fazla 25 yaşındadır. Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireylerin boy ortalamasının  $1.77 \pm 0.07$  olduğu görülmektedir. Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireyler en az 1.63, en fazla 1.89 m. boyundadır. Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireylerin kilo ortalamasının  $79.56 \pm 11.95$  olduğu görülmektedir. Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireyler en az 61, en fazla 100 kilodadır. Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireylerin yağ oranlarının  $15.47 \pm 3.41$  olduğu görülmektedir. Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan bireyler en az % 9.1, en fazla % 20 yağ oranındadır.

**Tablo 2.** Sadece fitness antrenmanı yapan bireylere ait açıklayıcı istatistikler:

Değişken	n	Ortalama	Std.sapma	Minimum	Maksimum
Yaş (yıl)	15	21.33333	2.093072	18	25
Boy (m)	15	1.772667	0.041312	1.72	1.88
Vücut ağı. (Kg)	15	77.70667	7.892444	68	100
Yağ oranı (%)	15	14.12667	2.089247	10.1	17.8



Sadece Fitness antrenmanı yapan bireylere ait açıklayıcı istatistikler Tablo 2’de yer almaktadır. Tablo 2’de sadece Fitness antrenmanı yapan bireylerin yaş ortalamasının  $21.33 \pm 2.09$  olduğu görülmektedir. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireyler en az 18, en fazla 25 yaşındadır. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireylerin boy ortalamasının  $1.77 \pm 0.04$  olduğu görülmektedir. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireyler en az 1.72, en fazla 1.88 m. boyundadır. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireylerin kilo ortalamasının  $77.70 \pm 7.89$  olduğu görülmektedir. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireyler en az 68, en fazla 100 kilodadır. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireylerin yağ oranlarının  $14.12 \pm 2.08$  olduğu görülmektedir. Sadece Fitness antrenmanı yapan bireyler en az % 10.1, en fazla % 17.8 yağ oranındadır.

**Tablo 3.** Sadece fitness antrenmanı yapan bireylere ait Squat hareketine ait açıklayıcı istatistikleri

Değişken	N	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Smax	15	119.548	13.893	100	140
Smax1	15	126.833	14.984	107.5	150
Smax2	15	133.166	15.043	115	157.5

Tablo 3’de sadece Fitness antrenmanı yapan gruba ait Squat hareketindeki açıklayıcı istatistikler yer almaktadır. Tablo 1’de görüldüğü üzere ortalamanın 4 ve 8 hafta sonrasında artış gösterdiği görülmektedir.

**Tablo 4.** Sadece fitness antrenmanı yapan deneklerin Squat hareketine ait 8 hafta sonundaki ortalama yüzelik artış ve standart sapmaları:

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Smaxyüzde	15	11.496	2.041	6.25	15

Tablo 4’de sadece Fitness antrenmanı yapan grubun squat hareketine ait 8 hafta sonundaki, başlangıç durumuna göre yüzelik ağırlık kaldırma artışı yer almaktadır. Tablo 4’de görüldüğü gibi ortalama %11.49’luk bir artış bulunmaktadır.

**Tablo 5.** Sadece fitness antrenmanı yapan gruba ait Leg Extension hareketine ait açıklayıcı istatistikleri:

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Lmax	15	150.666	9.703	90	122.5
lmax1	15	110	9.865	95	127.5
lmax2	15	13.666	9.859	97.5	130



Tablo 5’de Sadece Fitness antrenmanı yapan grubun leg extension hareketine ait açıklayıcı istatistikler yer almaktadır. Tablo 5’de görüldüğü üzere ortalamanın 4 ve 8 hafta sonrasında artış gösterdiği görülmektedir.

**Tablo 6.** Sadece fitness antrenmanı yapan deneklerin Leg Extension hareketine ait 8 hafta sonundaki, ortalama yüzdeler ve standart sapmaları:

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Lmaxyüzde	15	7.624	1.412	4.347	10

Tablo 6’da Sadece Fitness antrenmanı yapan deneklerin Leg Extension hareketine ait 8 hafta sonundaki, başlangıç durumuna göre yüzdeler ve standart sapmaları yer almaktadır. Tablo 6’da görüldüğü gibi ortalama %7.624’lük bir artış bulunmaktadır.

