



Sporda Kompresyon Giysileri

Compression Garments in Sport

Celil KAÇOĞLU

DERLEME
REVIEW

Celil KAÇOĞLU¹

¹ Anadolu Üniversitesi,
Spor Bilimleri Fakültesi,
Antrenörlük Eğitimi Bölümü

Yazışma Adresi/Correspondence:
Celil KAÇOĞLU
Anadolu Üniversitesi,
Spor Bilimleri Fakültesi,
Antrenörlük Eğitimi Bölümü,
Eskişehir, TÜRKİYE/TURKEY
ckacoglu@anadolu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 07/11/2015
Kabul Tarihi/Accepted: 19/11/2015

Özet:

Kompresyon giysileri, dokulara deri üzerinden dışsal mekanik basınç uygulayabilen özel bir yapıya sahip modern tekstil ürünleridir. Dokulara uygulanan dışsal basınç fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olumlu etkileri olabileceğini gösteren araştırma sonuçları kompresyon giysilerinin sporcular arasında yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte araştırma sonuçlarının giysinin şekli, kapladığı bölge, giyim süresi ve uyguladıkları basınç oranları, uygulayıcıların form düzeyleri, yaş, cinsiyet ve antropometrik özellikleri, egzersiz tipi gibi değişkenlere göre farklılık göstermesi, ayrıca olumlu etkileri olduğunu gösteren araştırmaların yanında etkisi olmadığını gösteren çalışmaların da bulunması bu giysilerin etkilerinin temeli konusunda netlik olmadığını göstermektedir. Bu derleme araştırmasında spor alanında popülerliği artan kompresyon giysilerinin özellikleri, kullanımları, etkileri ve temel etki mekanizması hakkındaki ortak konsensüs konularında hem genel bilgiler hem de yeni araştırma sonuçları birlikte ele alınarak açıklanmış ve bu çalışmanın araştırmacı, sporcu, antrenör ve spor uzmanlarına faydalı bilgiler sağlaması ve bu alanda ulusal spor bilimleri literatüründe yerini alması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dışsal Basınç, Spor Tekstilleri, Venöz Dönüş, Kan Akım Hızı, Atletik Performans, Isı Düzenleyici, Algısal Yanıtlar

Abstract:

Compression garments are modern textiles that has a special structure which be able to apply external mechanical pressure over the skin to the subcutaneous tissues. Research results showing that the positive physical, physiological and psychological benefits of externally applied pressure to the tissue might have led to widespread among athletes of compression garments. According to these possible effects of compression garments has become increasingly widespread among athletes. However, with the presence of the studies that have no positive effects for athletic performance shows that the results are influenced by the variables such as the garment type, surrounding area and worn duration, exercise type, age, gender, form level and anthropometric characteristics of practitioners gradient of applied pressure and according that the effect mechanisms of these clothes are not clarified. In this review, the characteristics, the main effect common consensus on the mechanism, usage, effects of compression garments was described. General information and the new research results about these clothes with increasing popularity in the sports field was discussed to provide useful information for athletes, coaches and sports specialists and this way, we purposed to taking its place in national sports science literature.

Keywords: External Pressure, Sport Textiles, Venous Return, Blood Flow Velocity, Athletic Performance, Thermoregulation, Perceptual Responses

Günümüzün rekabete ve başarıya odaklı spor konjonktüründe, gelişen teknolojinin de yardımıyla, atletik performansta artış elde etmeye yönelik yenilikçi, güvenli ve yasal ergojenik yardım ekipmanlarının gelişimi artış göstermektedir. Kompresyon giysilerinin de antrenmanlar ve müsabakalar esnasında ve sonrasında atletik performansta artış ve egzersiz sonrası toparlanmada gelişim elde etme amaçlı kullanımları farklı spor dallarındaki sporcular arasında giderek yaygınlaşmaktadır.

Kompresyon giysileri, medikal ya da sportif amaçlı olarak insan bedenine deri üzerinden, hareket kısıtlılığı oluşturmayacak oranlarda dışsal basınç uygulayan özel giysilerdir (Brennan ve Miller, 1998; Perrey, 2008; Wang ve ark., 2011). Kompresyon uygulamasının venöz, arteriyel ve lenfatik sisteme bir takım fizyolojik ve biyokimyasal etkileri bulunmaktadır (Partsch, 2003). Varis çorapları gibi tıbbi amaçlı mekanik uygulamalar venöz fonksiyon yetersizliğinin önlenmesinde ve tedavisinde 50 yıldan uzun bir süredir oldukça etkin ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Brennan ve Miller, 1998; Buhs ve ark., 1999; Wallace ve ark., 2006; Perrey, 2008).

Medikal alanda yapılan araştırmalar kompresyon giysilerinin; ödemi (Kraemer ve ark., 2000; Akbulut ve ark., 2009), venöz göllenmeyi (Kraemer ve ark., 2000; Agu ve ark., 2004; Bringard ve ark., 2006a; Liu ve ark., 2008), kalp atım sayısını (Lovell ve ark., 2011), hematokrit değerlerini (Chatard ve ark., 2004), v. poplitealis (popliteal ven) kan akım hızını (Mayberry ve ark., 1991; Liu ve ark., 2008), tıbbi operasyon sonrası oluşan derin venöz tromboz riskini (Amaragiri ve Lees, 2000; Sachdeva ve ark., 2010) ve venöz stazı (Benkö ve ark., 2001) azaltma amaçlı, kol (Vaile ve ark., 2015) ve ön kol kan akışını (Bochmann ve ark., 2005; Yasuda ve ark., 2008), derin venöz dönüşü (Stanton ve ark., 1949; Spiro ve ark., 1970; Mayberry ve ark., 1991; Watanuki ve Murata, 1994; Liu ve ark., 2008), venöz hemodinamikleri (Ibegbuna ve ark., 2003), ortalama arteriyel basıncı (Williamson ve ark., 1994), kas (Agu ve ark., 2004; Bringard ve ark., 2006a; Sear ve ark., 2010) ve derin doku oksijenasyonunu (Agu ve ark., 2004; Bringard ve ark., 2006a; Sear ve ark., 2010), kardiak çıktıyı (Watanuki ve Murata, 1994; MacRae ve ark., 2012), laktatın organizmadan uzaklaştırılmasını (Chatard ve ark., 2004; Rimaud ve ark., 2010) arttırma amaçlı, uçuş nedenli derin venöz trombozu (Hsieh ve Lee, 2005), yüzeysel ve perforan ven çaplarını koruyarak venöz dilatasyonu (Buhs ve ark., 1999; Liu ve ark., 2008) ve ortostatik intoleransı (Platts ve ark., 2009; Stenger ve ark., 2010; Privett ve ark., 2010) önleme amaçlı ve bunların yanında yara, yanık ve skar (Garcia-Velasco ve ark., 1978; Brennan ve Miller, 1998; MacRae ve ark., 2011), venöz ülser (Blair ve ark., 1988; Fletcher ve ark., 1997; Sarkar ve Ballantyne, 2000; Simon ve ark., 2004; O'Meara ve ark., 2012) ve lenfödem (Brennan ve Miller, 1998; Warren ve ark., 2007; Doherty ve ark., 2009; King ve ark., 2012) tedavisinde kullanımının pozitif etkileri olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarından, bu giysilerin tıbbi alanda tedavi ve korunma amaçlı olarak etkin bir şekilde kullanıldığı ve öncelikli olarak venöz ve pulmoner dolaşıma, lenfatik sisteme ve mikrosirkülasyona yararları olduğu görülmektedir (Ramelet, 2002).

Kompresyon giysilerinin olumlu etkilerini gösteren çalışmalar bu giysilerin spor alanında popülerlik kazanmasında etkili olmaktadır. Literatürden elde edilen verilere göre bu giysilerle ilgili tıbbi alanda yapılan çalışmaların, spor bilimleri alanında yapılan çalışmalara oranla sayısal olarak daha fazla olduğu ve daha etkili sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Bu derlemede spor alanında etkileri konusunda ulusal literatürde yeterli çalışma bulunmayan kompresyon giysilerinin özellikleri, etki mekanizmaları, egzersiz ve toparlanma esnasındaki kullanımları ele alınmıştır.

KOMPRESYON GIYSİLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Dokulara uygulanan kompresyon giysilerle, bandaj ya da pnömatik cihazlarla elde edilmektedir. Kompresyon giysileri, üst beden (kolluk, uzun kollu ya da kolsuz tişört) ya da alt beden (diz ya da uyluk boyu çorap, diz ya da ayak bileği boyu tayt) gibi vücudun belirli bölgeleri için tasarlanarak bireysel ya da endüstriyel olarak üretilmektedir (Brennan ve Miller, 1998; Perrey, 2008; Wang ve ark., 2011).