**Tablo 7.** Squat + Tens uygulaması yapan deneklere ait açıklayıcı istatistikler

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Smxtens	15	123.333	25.047	90	175
Smax1tens	15	139.333	24.412	105	190
Smax2tens	15	155.333	24.162	120	200

Tablo 7’de Squat + Tens uygulaması yapan bireylere ait açıklayıcı istatistikler yer almaktadır. Tablo 7’de görüldüğü üzere ortalamanın 4 ve 8 hafta sonrasında artış gösterdiği görülmektedir.

**Tablo 8.** Squat + Tens uygulaması yapan deneklere ait 8 hafta sonundaki, ortalama yüzdeler ve standart sapmaları:

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
smaxyüzde	15	27.155	7.972	14.285	38.888

Tablo 8’de Squat + Tens uygulaması yapan deneklerin 8 hafta sonundaki, başlangıç durumuna göre yüzdeler ve standart sapmaları yer almaktadır. Tablo 8’de görüldüğü gibi ortalama %27.155’lük bir artış bulunmaktadır.

**Tablo 9.** Leg Extension + Tens uygulaması yapan deneklere ait açıklayıcı istatistikler:

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
----------	---	----------	-----------	---------	----------





Lmaxtens	15	104.666	8.601	90	115
lmax1tens	15	116.666	7.772	102.5	125
lmax2tens	15	127.333	6.371	117.5	137.5

Tablo 9’de Leg Extension + Tens uygulaması yapan deneklere ait açıklayıcı istatistikler yer almaktadır. Tablo 9’da görüldüğü üzere ortalamanın 4 ve 8 hafta sonrasında artış gösterdiği görülmektedir.

**Tablo 10.** Leg Extension + Tens uygulaması yapan deneklere ait 8 hafta sonundaki, ortalama yüzdelerik artış ve standart sapmaları:

Değişken	n	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Lmaxyüzde	15	22.0741	6.543	13.043	36.111

Tablo 10’de Leg Extension + Tens uygulaması yapan deneklere ait 8 hafta sonundaki, başlangıç durumuna göre yüzdelerik ağırlık kaldırma artışı yer almaktadır. Tablo 10’da görüldüğü gibi ortalama %22.074’lük bir artış bulunmaktadır.

**Tablo 11.** Tens + fitness antrenmanı yapan denekler ile sadece fitness antrenmanı yapan deneklerin ilk maksimal kuvvet değerleri ile 8 hafta sonundaki maksimal kuvvet değerleri arasındaki ortalamalarının T Test sonuçları

Karşılaştırma	T	H0: farkın ortalaması<0 (p değeri)	H0: farkın ortalaması 0’dan farklıdır (p değeri)	H0: farkın ortalaması>0 (p değeri)
Smax ile Smax 8 hafta sonrası	-19.09	0.00	0.00	1.00
L max ile Lmax 8 hafta sonrası	-17.11	0.00	0.00	1.00
Smax ile Smax 4 hafta sonrası	-16.00	0.00	0.00	1.00
4 hafta sonra Smax ile 8 hafta sonra Smax	-14.37	0.00	0.00	1.00



4 hafta sonra Lmax ile 8 hafta sonra Lmax	-11.49	0.00	0.00	1.00
Lmax tens 8 hafta sonra ile lmax 8 hafta sonra	4.40	0.99	0.0006	0.0003
Smax tens 8 hafta sonra ile smax 8 hafta sonra	3.62	0.99	0.0028	0.0014

Fitness antrenmanı + Tens uygulaması yapan grubun lmax 8 hafta sonrası ile sadece fitness antrenmanı yapan grubun lmax 8 hafta sonrası durumu karşılaştırıldığında ikisi arasında ciddi bir fark bulunmuştur. Bu farklılık, oldukça yüksektir. Tens ile çalışan deneğin ve tens kullanmadan çalışan deneğin arasında ciddi farklar olduğu görülmektedir ( $P < 0.99$ ).

## Sonuç ve Tartışma

Çalışmada, fitness sporuyla en az 2 yıldır ilgilenen denekler arasında TENS + fitness antrenmanı yapanlar ile sadece fitness antrenmanı yapanlar arasında farklılıklar gözlemlendi. Araştırmada TENS + fitness antrenmanı yapanlar ile sadece fitness antrenmanı yapanlar arasındaki ilişkiyi elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Lmax tens 8 hafta sonrası ile Lmax 8 hafta sonrası arasında TENS uygulaması + fitness antrenmanı yapan deneklerde ve sadece fitness antrenmanı yapan deneklerde farklılık görüldü. TENS uygulamasının kas kuvvetini artırdığı görülmüştür.
- Smax tens 8 hafta sonrası ile Smax 8 hafta sonrası arasında TENS uygulaması + fitness antrenmanı yapan deneklerde ve sadece fitness antrenmanı yapan deneklerde farklılık görüldü. TENS uygulamasının kas kuvvetini artırdığı görülmüştür.

Diğer TENS antrenmanlarıyla ilgili yapılan çalışmalardan bazı sonuçlar da şunlardır: Sağlıklı spor bilimleri öğrencilerinde quadriceps kasını kas kuvveti ve dayanıklılığını geliştirmek için 5 hafta boyunca haftada 3 kez TENS antrenmanı uyguladı. Dikey sıçrama ölçümleri sonrasında önemli bir artış gözlemlendi (Paillard vd., 2008). Sağlıklı üniversite öğrencilerinde quadriceps kasına 6 hafta boyunca haftada 3 kez uygulanan TENS antrenmanının dikey sıçrama performansını artırdığını buldular (Gulick, 2011).

Vücut geliştirme sporunun teknik ve fiziksel yetenek gerektiren bir spor olduğunu ve TENS gibi aletlerin vücut bölümlerini bölgesel olarak çalıştırmada ve hızlı bir şekilde kuvvetlendirmede etkili olduğunu çalışmamızda gözlemlemekteyiz.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, TENS uygulamasının yapıldığı alanda hızlı ve etkili gelişim sağlandığı ve düzenli bir program çerçevesinde tüm vücut bölgelerinde sağlıklı bir



şekilde uygulanan programlarla etkili sonuçlar elde edilebileceği görülmektedir. TENS uygulaması, 18 yaş ve üzerindeki fitness sporcularının belirli bir alt yapıyı sağladıktan sonra bilinçli kişiler tarafından yardım olarak uygulayabilecekleri bir yöntemdir. Ayrıca, herhangi bir sakatlık geçiren ve rehabilitasyon sürecinde fizik tedavi desteği alan sporculara da TENS uygulaması önerilebilir.

Profesyonel vücut geliştirme sporu ile ilgilenen kişiler, sezon içerisinde geçirdikleri kas sakatlıklarının tedavi sürecini hızlandırmak için TENS cihazı uygulamasını kullanabilirler. Ayrıca, vücut geliştirme sporuyla uğraşan müsabık sporcularda kas çapının geliştirilmesi (hipertrofi) amacıyla da TENS cihazı kullanılabilir.

Sonuç olarak, TENS uygulamasının fitness sporuyla ilgilenen sporcuların performansını artırma ve gelişimlerine katkıda bulunma potansiyeline sahip olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, daha fazla araştırma ve bilimsel çalışma yapılması gerekmektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, antrenörlerin ve sporcuların TENS cihazını sadece bacak bölgesinde değil, tüm vücut bölgelerinde kullanarak faydalı sonuçlar elde edilmesi düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akkoç, O (2013). *Vücut Geliştirme Sporunu Yapanlar ve Spor Salonuna Giden Aktif Bireylerin, Bazal Metabolizma Hızı ve Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Allen GM., Gandevia SC., McKenzie DK. (1995) *Reliability of Measurements of Muscle Strength and Voluntary Activation Using Twitch Interpolation*. Muscle Nerve, 18: 593-600.
- Alpar F. (2011). *Vücut Geliştirme Sporcularında Beslenme, Fiziksel Aktivite ve Besin Takviyesi Kullanım Durumlarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- American College Of Sports Medicine (ACSM) (2011). *There Commended Quantity And Quality Of Exercise For Developing And Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal And Eur Motor Fitness In Apparently Healthy Adults: Guidance For Prescribing Exercise*. Medicine and Science in Sports and Exercise:13341359.
- Ayaz, S., Tezcan, S., Akıncı, F. (2005). *Hemşirelik Yüksekokulu Öğrencilerinin Sağlığı Geliştirme Davranışları*. Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi. 9(2): 26-34.
- Bax, L, Staes, F, and Verhagen, A. (2005). *Does Neuromuscular Electrical Stimulation Strengthen The Quadriceps Femoris? A Systematic Review of Randomised Controlled Trials*. Sports Med 35: 191-212
- Bozkurt İ., Nizamoglu M., (2005). *Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokullarında Okuyan Aktif Spor Yapan Öğrencilerin Beslenme Alışkanlıklarının Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi*, Selçuk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 209-215.