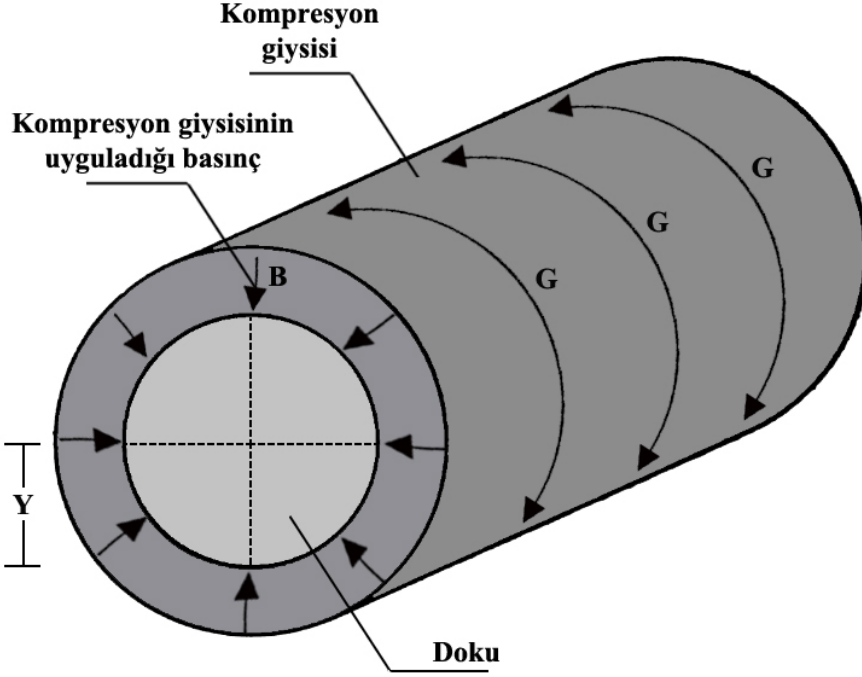
Bu giysilerin vücuda uyguladıkları basınç genellikle ortalama kapiller basıncını (24mmHg) aşmaktadır ve 20-35mmHg'lik alt ekstremite kompresyonu venöz kan akımında artış ile ven çapında azalmaya neden olurken daha düşük basınçlar bile (15mmHg) etkili klinik sonuçlar sağlayabilmektedir (Stanton ve ark., 1949; Wang ve ark., 2011). Buna rağmen aşırı yüksek basınç seviyeleri kılcal damarlar etrafındaki interstisyel sıvı basıncını arttırabilir ve bu da besin taşınmasında bozulmalara neden olabilir (Millet ve ark., 2006). Giysilerin uyguladıkları kompresyonun seviyesi giysilerin tipine, bedenine, uygulanan beden bölgesinin şekil ve boyutuna, kullanıcının postürüne, kullanılan materyalin yapısına ve fiziksel özelliklerine, yapılan spor aktivitesinin doğasına ve kumaşın esneklik miktarına bağlıdır (Troynikov ve ark., 2010; Wang ve ark., 2011; Brophy-Williams ve ark., 2015). Kompresyon giysileri için tasarlanan kumaşlar esnek bir yapıya ve ilk uzunluklarına geri dönebilme özelliğine sahiptirler ve uygun kompresyon için elastomerik (elastan, kauçuk, neopren) materyal ihtiva ederler (Wang ve ark., 2011). Giysilerin bu elastik yapısı dokulara uygulanan basıncın oranını belirlemektedir. Esnekliği az ve daha sert materyaller dinlenik durumda daha az, aktivite sırasında ise daha fazla basınç uygulamaktadırlar. Bazı çalışmalar uygulanan basınç değerinin aynı olmasına rağmen elastik olmayan giysilerin elastik giysilere göre daha belirgin hemodinamik etkiler sağladığını göstermektedir (Kline ve ark., 2008; Partsch, 2008; Ceyhan ve Erturan, 2013).

Beden seçiminde, giysinin kişinin bedenine uygun ve kişiye özel olarak seçilmesi önemlidir. Aynı bedene sahip iki bireyin baldır çevresi ya da tibia uzunluğu farklılık gösterebileceğinden dolayı aynı beden giysinin uyguladığı basınç da kişiden kişiye değişiklik gösterecektir. Beden seçiminde standart anatomik bölgeler kullanılmaktadır. Örneğin, alt beden giysisi için aşil tendonuyla baldır kaslarının birleşim noktası, maksimum çevreye sahip baldır bölgesi ve uyluğun orta bölgesi kullanılmaktadır (Oğlaktıoğlu ve Marmaralı, 2009; MacRae ve ark., 2011).

Kompresyon giysilerinin uyguladıkları basınç (B) giysinin uyguladığı gerilimle (G) doğru, uygulanan vücut bölümünün yarıçapıyla (Y) ters orantılıdır ve bu Laplace yasası olarak tanımlanmaktadır ($B=G/Y$) (Şekil 1) (Ramelet, 2002). Buna göre vücut bölümünün yarıçapı arttıkça basınç düşer, giysinin uyguladığı gerilim arttıkça basınç artar.

Basınç seviyesi 15mmHg olan dışsal kompresyon venöz çapraz kesit alanında %20 düşüş sağlayarak hem yüzeysel hem de derin venöz akım hızını arttırmaktadır (Agu ve ark., 1999). Bu alandaki çalışmalar, 5-10 ile 120 mmHg aralığında basınç uygulayan kompresyon giysilerinin etkili sonuçlar sağladığını göstermektedir (Partsch, 2008).

Şekil 1. Laplace yasasının şematik gösterimi (Maklewska ve ark., 2007'den uyarlanmıştır)



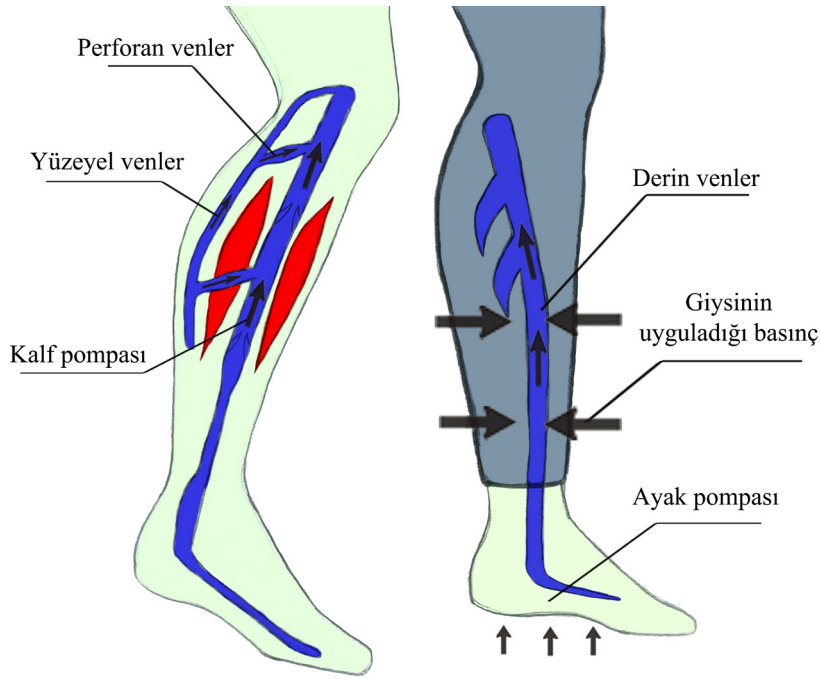
Ayakta duruş pozisyonunda kan akımı damarlar boyunca yavaştır. Venöz basınç, ayak ile sağ ventrikül arasında bulunan venlerdeki kanın toplam ağırlığına eşittir ve bu basınç 80-100mmHg aralığındadır. Yürüyüş sırasında ise baldır kaslarında ve ayaklarda oluşan pompa etkisiyle kan akımı artış gösterir (Şekil 2). Bu etki venöz kan miktarını ve venöz basıncı (yaklaşık 10-20 mmHg) düşürmektedir (Partsch, 2003). Ayakta duruş pozisyonunda hidrostatik basınç, ayak bileğine doğru giderek artar, bu nedenle de bacağın alt bölümlerindeki damarları daraltmak, venöz reflüyü azaltmak ve venöz pompa etkisini arttırmak için daha yüksek basınç değerlerine ihtiyaç vardır (Agu ve ark., 1999; Ramelet, 2002; Partsch, 2008; Perrey, 2008). Alt ekstremitede en hızlı venöz akışı oluşturmak için optimal basınç derecesinin ayak bileğinde 18 mmHg, baldır bölgesinde 14 mmHg, dizde 8 mmHg, uyluğun alt bölgesinde 10 mmHg, uyluğun üst bölgesinde ise 8 mmHg olmalıdır (Lawrence ve Kakkar, 1980; Autar, 2009). Kompresyon giysilerinin bu optimal basınç derecelerini belirli kas bölgelerine uygulayabilen ve basıncın distalden proksimale doğru dereceli olarak azalan şekilde tasarlandığı modelleri bulunduğu gibi tüm uzuva aynı basıncı uygulayan modelleri de bulunmaktadır (Brennan ve Miller, 1998; Agu ve ark., 1999; Perrey, 2008). Kompresyon giysilerinin dinlenme durumunda ve aktivite sırasında uyguladıkları basınç arasındaki ilişkide önemli role sahip olan elastik yapılarını 3-6 ay süreyle koruyabilirler, belirtilen bu zaman aralıklarından sonra ise esnekliklerini kaybetmeye başladıklarından dolayı yenileriyle değiştirilmeleri gerekmektedir (Brennan ve Miller., 1998; Partsch, 2008; Ceyhan ve Erturan, 2013).

KOMPRESYON GIYSİLERİNİN ETKİ MEKANİZMASI

Kompresyon giysilerinin etkilerini daha iyi anlayabilmek için venöz dolaşım sisteminin anatomi ve fizyolojisi hakkında kısa bir bilgi vermek gerekmektedir. Venler derin, yüzeysel ve perforan venler olmak üzere üçe ayrılmaktadırlar. Derin venler kasların derin, yüzeysel venler

kasların yüzeysel bölgelerinde bulunurlar. Perforan venler ise derin fasyayı delip geçerek yüzeysel ve derin ven sistemlerini birbirine bağlarlar. Venlerin iç zarı yarım ay şeklinde kanın geri kaçmasını önleyen tek yönlü biküspit kapakçıklara sahiptir. Venöz kan akımı bu kapakçıkların yönlendirmesiyle yüzeysel venlerden derin venlere doğrudur (Şekil 2). Alt ekstremitte sistemik venleri venöz kanı v.cava inferior'a, oradan da sağ ventriküle doğru iletirler (Yıldırım, 2007; Rees, 2012).

Şekil 2. Kompresyon giysilerinin dolaşıma etkisi, ayak ve kalf pompası



Yapılan çalışmalara bakıldığında kompresyon giysilerinin etki mekanizmasının bütünüyle anlaşılmadığı görülse de ortak görüş, bu giysilerin, uyguladıkları yeterli miktardaki dışsal basıncın etkisiyle giysinin kapladığı bölgedeki ekstremitte ve yüzeysel ven çapında düşüşe, venöz duvar distansiyonunda düşüşe, kapakçık fonksiyonunda artışa, kas hareketlerinin derin venlerde oluşturduğu pompa etkisinde artışa ve bu pompa etkisine benzer venöz pompa etkisine (Şekil 2) neden olarak yüzeysel ven sisteminden derin ven sistemine olan kan akım miktarında dolayısıyla da kalbe dönen kan miktarında artış ve kardiyak çıktıda ise yaklaşık %5 oranında artış sağladığı yönündedir. Bunun sonucu olarak da dokulara giden kan miktarının, doku ve kas oksijenasyonunun arttığı, kalp atım sayısının düştüğü ve aynı şiddetteki egzersizler sırasında kardiyak stresin azaldığı belirtilmektedir (Agu ve ark., 1999; Agu ve ark., 2004; Perrey, 2008; De Glanville ve Hamlin, 2012; Bovenschen ve ark., 2013; Ceyhan ve Erturan, 2013; Sikka ve ark., 2014).

KOMPRESYON GİYSİLERİNİN SPOR ALANINDAKİ ETKİLERİ

Spor alanında yapılan çalışmalara bakıldığında kompresyon giysilerinin başlıca etkileri olarak fiziksel, fizyolojik, dolaşımsal, algısal, ısı düzenleyici ve psikolojik yararlarından söz edilebilir. Bu bölümde genel başlıklar altında bu giysilerin etkileri ele alınmıştır.

Aerobik Performansa Etkileri

Lovell ve ark. (2011), 30 dakikalık aralıklı ve tekrarlı devrelerden oluşan submaksimal koşu sırasında giyilen kompresyon taytlarının, venöz dönüşte artış, yüksek şiddetli koşu sonrası laktat konsantrasyonunda ve kalp atım sayısında düşüş sağlayarak aktif toparlanma sürecini geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Chatard ve ark., (2004), beşer dakikalık 2 maksimal egzersiz arasındaki 80 dakikalık pasif dinlenme sırasında giyilen kompresyon çoraplarının kan laktat konsantrasyonu ve hematokrit değerlerini düşürdüğünü ve buna bağlı olarak ikinci performansı (%2.1) arttırdığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar kompresyon giysilerinin temel etki mekanizmasının büyük oranda dolaşım faktörlerden kaynaklı olabileceği düşüncesini desteklerken, bu giysilerin aerobik egzersizler sırasında ve yorucu egzersizler sonrasında toparlanma sürecinde etkili olabileceğini göstermektedir. Egzersiz sırasında giyilen kompresyon giysilerinin, ulaşılabilen maksimal kalp atım sayısında düşüş (Watanuki ve Murata, 1994; Varela-Sanz ve ark., 2011), egzersiz ekonomisinde (Bringard ve ark., 2006b), kas oksijenasyon ekonomisinde (Scanlan ve ark., 2008) ve aerobik koşu performansında artış (Kemmler ve ark., 2009) sağladığını, toparlanma sürecinde minimum 12 saat süreyle giyilen kompresyon giysilerinin ise pasif toparlanmaya göre kreatin kinaz klirensinde (Gill ve ark., 2006) ve 30 dakikalık pnömatik kompresyonun laktat klirensinde artış (Martin ve ark., 2015) sağladığını, egzersiz sırasında (Miyamoto ve ark., 2011) ve toparlanma sırasında (Kraemer ve ark. 2001; Gallaher ve ark., 2010; De Granville ve Hamlin, 2012; Driller ve Halson, 2013; Armstrong ve ark., 2015) giyilen kompresyon giysilerinin performans kayıplarını düşürdüğünü gösteren sonuçlar da bunu destekler niteliktedir. Dokular üzerine uygulanan dışsal kompresyonun venöz dönüş ve aktif kaslara olan kan akımına pozitif etkileri olduğunu gösteren araştırma sonuçları, kompresyon giysilerinin spor alanında popüler hale gelmesinde önemli bir paya sahiptir.

Anaerobik Performansa Etkileri

Anaerobik aktiviteler spor dallarının hemen hepsinde oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalar arasında kompresyon giysilerinin sıçramada etkili olduğunu (Doan ve ark., 2003) ortaya koyan sonuçlar olmasına rağmen, etkisi olmadığını (Kraemer ve ark., 1996; Kraemer ve ark., 1998; Sipes ve ark., 2011) gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu giysileri giymenin sprint süresine anlamlı etkisinin olmadığını gösteren çalışma sayısı da oldukça fazladır (Doan ve ark., 2003; Duffield ve Portus, 2007; Duffield ve ark., 2008; French ve ark., 2008; Davies ve ark., 2009; Lepers ve ark., 2010; Ali ve ark., 2011; Sipes ve ark., 2011; Faulkner ve ark., 2013). Bunların yanında aerobik ve anaerobik güçte (Scanlan ve ark., 2008; Sipes ve ark., 2011), omuz izokinetik kuvvetinde (Lambert ve Dongas, 2006), anaerobik güçte (Sipes ve ark., 2011), anaerobik koşu performansında (Kemmler ve ark., 2009), kas aktivasyonlarında (Yasuda ve ark., 2008) ve eklem hareket açıklığında (Sands ve ark., 2014) artış ortaya koyan çalışma sonuçları da literatürdeki kaynaklarda yer almaktadır. Sonuçlara bakıldığında kompresyon giysilerinin özellikle anaerobik formdaki aktivitelerde farklı sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Uygulanan farklı kompresyon yöntemleri, kullanıcı portföyü, kullanılan giysiler ve uyguladıkları basınçlar gibi değişkenlerin çeşitliliği, ortak bir sonuç çıkarmayı ve genelleme yapmayı zorlaştırmaktadır.

Kas Hasarına Etkileri

Alışılmışın dışındaki egzersizler ve özellikle eksantrik kasılma nedenli myofibril zedelenmeleri kas hasarına sebep olabilir (Howatson ve van Someren, 2008; Hazar, 2004). Kreatin kinaz ve laktat dehidrogenaz gibi bazı enzim konsantrasyonları kas hasarının en sık kullanılan göstergeleridir (Kraemer ve ark., 2001; Hazar, 2004). Toparlanma sürecinde giyilen kompresyon giysilerinin kas hasarında (Jakeman ve ark., 2010a; 2010b), kreatin kinaz (Duffield ve Portus, 2007; Duffield ve ark., 2008; Davies ve ark., 2009; Kraemer ve ark., 2010; Figueiredo ve ark., 2011) ve laktat dehidrogenaz (Figueiredo ve ark., 2011) seviyesinde düşüş sağladığı belirtilmiştir.

Algısal Etkileri

Eklem, kas, tendon ve deri mekanoreseptörlerinden gelen propriyoseptif sinyaller hareketin nöral kontrolünün temelini teşkil etmektedir (Aman ve ark., 2015). Kompresyon giysileri açısından algı, deri üzerinden uygulanan mekanik kompresyonun neden olduğu uyarıların, derinin dış yüzeyine yakın bölgelerde bulunan kütanöz mekanoreseptörler, kas ve tendon bölgelerinde bulunan muskulotendinöz mekanoreseptörler, termoreseptörler ve nosiseptörler aracılığıyla aksiyon potansiyellerine dönüştürülerek afferent yollarla önce spinal korda daha sonra da beyinin ilgili korteksine iletilerek burada anlamlandırılmasıdır (Lephart ve ark., 1998; Goldstein, 2014; Kale ve ark., 2014; Kaynak ve ark., 2015). Bu açıdan algısal etkiler, kompresyon giysilerinin bireyde yarattığı fiziksel, fizyolojik, psikolojik hisler olarak kısaca ifade edilebilir.

Kompresyon giysilerinin kütanöz reseptörleri etkileyerek algısal yanıtlar üzerine pozitif etkileri ya da negatif olmayan etkileri bulunduğu belirtilmektedir (Macrae ve ark., 2011). Buna göre literatürde, kompresyon giysilerinin eklem pozisyon algısını arttırdığını (Kraemer ve ark., 1998; Venckūnas ve ark., 2014; Hooper ve ark., 2015) bunun da sakatlıklardan koruma sağladığını (Kraemer ve ark., 2001; Chaudhari ve ark., 2014) ve sahaya yönelik performans olumlu algısal etkileri olduğunu (Hooper ve ark., 2015), referansa dayalı görsel-motor izleme performansını arttırdığını (Pearce ve ark., 2009), ıslaklık algısını, üşüme/terleme algısını ve termal algıyı etkilemediğini (Venckūnas ve ark., 2014) belirten çalışma sonuçları da bunu destekler niteliktedir.