- Çevik, A., Dokuzoğlu, G., & Zorba, E. (2023). Fitness Egzersizi Yapan Bireylerin Beslenmeye Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 1375-1383.
- Eraslan, A., & Çimen, Z. (2022). Sağlık ve fitness tesislerinde risk yönetimi ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 132-148.
- Gondin, J., Guette, M., Jubeau, M., Ballay, Y., Martin, A. (2006). *Central and Peripheral Contributions to Fatigue after Electrostimulation Training*. American College of Sports Medicine, 195; s.1147-1156.
- Gulick DT, Castel JC, Palermo FX, Draper DO., (2011). *Effect Of Patterned Electrical Neuromuscular Stimulation On Vertical Jump İn Collegiate Athletes*. Sports Health, 3(2), 152-157.
- Harbili, S., Özergin, U., Harbili, E., Akkuş, H. (2005). *Kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonu ve bazı hormonlar üzerine etkisi*. Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi, 16(2), 64-76.
- Herrero, JA, Izquierdo, M, Maffiuletti, NA, and Garcı'a, J. (2006). *Electromyostimulation and Plyometric Training Effects On Jumping and Sprint Time*. Int J Sports Med 27: 533–539.
- Lambert, C. P., Frank L. L., Evans, W. J. (2004). *Macronutrient Considerations For The Sport Of Bodybuilding*. Sports Med, 34 (5), 317-327.
- Maffiuletti, N. A., Pensini, M., Martin, A. (2002). *Activation of Human Plantar Flexor Muscles Increases After Electromyostimulation Training*. J. Appl. Physiol. 92: s1383-1392.
- Mosley, F.E. (2009). *Bigorexia: Bodybuilding and Muscle Dysmorphia*. Eur.Eat. Disorders Rev., 17, 191–198.
- Paillard T, Noe F, Bernard N, Dupui P, Hazard C., (2008). *Effects of Two Types of Neuromuscular Electrical Stimulation Training on Vertical Jump Performance*. The Journal of Strength and Conditioning Research, 22(4), 1273-1278.
- Pancar Z. (2020). *Effect of Inspiratory Muscle Training on Iron Metabolism in Cigarette Addicts*. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020, 9(9); 217- 221.
- Pender, N.J., Murdaugh, C., Parsons, M.A. (2006). *Health Promotion in Nursing Practice*. 5th ed. Upper Saddle River, NJ. Prentice-Hall Health, Inc.
- Requena, B, Padiyal, P, And Gonza' Lez-Badillo, JJ. (2005). *Percutaneous Electrical Stimulation İn Strength Training: An update*. J Strength Cond Res 19: 438–448
- Savcı, S., Öztürk, M., Arıkan, H., İnal İ. D., Tokgözoğlu, L. (2006). *Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeyi*. Türk Kardiyoloji Arşivi. 34(3), 166-172.
- Stanhope, M., Lancaster, J. (1996). *Community Health Nursing. Promoting Health Of Aggregates Families And Inviduals*. Mosby Year Book.
- Stokvis, R. (2006). *The Emacipation of Bodybuilding*. Sport in Society, 9(3), 463–479.
- Taşdoğan A.M., Pancar Z. (2020). *Some Biochemical Responses in Cigarette Addicts who Receive Royal Jelly Supplement*. EJMI, 4(2):204–208,



- Uğur, E., Baysaling, Ö. (2002). *Herkes İçin Spor*. İstanbul: İlpress Basım ve Yayın. 2. Baskı.
- Ward AR, Shkuratova N. (2002). *Russian Electrical Stimulation: The Early Experiments*. *Physical Therapy*, 82(10), 1019-1030.
- Yıldırım, Ş. (2009). *Erkek Yıldız Basketbol Takımı Sporcularının Beslenme Durumları, Antropometrik Ölçümleri ve Performanslarının Değerlendirilmesi*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Yılmaz, G. (2002). *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğrencilerinin Beslenme ve Kahvaltı Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi*. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi Anabilim Dalı. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Niğde.
- Zaybak, A., Fadıloğlu, Ç. (2004). *Üniversite Öğrencilerinin Sağlığı Geliştirme Davranışı ve Bu Davranışı Etkileyen Etmenlerin Belirlenmesi*. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*. 2(1): 77-95.
- Zizic, T. M., Hoffman, K. C., Holt, P. A., Hungerford, D. S., O'Dell, J.R. (1995). *The Treatment of Osteoarthritis of The Knee with Pulsed Electrical Stimulation*. *Journal of Rheumatology*, 22(9), 1757-1761.
- Zorba, E., & Gönülateş, S. (2016). Herkes için spor, sağlıklı yaşam ve wellness.