Algısal değişkenler çoğunlukla, fiziksel aktivite ile ilgili algılanan psikofizyolojik stresi anlama konusunda oldukça önemi sonuçlar sağlayan görsel skalalar aracılığıyla bireysel olarak değerlendirilip derecelendirilerek sayısal veriye kolayca dönüştürülebilmesine rağmen yapılan çalışmalarda kontrol şartlarının tipik olarak kompresyonsuz uygulamalar olmasından dolayı deney tasarımları tam anlamıyla tek kör çalışma özelliği göstermemekte ve katılımcıların çoğunlukla bu giysilerle ilgili ön yargılara sahip olmasından dolayı da yapılan değerlendirmeler konusunda bir takım zorluklar ortaya çıkmaktadır (Ali ve ark., 2007; Macrae ve ark., 2011; Abbiss ve ark., 2015). Yapılan araştırmalar sonucunda literatürde ulaşılabilen tek kör çalışmaların (De Glanville ve Hamlin, 2012; Hamlin ve ark., 2012) oldukça sınırlı olduğu görülmüştür.

Bir önceki başlıkta da bahsedildiği gibi, alışılmışın dışındaki fiziksel aktivitelerden sonra iskelet kasında, kas hasarından kaynaklanabilen gecikmiş kas ağrısı olarak tanımlanan bir rahatsızlık hissi ortaya çıkabilir (Cheung ve ark., 2003). Araştırma sonuçları kompresyon giysilerinin hissedilen kas ağrısında (Buhs ve ark., 1999; Chatard ve ark., 2004; Ali ve ark., 2007;

Duffield ve Portus, 2007; Davies ve ark., 2009; Kraemer ve ark., 2010; Jakeman ve ark., 2010a, 2010b; Duffield ve ark., 2008, 2010; Gallaher ve ark., 2010; Goh ve ark., 2011; Miyamoto ve ark., 2011; Driller ve Halson, 2013), algılanan zorlukta (Rugg ve Sternlicht, 2013) ve gecikmiş kas ağrısında düşüş sağlarken (Kraemer ve ark. 2001; Perrey ve ark., 2008; Webb ve Willems, 2010; Hamlin ve ark., 2012; Valle ve ark., 2013; Beliard ve ark., 2015), akut kas ağrısında etkisi olmadığını (Ali ve ark., 2007) belirtmektedir. Bu sonuçlara ek olarak, kompresyon giysilerinin algılanan eforda (Kraemer ve ark., 2001; Goh ve ark., 2011; Rugg ve Sternlicht, 2013; Venckūnas ve ark., 2014), algılanan ağrıda (Chatard ve ark., 2004), algılanan şişkinlikte (Buhs ve ark., 1999; Akbulut ve ark., 2009) ve algılanan yorgunlukta düşüş (Akbulut ve ark., 2009; Gallaher ve ark., 2010; Goh ve ark., 2011; Figueiredo ve ark., 2011), algısal zindelikte (Kraemer ve ark., 2010) ve algısal toparlanmada artış (Hill ve ark., 2014) sağladığını gösteren çalışma sonuçları da bu giysilerin egzersizler sırasında ve sonrasında süreçte algısal yararları olabileceği düşüncesini destekler niteliktedir. Kompresyon giysilerinin pozitif etkilerini gösteren sonuçların yanında konfor algısına, terleme algısına, algılanan ağrıya (Bringard ve ark., 2006b), algılanan yorgunluğa (Duffield ve ark., 2010; Sperlich ve ark., 2010; De Granville ve Hamlin, 2012), algılanan kas ağrısına (Trenell ve ark., 2006; Gallaher ve ark., 2010; Varela-Sanz ve ark., 2011) pozitif etkisinin olmadığını ortaya koyan çalışmalar da literatürde bulunmaktadır.

Kompresyon giysileri için büyük öneme sahip olan konfor, giysiden ve dış çevreden kaynaklanan çok sayıda uyarıcının afferent yollarla beyne giderek orada anlamlandırılmasını içeren kompleks algısal bir süreçtir (Güneşoğlu, 2005). Konforun bireysel olarak algılanmasında fiziksel, fizyolojik ve psikolojik bir takım süreçler etkilidir. Bu süreçlerde giysinin rahatlığı, hafifliği, hareket kolaylığı, uyguladığı basınç, vücuda uygunluğu, amaca uygunluğu, teri emme ve atma özelliği, dokunsal, görsel ve termal özellikleri tüm giysiler için ortak özellikler olmasının yanında, sportif giysiler ve kompresyon giysileri için de oldukça önemli özelliklerdir (Choudhury ve ark., 2011; Çivitçi ve Dengin, 2014; Utkun, 2014). Kompresyon giysilerinin sağladığı konforla ilgili yapılan sınırlı sayıda çalışma sonuçlarına göre düşük basınç (4-12 mmHg) uygulayan giysilerin daha konforlu hissettirdiği, daha yüksek basınç (23-32 mmHg) uygulayan giysilerin ise daha rahatsız hissettirdiği, yüksek basınç aralıklarının daha sıkı ve acı verici hissettirdiği (Ali ve ark., 2010; 2011), sıradan şortlara kıyasla kompresyon giysilerinin daha konforlu hissettirdiği (Rugg ve Sternlicht, 2013) ve psikolojik konforu arttırdığı (Venckūnas ve ark., 2014) belirtilmiştir.

Kompresyon giysilerinin psikolojik etkileri, değinilmesi gereken diğer bir konudur. Bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olmasına rağmen kompresyon giysilerinin olumlu psikolojik etkiler sağlayabileceği belirtilmektedir (Goh ve ark., 2011). Psikolojik faktörlerin daha net ortaya konması için plasebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Literatürde yapılan araştırmalar sonucu bu alanda yapılmış olan plasebo çalışmaların oldukça az olduğu görülmüştür (Higgins ve ark., 2009; De Glanville ve Hamlin, 2012). Çapraz-geçişli çalışmalarda ise plasebo şartları ile kompresyon şartları arasındaki basınç algı farklılıklarının kutenöz reseptörler aracılığıyla katılımcılar tarafından algılanması psikolojik faktörlerin net olarak ortaya konmasını zorlaştırmaktadır. Bununla beraber bu çalışmalarda kullanılan kompresyon uygulamayan giysilerin plasebo etkisi ya da giysinin bedeni sarma etkisi kontrol edilememektedir. Çünkü plasebo veya kontrol giysileri az bile olsa vücuda bir gerilim uygulamaktadırlar. Bu nedenle yapılması planlanan çalışmalarda kompresyon etkisi dışındaki özellikleri ve görünümleri

açısından mümkün olduğunca benzer giysiler kullanılmalıdır (Macrae ve ark., 2011). Telkin yoluyla etki yapan her türlü yöntem ya da maddenin etkisi olarak tanımlanan plasebo etkisinin (Göker ve ark., 2009) uygulanacağı çalışmalarda verilmesi düşünülen sözlü telkinlerde kullanılacak ifadelere de dikkat etmek gereklidir.

Isı Düzenleyici Etkileri

Vücut egzersiz sırasında enerjiyi metabolik süreçler yoluyla mekanik işe ve ısıya dönüştürerek dışarıya aktarır. Ortaya çıkan sıcaklık terleme ve terin deri üzerinden buharlaşması yoluyla vücuttan uzaklaştırılır (Wenger, 2012). Soğuk ortamlarda ise vücut iç katmanın sıcaklığını sabit tutmak için deri gibi dış katmanın sıcaklığını da kullanır ve bu nedenle de dış katmanın sıcaklığı düşüş gösterir (Daanen, 2015). Deri kan akımı, sıcaklığın deriden vücudun diğer dokularına doğru akışını kontrol eder. Sıcaklığın bu şekilde konveksiyonla (hareket yoluyla ısı değişimi) değişimi, kan akım oranına ve doku ile dokuya taşınan kan arasındaki sıcaklık farkına bağlıdır. Serin bir ortamda deri kan akımındaki değişiklikler vücudun dış katmanındaki sıcaklığı değiştirir. Soğuk ortamda deri kan akımı azalır, etkilenen deri yüzeyi daha da soğuk ve derialtı dokular soğuk deriyle temas sonucu (kondüksiyon) ısı kaybederek daha da soğurlar (Çengel, 2008; Wenger, 2012).

Kompresyon giysilerinin egzersiz sırasında ısı düzenlemeye etkileriyle ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Deri sıcaklığının ve iç sıcaklığın, egzersiz sırasında (20dk dinlenme sonrası maxVO₂ %70'inde 30dk koşu ve koşuyu takip eden maxVO₂ %40'ında 10dk yürüyüş) giyilen farklı materyallerden oluşan ve kompresyon uygulamayan uzun kollu 3 farklı üst beden giysisine (1- %100 polyester, 2- %52 yün / %18.8 mikron / %48 polyester, 3- %100 yün) göre değişmediği belirtilmiştir (Laing ve ark., 2008). Egzersiz sırasında giyilen kompresyon giysilerinin ise giysinin kapladığı bölgedeki deri sıcaklığında artış sağladığı (Duffield ve Portus, 2007; Doan ve ark., 2003; Duffield ve ark., 2008; Houghton ve ark., 2009; MacRae ve ark., 2012; Venckūnas ve ark., 2014), iç sıcaklıklar olan gastrointestinal (Houghton ve ark., 2009), rektal (Goh ve ark., 2011; Venckūnas ve ark., 2014), ösofagus (MacRae ve ark., 2012) ve timpanik sıcaklığa (Duffield ve ark., 2008) ise etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Kompresyon giysilerinin iç sıcaklığa etkisi olmazken deri sıcaklığını arttırdığını gösteren bu araştırma sonuçları, bu giysilerin deri kan akımını azaltma etkisiyle (Mayberry ve ark., 1991; Perrey, 2008) ve kumaşın özelliğine göre teri emerek buharlaşmanın soğutucu etkisini düşürmesiyle (Gavin, 2003) konveksiyonun azalabileceği, bunun sonucunda da deri sıcaklığının artacağı, vücut sıcaklığının ise korunacağı şeklinde yorumlanabilir. Bunun yanında vücudun dış katmanını saran ekstra bir katman olarak değerlendirildiğinde bu giysilerin içerdiği kumaşın özelliklerine göre nem kaybı, rüzgar, elbise altındaki bölgede oluşan mikroklima, kondüksiyon ve konveksiyon gibi farklı etkilerden kaynaklı olarak soğuk veya sıcak ortamlarda farklı etkilere neden olabileceği düşünülebilir. Kompresyon giysilerinin deri sıcaklığını artırma etkisi, soğuk ortamlarda yapılan egzersizlerde yararlı olabilir. Sıcak ortamlarda ise 30 dakikaya kadar olan egzersizler sırasında kompresyon giysileri giymenin ısı düzenlemesinde bozulmaya neden olmadığı (Goh ve ark., 2011) belirtilmiştir.

Kas Sallanmalarına Etkileri

Kompresyon giysilerinin bir başka etkisi ise fiziksel aktiviteler sırasında kas kütlelerinin sallanmalarını düşürmesidir. Kas sallanmalarının düşmesi uzun süreli submaksimal egzersizlerde daha düşük enerji tüketimi sağlamaktadır (Bringard ve ark., 2006b). Egzersizler sırasında özellikle büyük kütleli kasların sallanmaları, uygulanan hareketin tekniğini bozabileceği gibi yorgunluğu da arttırabilir (Doan ve ark., 2003). Kompresyon giysileri sıçrama aktivitesinin konma safhasında m.quadriceps'te oluşan çok yönlü kas sallanmaları gibi salınımları düşürmektedir (Kraemer ve ark., 1998; Doan ve ark., 2003; Bringard ve ark., 2006b; Wallace ve ark., 2006; Borrás ve ark., 2011; Sperlich ve ark., 2013b).

Kompresyon Giysilerinin Pozitif Etkileri Olmadığını Belirten Bulgular

Kompresyon giysilerinin performansa etkileriyle ilgili alt başlıklarda belirtilen tüm bu çalışmaların yanı sıra, pozitif etkisi olmadığını gösteren araştırmalar da literatürde bulunmaktadır. Bu araştırmaların sonuçlarına göre ise bu giysilerin; sıçrama performansına (Ali ve ark., 2011), ortalama kalp atım sayısı ve kan laktat değerlerine (Houghton ve ark., 2009; Ali ve ark., 2007; 2011; Martorelli ve ark., 2015), 400m (Faulkner ve ark., 2013), 10km (Ali ve ark., 2007; 2011), 5-10-20m (Davies ve ark., 2009), 30m (French ve ark., 2008), 40m (Sipes ve ark., 2011) ve 60m koşu süresine (Doan ve ark., 2003), toparlanma sırasında pasif egzersize göre kreatin kinaz klirensine (Gill ve ark., 2006), laktik asit klirensine (Ali ve ark., 2010), ileri sıçrama performansına, kuvvete, kalp atım sayısına, laktat, pH, kreatin kinaz, c-reaktif protein değerlerine (Duffield ve ark., 2010), dikey sıçramaya (Kraemer ve ark., 1996; French ve ark., 2008; Davies ve ark., 2009; Sipes ve ark., 2011), çoklu sıçramaya (French ve ark., 2008), toparlanmaya (French ve ark., 2008; Duffield ve ark., 2010; De Granville ve Hamlin, 2012; Fletcher ve ark., 2014; Martin ve ark., 2015), algılanan yorgunluk düzeyine (Duffield ve ark., 2010; Kraemer ve ark., 2010), hissedilen kas ağrısına (Trenell ve ark., 2006; French ve ark., 2008; Fletcher ve ark., 2014), konfor ve termal algılamalara (Bringard ve ark., 2006b), koşu ekonomisine (Ali ve ark., 2010; Varela-Sanz ve ark., 2011; Rider ve ark., 2014), kas hasarına (Trenell ve ark., 2006; Davies ve ark., 2009; Hill ve ark., 2014), çeviklik performansına (Davies ve ark., 2009), 10, 20 ve 40m tekrarlı koşu performansına (Duffield ve Portus, 2007; Hamlin ve ark., 2012), kriket branşına özgü performansa, beden kitle indeksine ve laktat, oksijen saturasyonu, parsiyel oksijen basıncı gibi kan değerlerine (Duffield ve Portus, 2007), egzersiz sırasındaki venöz dönüş, kardiyorespiratuvar ve metabolik parametrelere (Sperlich ve ark., 2010, 2011; Priego ve ark., 2015), tekrarlı ve yüksek güç üretimine (Kraemer ve ark., 1998), egzersizden sonraki gün 20m sprint süresine (Duffield ve ark., 2008; Lepers ve ark., 2010), zirve güç performansına (Duffield ve ark., 2008), kalp atım sayısı ve oksijen tüketimine (Goh ve ark., 2011), kan akımına (Liu ve ark., 2008), üst beden kardiyorespiratuvar parametrelere, ön kol kan akımı ve oksijenasyonuna (Dascombe ve ark., 2013), v.poplitealis kan akım hızı ve çapına (Stein ve ark., 2010), dayanıklılık performansına (Dascombe ve ark., 2011; Varela-Sanz ve ark., 2011; Fletcher ve ark., 2014), eklem hareket açıklığına (French ve ark., 2008), yorucu bir egzersizden sonra kassal performans kayıplarını azaltmaya (Northey ve ark., 2015), toparlanma periyodundaki kas kan akımına (Sperlich ve ark., 2013a), toparlanma periyodundaki glikoz resentezine ve dolayısıyla toparlanmaya (Keck ve ark., 2015), izometrik kuvvete (Martorelli ve ark., 2015), pozitif etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da literatürde bulunmaktadır.

Bu sonuçlara ek olarak, kompresyon giysileri giymenin egzersiz sonrası kuvvet üretimini

(Kraemer ve ark., 2001; Perrey ve ark., 2008; Ali ve ark., 2011; Rugg ve Sternlicht, 2013) ve çoklu sıçramalarda ortalama güç ve kuvvet üretimini koruduğu (Kraemer ve ark., 1996), dışsal darbeler ve travmalara karşı koruyucu etkisi olduğu (Brennan ve Miller, 1998; Doan ve ark., 2003; Borrás ve ark., 2011), sıcak ortamlarda bile ısı düzenlemesini bozmadığı (Goh ve ark., 2011), denge, çeviklik, dikey sıçrama, sürat ve dayanıklılık performanslarını arttırmadığı fakat aynı zamanda sınırlamadığı (Bernhardt ve Anderson, 2005) belirtilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derlemede, vücuda deri üzerinden uygun miktarlarda basınç uygulayan kompresyon giysilerinin, uzun süreli egzersizlerde yorgunluğu geciktirmede, toparlanmayı hızlandırmada, metabolik son ürünlerin uzaklaştırılmasında, vücut ısısının düzenlenmesinde, kas sallanmalarının ve kas ağrılarının azaltılmasında, sakatlıklardan korunmada, algısal, psikolojik etkiler ve aynı zamanda dolaşımı arttırması sonucu metabolik etkiler açısından kısmen ya da tamamen yararlı olduğunu gösteren sonuçlar ve bunun yanında da pozitif ya da negatif etkisinin olmadığını gösteren araştırma sonuçları birlikte değerlendirilmiştir. Kompresyon giysilerinde en önemli noktanın giysilerin uyguladıkları basınç seviyesi ve basınç gradyanı olduğu söylenebilir. Önerilen basınç aralıklarının içerisinde uygulandığında bu giysilerin herhangi bir risk taşımadığı gibi negatif bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. Çok çeşitli uygulamaları olan kompresyon giysilerinin yararlı olmadığını gösteren araştırmalar, sonuçlar arasında farklılıkların olduğunu ve bu giysilerin insan bedenine olan etkisinin temel nedeni konusunda netlik olmadığını göstermektedir. Bu giysilerin temel etki mekanizmasının ve sahaya yönelik etkilerinin net olarak anlaşılması için daha kesin sonuçlara ihtiyaç duyulduğu gibi bu amaca yönelik çalışmalar arttırılmalıdır. Kompresyon giysilerinin basınç etkisinden ayrı olarak, bedeni sarma etkisinin, psikolojik ve plasebo etkilerinin de araştırma sonuçlarında paya sahip olabilecekleri, ayrıca yapılan çalışmalarda katılımcıların fiziksel özellikleri ve performans seviyeleri, giysilerin özellikleri ve uyguladıkları basınç miktarı, uygulama süresi ve yöntemi gibi birçok değişken bulunduğu da göz ardı edilmemelidir. Kompresyon giysilerinin etkili olduğunu gösteren çalışma sonuçları arasındaki oransal farklılıkların kaynaklarından biri olarak da bu giysilerin bölgesel ya da tüm beden tipleri düşünülebilir. Bu çalışmayla kompresyon giysilerinin etkilerinden maksimum oranda faydalanmak için gerekli olduğu düşünülen temel bilgiler, bilimsel sonuçlarla desteklenerek sunulmaya çalışılmış olup spor uzmanlarına konu hakkında bilgi sağlaması amaçlanmıştır. Tüm bu değerlendirmeler doğrultusunda, bu giysilerin sportif performansa anlamlı etkilerinin olabileceği fakat uygulama farklılıklarının önemli olduğu belirtilebilir. İleride yapılacak çalışmaların belirtilen unsurlar göz önüne alınarak planlanması, araştırmacılar ve araştırma sonuçları açısından faydalı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada değerli eleştiri ve önerilerinden dolayı Sayın Dr. Halil Orbay Çobanoğlu'na, Sayın Öğr. Gör. Uzman Fizyoterapist Begümhan Turhan'a ve Sayın Araş. Gör. İtir Arat'a, görsellerdeki yardımları için ise Sayın Ezgi Çavuşoğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- Abbiss, C.R., Peiffer, J.J., Meeusen, R., Skorski, S. (2015). Role of ratings of perceived exertion during self-paced exercise: What are we actually measuring?. *Sports Medicine*, 45(9), 1235-43.
- Agu, O., Hamilton, G., Baker, D. (1999). Graduated compression stockings in the prevention of venous thromboembolism. *Br. J. Surg.*, 86(8), 992-1004.
- Agu, O., Baker, D., Seifalian, A.M. (2004). Effect of graduated compression stockings on limb oxygenation and venous function during exercise in patients with venous insufficiency. *Vascular*, 12(1), 69-76.
- Akbulut, B., Tok, M., Uçar, H.İ., Durukan, B., Böke, E. (2009). Sık görülen venöz sistem hastalıkları: Görülme sıklığı, risk faktörleri ve tedavi. *Anatol. J. Clin. Investig.*, 3(1), 113-119.
- Ali, A., Caine, M.P., Snow, B.G. (2007). Graduated compression stockings: Physiological and perceptual responses during and after exercise. *J. Sports Sciences*, 25(4), 413-419.
- Ali, A., Creasy, R.H., Edge, J.A. (2010). Physiological effects of wearing graduated compression stockings during running. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 109(6), 1017-1025.
- Ali, A., Creasy, R.H., Edge, J.A. (2011). The effect of graduated compression stockings on running performance. *J. Strength Cond. Res.*, 25(5), 1385-1392.
- Aman, J.E., Elangovan, N., Yeh, I.L., Konczak, J. (2015). The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: A systematic review. *Front. Hum. Neurosci.*, (8), 1075.
- Amaragiri, S.V., Lees, T.A. (2000). Elastic compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. *Cochrane Database Syst. Rev.*, (3).
- Armstrong, S.A., Till, E.S., Maloney, S.R., Harris, G.A. (2015). Compression socks and functional recovery following marathon running: A randomized controlled trial. *J. Strength Cond. Res.*, 29(2), 528-533.
- Autar, R. (2009). A review of the evidence for the efficacy of anti-embolism stockings (AES) in venous thromboembolism (VTE) prevention. *Journal of Orthopaedic Nursing*, 13(1), 41-49.
- Beliard, S., Chauveau, M., Moscaticello, T., Cros, F., Ecarnot, F., Becker, F. (2015). Compression garments and exercise: No influence of pressure applied. *J. Sports Sci. Med.*, 14(1), 75-83.
- Benkö, T., Cooke, E.A., McNally, M.A., Mollan, R.A. (2001). Graduated compression stockings: Knee length or thigh length. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, (383), 197-203.
- Bernhardt, T., Anderson, G.S. (2005). Influence of moderate prophylactic compression on sport performance. *J. Strength Cond. Res.*, 19(2), 292-297.
- Blair, S.D., Wright, D.D., Backhouse, C.M., Riddle, E., McCollum, C.N. (1988). Sustained compression and healing of chronic venous ulcers. *BMJ*, v.297(6657), 1159-1161.
- Bochmann, R.P., Seibel, W., Haase, E., Hietschold, V., Rödel, H., Deussen, A. (2005). External compression increases forearm perfusion. *J. Appl. Physiol.*, 99(6), 2337-44.
- Borras, X., Balias, X., Drobic, F., Til, L., Turmo, A., Valle, J. (2011). *Effects of lower body compression garment in muscle oscillation and tissular injury during intense exercise*. SBS-Conference Proceedings Archive (1)1.
- Bovenschen, H.J., Booij, M.T., van der Vleuten, C.J. (2013). Graduated compression stockings for runners: Friend, foe, or fake?. *J. Athl. Train.*, 48(2), 226-32.
- Brennan, M.J., Miller, L.T. (1998). Overview of treatment options and review of the current role and use of compression garments, intermittent pumps, and exercise in the management of lymphedema. *Cancer*, (12 Suppl), 15(83), 2821-2827.
- Bringard, A., Denis, R., Belluye, N., Perrey, S. (2006a). Effects of compression tights on calf muscle oxygenation and venous pooling during quiet resting in supine and standing positions. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 46(4), 548-54.
- Bringard, A., Perrey, S., Belluye, N. (2006b). Aerobic energy cost and sensation response during submaximal running exercise-positive effects of wearing compression tights. *Int. J. Sports Med.*, 27(5), 373-378.
- Brophy-Williams, N., Driller, M.W., Shing, C.M., Fell, J.W., Halson, S.L. (2015). Confounding compression: The effects of posture, sizing and garment type on measured interface pressure in sports compression clothing. *J. Sports Sci.*, 33(13), 1403-10.
- Buhs, C.L., Bendick, P.J., Glover, J.L. (1999). The effect of graded compression elastic stockings on the lower leg venous system during daily activity. *J. Vasc. Surg.*, 30(5), 830-835.
- Ceyhan, A.M., Erturan, İ. (2013). Venöz hastalıklarda kompresyon tedavisi. *Türkiye Klinikleri J. Cosm. Dermatol-Special Topics*, 6(2), 46-9.
- Chatard, J.C., Atlaoui, D., Farjanel, J., Louisy, F., Rastel, D., Guezennec, C.Y. (2004). Elastic stockings, performance and leg pain recovery in 63-year-old sportsmen. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 93(3), 347-52.
- Chaudhari, A.M., Jamison, S.T., McNally, M.P., Pan, X., Schmitt, L.C. (2014). Hip adductor activations during run-to-cut manoeuvres in compression shorts: implications for return to sport after groin injury. *J. Sports Sci.*, 32(14), 1333-40.
- Cheung, K., Hume, P., Maxwell, L. (2003). Delayed onset muscle soreness: Treatment strategies and performance factors. *Sports Med.*, 33(2), 145-64.
- Choudhury, A.K.R., Majumdar, P.K., Datta, C. (2011). Improving Comfort in Clothing, G. Song, (Ed.) içinde, *Factors affecting comfort: Human physiology and the role of clothing* (ss.19). Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Çengel, Y.A., (2008). *Introduction To Thermodynamics And Heat Transfer (2nd Edition)*, McGraw-Hill, ABD, (ss.374, 382).

- Çivitçi, Ş., Dengin, S. (2014). Koşu giysileri konforunun kullanıcılar tarafından değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Int. J. Sci. Culture & Sport*, (1), 553-569.
- Daanen, H. (2015). Textiles for Sportswear, R. Shishoo (Ed.) içinde, *Physiological strain and comfort in sports clothing (ss.159)*. Woodhead Publishing, Elsevier, s.159.
- Dascombe, B.J., Laursen, P., Nosaka, K., Polglaze, T. (2013). No effect of upper body compression garments in elite flat-water kayakers. *Eur. J. Sport Science*, 13(4),371-9.
- Dascombe, B.J., Hoare, T.K., Sear, J.A., Reaburn, P.R., Scanlan, A.T. (2011). The effects of wearing undersized lower-body compression garments on endurance running performance. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, 6(2), 160-73.
- Davies, V., Thompson, K.G., Cooper, S.M. (2009). The effect of compression garments on recovery. *J. Strength Cond. Res.*, 23(6), 1786-1794.
- De Glanville, K.M., Hamlin, M.J. (2012). Positive effect of lower body compression garments on subsequent 40-km cycling time trial performance. *J. Strength Cond. Res.*, 26(2), 480-486.
- Doan, B., Kwon, Y.H., Newton, N., Shim, J., Popper, E., Rogers, R., Bolt, L., Robertson, M., Kraemer, W. (2003). Evaluation of a lower-body compression garment, *J. Sports Sciences*, 21(8), 601-610.
- Doherty, D., Morgan, P., Moffatt, C. (2009). Hosiery in lower limb lymphoedema. *J. Lymphoedema*, 4(1), 30-37.
- Driller, M., Halson, S. (2013). The effects of lower-body compression garments on recovery between exercise bouts in highly-trained cyclists. *J. Sci. & Cycling*, 2(1), 45-50.
- Duffield, R., Portus, M. (2007). Comparison of three types of full-body compression garments on throwing and repeat-sprint performance in cricket players. *Br. J. Sports Med.*, 41(7), 409-414.
- Duffield, R., Edge, J., Merrells, R., Hawke, E., Barnes, M., Simcock, D., Gill, N. (2008). The effects of compression garments on intermittent exercise performance and recovery on consecutive days. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, 3(4), 454-68.
- Duffield, R., Cannon, J., King, M. (2010). The effects of compression garments on recovery of muscle performance following high-intensity sprint and plyometric exercise. *J. Sci. & Med. in Sport*, 13, 136-140.
- Faulkner, J.A., Gleadow, D., McLaren, J., Jakeman, J.R. (2013). Effect of lower-limb compression clothing on 400-m sprint performance. *J. Strength Cond. Res.*, 27(3), 669-676.
- Figueiredo, M., Figueiredo, M.F., Penha-Silva, N. (2011). Effect of elastic stockings on biomarkers levels of muscle soreness in volleyball players after exercise. *J. Vasc. Bras.*, 10(4), 289-292.
- Fletcher, A., Cullum, N., Sheldon, T.A. (1997). A systematic review of compression treatment for venous leg ulcers. *BMJ*, 315(7108), 576-80.
- Fletcher, L., Raab, S., Sanderson, S., Vargo, L. (2014). Efficacy of compression socks to enhance recovery in distance athletes. *Sport and Art*, 2(2), 15-18.
- French, D.N., Thompson, K.G., Garland, S.W., Barnes, C.A., Portas, M.D., Hood, P.E., Wilkes, G. (2008). The effects of contrast bathing and compression therapy on muscular performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 40(7), 1297-1306.
- Gallaher, E., Boyd, L., Stepto, N., Snow, R., Aughey, R. (2010). *Compression Garments Enhance Recovery Following Australian Football Training*, Asics Conference of Science & Medicine in Sport (ACSMS), Sports Medicine Australia, 13(6), 48.
- Garcia-Velasco, M., Ley, R., Mutch, D., Surkes, N., Williams, H.B. (1978). Compression treatment of hypertrophic scars in burned children. *Can. J. Surg.*, 21(5), 450-452.
- Gavin, T.P. (2003). Clothing and thermoregulation during exercise. *Sports Med.*, 33(13), 941-947.
- Gill, N.D., Beaven, C.M., Cook, C. (2006). Effectiveness of post-match recovery strategies in rugby players. *Br. J. Sports Med.*, 40(3), 260-263.
- Goh, S.S., Laursen, P.B., Dascombe, B., Nosaka, K. (2011). Effect of lower body compression garments on submaximal and maximal running performance in cold (10°C) and hot (32°C) environments. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 111(5),819-826.
- Goldstein, B. (2014). Sensation and Perception, 9th Edition içinde, *Chapter-14: Cutaneous Senses (ss.339)*. Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- Göker, C., Yılmaz, A., Kumbasar, H. (2009). Plasebo etkili midir? Etik midir?. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, (19), 183-192.
- Güneşoğlu, S. (2005). *Sportif Amaçlı Giysilerin Konfor Özelliklerinin Araştırılması* (s.24). Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Hamlin, M.J., Mitchell, C.J., Ward, F.D., Draper, N., Shearman, J.P., Kimber, N.E. (2012). Effect of compression garments on shortterm recovery of repeated sprint and 3-km running performance in rugby union players. *J Strength Cond Res.*, 26(11), 2975–2982.
- Hazar, S. (2004). Egzersize bağlı iskelet ve kalp kası hasarı. *Sportre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(3), 119-126.
- Higgins, T., Naughton, G.A., Burgess, D. (2009). Effects of wearing compression garments on physiological and performance measures in a simulated game-specific circuit for netball. *J. Sci. Med. Sport*, 12(1), 223-6.
- Hill, J.A., Howatson, G., van Someren, K.A., Walshe, I., Pedlar, CR. (2014). Influence of compression garments on recovery after marathon running. *J. Strength Cond. Res.*, 28(8), 2228-2235.
- Hooper, D.R., Dulkis, L.L., Secola, P.J., Holtzum, G., Harper, S.P., Kalkowski, R.J., et al. (2015). Roles of an upper-body compression garment on athletic performances. *J. Strength Cond. Res.*, 29(9), 2655-2660.
- Houghton, L.A., Dawson, B., Maloney, S.K. (2009). Effects of wearing compression garments on thermoregulation during simulated team sport activity in temperate environmental conditions. *J. Sci. Med. Sport.*, 12(2), 303-9.

- Howatson, G., van Someren, K.A. (2008). The prevention and treatment of exercise-induced muscle damage. *Sports Med.*, 38(6), 483-503.
- Hsieh, H.F., Lee, F.P. (2005). Graduated compression stockings as prophylaxis for flight-related venous thrombosis: Systematic literature review. *J. Advanced Nursing*, 51(1), 83-98.
- Ibegbuna, V., Delis, K.T., Nicolaides, A.N., Aina, O. (2003). Effect of elastic compression stockings on venous hemodynamics during walking. *J. Vascular Surgery*, 37(2), 420-425.
- Jakeman, J.R., Byrne, C., Eston, R.G. (2010a). Lower limb compression garment improves recovery from exercise-induced muscle damage in young, active females. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 109(6), 1137-1144.
- Jakeman, JR, Byrne, C, Eston, R.G. (2010b). Efficacy of lower limb compression and combined treatment of manual massage and lower limb compression on symptoms of exercise-induced muscle damage in women. *J. Strength Cond. Res.*, 24(11), 3157-3165.
- Kale, M., Kaçoğlu, C., Gürol, B. (2014). Elektromyostimülasyon antrenmanlarının nöral adaptasyon ve sportif performans üzerine etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 25(3), 142-158.
- Kaynak, H., Altun, M., Özer, M., Akseki, D. (2015). Sporda propriosepsiyon ve sıcak-soğuk uygulamalarla ilişkisi. *CBÜ Bed. Eğt. Spor Bil. Dergisi*, 10(1), 10-35.
- Keck, N.A., Cuddy, J.S., Hailes, W.S., Dumke, C.L., Ruby, B.C. (2015). Effects of commercially available pneumatic compression on muscle glycogen recovery after exercise. *J. Strength Cond. Res.*, 29(2), 379-385.
- Kemmler, W., von Stengel, S., Köckritz, C., Mayhew, J., Wassermann, A., Zapf, J. (2009). Effect of compression stockings on running performance in men runners. *J. Strength Cond. Res.*, 23(1), 101-105.
- King, M., Deveaux, A., White, H., Rayson, D. (2012). Compression garments versus compression bandaging in decongestive lymphatic therapy for breast cancer-related lymphedema: A randomized controlled trial. *Support Care Cancer*, 20(5), 1031-1036.
- Kline, C.N., Macias, B.R., Kraus, E., Neuschwander, T.B., Angle, N., Bergan, J. et al. (2008). Inelastic compression legging produces gradient compression and significantly higher skin surface pressures compared with an elastic compression stocking. *Vascular*, 16(1), 25-30.
- Kraemer, W.J., Jill, A.B., Jeffrey, A.B., Travis, T.N., Nigel, J.P., Angelique, C., et al. (1996). Influence of compression garments on vertical jump performance in NCAA division I volleyball players. *J. Strength & Cond. Research*, 10(3), 180-183.
- Kraemer, W.J., Bush, J.A., Newton, R.U., Duncan, N.D., Volek, J.S., Denegar, C.R., et al. (1998). Influence of a compression garment on repetitive power output production before and after different types of muscle fatigue. *Research in Sports Medicine: An Int. J.*, 8(2), 163-184.
- Kraemer, W.J., Volek, J.S., Bush, J.A., Gotshalk, L.A., Wagner, P.R., Gomez, A.L., et al. (2000). Influence of compression hosiery on physiological responses to standing fatigue in women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32(11), 1849-1858.
- Kraemer, W.J., Bush, J.A., Wickham, R.B., Denegar, C.R., Gómez, A.L., Gotshalk, L.A., et al. (2001). Influence of compression therapy on symptoms following soft tissue injury from maximal eccentric exercise. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 31(6), 282-90.
- Kraemer, W.J., Flanagan, S.D., Comstock, B.A., Fragala, M.S., Earp, J.E., Dunn-Lewis, C. et al. (2010). Effects of a whole body compression garment on markers of recovery after a heavy resistance workout in men and women. *J. Strength Cond. Res.*, 24(3), 804-814.
- Laing, R.M., Sims, S.T., Wilson, C.A., Niven, B.E., Cruthers, N.M. (2008). Differences in wearer response to garments for outdoor activity. *Ergonomics*, 51(4), 492-510.
- Lambert, S., Dongas, F. (2006). The effects of Skins compression garments on upper body strength. *J. Sci. & Med. Sport*, 9(6), 7-7.
- Lawrence, D., Kakkar, V.V. (1980). Graduated, static, external compression of the lower limb: A physiological assessment. *British Journal of Surgery*, 67(2), 119-121.
- Lepers, R., Gregoire, N., Babault, N. (2010). Effect of wearing compression tights on muscular performances following circuit training exercise. *Science & Sports*, 25(2), 96-98.
- Lephart, S.M., Pincivero, D.M., Rozzi, S.L. (1998). Proprioception of the ankle and knee. *Sports Med.*, 25(3), 149-55.
- Liu, R., Lao, T.T., Kwok, Y.L., Li, Y., Ying, M.T. (2008). Effects of graduated compression stockings with different pressure profiles on lower-limb venous structures and haemodynamics. *Adv. Ther.*, 25(5), 465-78.
- Lovell, D.I., Mason, D.G., Delphinus, E.M., McLellan, C.P. (2011). Do compression garments enhance the active recovery process after high-intensity running?. *J. Strength Cond. Res.*, 25(12), 3264-3268.
- Maklewska, E., Nawrocki, A., Kowalski, K., Andrzejewska, E., Kuzanski, W. (2007). New measuring device for estimating the pressure under compression garments. *Int J Cloth Sci Tech.*, 19(3/4), 215-221.
- MacRae, B.A., Cotter, J.D., Laing, R.M. (2011). Compression garments and exercise: Garment considerations, physiology and performance. *Sports Med.*, 41(10), 815-43.
- MacRae, B.A., Laing, R.M., Niven, B.E., Cotter, J.D. (2012). Pressure and coverage effects of sporting compression garments on cardiovascular function, thermoregulatory function and exercise performance. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 112(5), 1783-95.
- Martin, J.S., Friedenreich, Z.D., Borges, A.R., Roberts, M.D. (2015). Acute effects of peristaltic pneumatic compression on repeated anaerobic exercise performance and blood lactate clearance. *J. Strength Cond. Res.*, 29(10), 2900-2906.

- Martorelli, S.S., Martorelli, A.S., Pereira, M.C., Rocha-Junior, V.A., Tan, J.G., Alvarenga, J.G. et al. (2015). Graduated compression sleeves: Effects on metabolic removal and neuromuscular performance. *J. Strength Cond. Res.*, 29(5), 1273-1278.
- Mayberry, J.C., Moneta, G.L., DeFrang, R.D., Porter, J.M. (1991). The influence of elastic compression stockings on deep venous hemodynamics. *J. Vasc. Surg.*, (13), 91-100.
- Millet, G., Perrey, S., Divert, C., Foissac, M. (2006). The role of engineering in fatigue reduction during human locomotion - A review. *Sports engineering*, 9(4), 209-220.
- Miyamoto, N., Hirata, K., Mitsukawa, N., Yanai, T., Kawakami, Y. (2011). Effect of pressure intensity of graduated elastic compression stocking on muscle fatigue following calf-raise exercise. *J. Electromyogr Kinesiol.*, 21(2), 249-54.
- Northey, J.M., Rattray, B., Argus, C.K., Etxebarria, N., Driller, M.W. (2015). Vascular occlusion and sequential compression for recovery post resistance exercise. *J. Strength Cond. Res.*, Jun 30. [Epub ahead of print].
- Oğlakçıoğlu, N., Marmaralı, A. (2009). Kompresyon çorapları ve basınç tedavisi. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(3), 84-94.
- O'Meara, S., Cullum, N., Nelson, E.A., Dumville JC. (2012). Compression for venous leg ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11.
- Partsch, H. (2003). Understanding Compression Therapy içinde, *Understanding the pathophysiological effects of compression*. London: MEP Ltd, EWMA Position document, 2-4.
- Partsch H., Flour, M., Smith, PC. (2008). Indications for compression therapy in venous and lymphatic disease consensus based on experimental data and scientific evidence. Under the auspices of the IUP. *Int. Angiol.*, 27(3), 193-219.
- Pearce, A.J., Kidgell, D.J., Griepkepelis, L.A., Carlson, J.S. (2009). Wearing a sports compression garment on the performance of visuomotor tracking following eccentric exercise: A pilot study. *J. Sci. Med. Sport.*, 12(4), 500-2.
- Perrey, S. (2008). The Engineering of Sport 7, Vol.2, M., Estivalet, P., Brisson, P., (Eds.), içinde, *Compression garments: Evidence for their physiological effects (P208)* (ss.319-32). Paris: Springer-Verlag.
- Perrey, S., Bringard, A., Racinais, S., Puchaux, K., Belluye, N. (2008). The Engineering of Sport 7, Vol.1, Estivalet, P., Brisson, P., (Eds.) içinde, *Graduated Compression Stockings and Delayed Onset Muscle Soreness (P105)* (ss.547-554), Paris:Springer-Verlag.
- Platts, S.H., Tuxhorn, J.A., Ribeiro, L.C., Stenger, M.B., Lee, S.M., Meck, J.V. (2009). Compression garments as countermeasures to orthostatic intolerance. *Aviat. Space Environ. Med.*, 80(5), 437-42.
- Priego, J.I., Lucas-Cuevas, A.G., Aparicio, I., Gimenez, J.V., Cortell-Tormo, J.M., Perez-Soriano, P. (2015). Long-term effects of graduated compression stockings on cardiorespiratory performance. *Biol. Sport.*, 32(3), 219-223.
- Privett, S.E., George, K.P., Whyte, G.P., Cable, N.T. (2010). The effectiveness of compression garments and lower limb exercise on post-exercise blood pressure regulation in orthostatically intolerant athletes. *Clin. J. Sport Med.*, 20(5), 362-7.
- Ramelet, A.A. (2002). Compression therapy. *Dermatologic Surgery*, 28(1), 6-10.
- Rees, S. (2012). Merriman's Assessment of the Lower Limb, 3rd Ed., (Ed: Ben Yates) içinde, *Vascular Assesment* (ss.77), USA:Elsevier Health Sciences.
- Rider, B.C., Coughlin, A.M., Hew-Butler, T.D., Goslin, B.R. (2014). Effect of compression stockings on physiological responses and running performance in division III collegiate cross-country runners during a maximal treadmill test. *J. Strength Cond. Res.*, 28(6), 1732-1738.
- Rimaud, D., Messonnier, L., Castells, J., Devillard, X., CalmelsP. (2010). Effects of compression stockings during exercise and recovery on blood lactate kinetics. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 110(2), 425-33.
- Rugg, S., Sternlicht, E. (2013). The effect of graduated compression tights, compared with running shorts, on counter movement jump performance before and after submaximal running. *J. Strength Cond. Res.*, 27(4), 1067-1073.
- Sachdeva, A., Dalton, M., Amaragiri, S.V., Lees, T. (2010). Elastic compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 7(7).
- Sands, W.A., Murray, M.B., Murray, S.R., McNeal, J.R., Mizuguchi, S., Sato, K. et al. (2014). Peristaltic pulse dynamic compression of the lower extremity enhances flexibility. *J. Strength Cond. Res.*, 28(4), 1058-1064.
- Sarkar, P.K., Ballantyne, S. (2000). Management of leg ulcers. *Postgrad. Med. J.*, 76(901), 674-82.
- Scanlan, A.T., Dascombe, B.J., Reaburn, P.R., Osborne, M. (2008). The effects of wearing lower-body compression garments during endurance cycling. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, 3(4), 424-38.
- Sear, J.A., Hoare, T.K., Scanlan, A.T., Abt, G.A., Dascombe, B.J. (2010). The effects of whole-body compression garments on prolonged high-intensity intermittent exercise. *J. Strength Cond. Res.*, 24(7), 1901-1910.
- Sikka, M., Ghosh, S., Mukhopadhyay, A. (2014). Role of compression in treatment of leg ulcers. *Journal of Environmental Research and Development*, 8(3), 510-13.
- Simon, D.A., Dix, F.P., McCollum, C.N. (2004). Management of venous leg ulcers, *BMJ*, 328(7452), 1358-62.
- Sipes, D., Graybill, D., Haas, D., Cawley, J. (2011). Adidas® techFit shorts and their effect on anaerobic power output and sports enhancement. *Keystone Journal of Undergraduate Research*, 1(1), 8-12.
- Sperlich, B., Haegele, M., Achtzehn, S., Linville, J., Holmberg, H-C., Mester, J. (2010). Different types of compression clothing do not increase sub-maximal and maximal endurance performance in well-trained athletes. *J. Sports Sci.*, 28(6), 609-614.
- Sperlich, B., Haegele, M., Krüger, M., Schiffer, T., Holmberg, H-C., Mester, J. (2011). Cardio-respiratory and metabolic responses to different levels of compression during submaximal exercise. *Phlebology*, 26(3), 102-106.

- Sperlich, B., Born, D.P., Kaskinoro, K., Kalliokoski, K.K., Laaksonen, M.S. (2013a). Squeezing the muscle: Compression clothing and muscle metabolism during recovery from high intensity exercise. *PLoS One*, 8(4), e60923.
- Sperlich, B., Born, D.P., Swaren, M., Kilian, Y., Geesmann, B., Kohl-Bareis, M. et al. (2013b). Is leg compression beneficial for alpine skiers?. *BMC Sports Sci, Med, Rehabil.*, 5(1), 18.
- Spiro, M., Roberts, V.C., Richards, J.B. (1970). Effect of externally applied pressure on femoral vein blood flow. *Br. Med J.*, 1(5698), 719-723.
- Stanton, J.R., Freis, E.D., Wilkins, R.W. (1949). The acceleration of linear flow in the deep veins of the lower extremity of man by local compression. *J. Clin. Invest.*, 28(3), 553-558.
- Stein, P.D., Matta, F., Yaekoub, A.Y., Ahsan, S.T., Badshah, A., Younas, F. et al. (2010). Effect of compression stockings on venous blood velocity and blood flow. *Thrombosis & Haemostasis*, 103(1), 138-144.
- Stenger, M.B., Brown, A.K., Lee, S.M., Locke, J.P., Platts, S.H. (2010). Gradient compression garments as a countermeasure to post-spaceflight orthostatic intolerance. *Aviat. Space Environ. Med.*, 81(9), 883-7.
- Trenell, M.I., Rooney, K.B., Sue, C.M., Thompson, C.H., (2006). Compression garments and recovery from eccentric exercise: A 31p-mrs study. *J. Sports Sci. & Med.*, 5(1), 106-114.
- Troynikov, O., Ashayeri, E., Burton, M., Subic, A., Alam, F., Marteau, S. (2010). Factors influencing the effectiveness of compression garments used in sports. *Procedia Engineering*, 2(2), 2823-2829.
- Utkun, E. (2014). Giyim konforunun tahminlenmesinde yapay sinir ağırları sistemlerinin kullanımına yönelik bir literatür araştırması. *Pamukkale Üniv. Müh. Bilim. Derg.*, 20(7), 272-280.
- Vaile, J., Stefanovic, B., Askew, C.D. (2015). Effect of lower limb compression on blood flow and performance in elite wheelchair rugby athletes. *J. Spinal Cord Med.*, [ahead of print].
- Valle, X., Til, L., Drobnic, F., Turmo, A., Montoro, J.B., Valero, O. et al. (2013). Compression garments to prevent delayed onset muscle soreness in soccer players. *Muscles, Ligaments and Tendons J.*, 3(4), 295-302.
- Varela-Sanz, A., Espana, J., Carr, N., Boullosa, D.A., Esteve-Lanao, J. (2011). Effects of gradual-elastic compression stockings on running economy, kinematics, and performance in runners. *J. Strength Cond. Res.*, 25(10), 2902-10.
- Venckūnas, T., Trinkūnas, E., Kamandulis, S., Poderys, J., Grünovas, A., Brazaitis, M. (2014). Effect of lower body compression garments on hemodynamics in response to running session. *The Scientific World Journal*. Vol.2014, 1-10.
- Wallace, L., Slaterry, K., Coutts, A. (2006). Compression garments: Do they influence athletic performance and recovery?. *Sports Coach*, 28(4), 38-9.
- Wang, L., Felder, M., Cai, J.Y. (2011). Study of properties of medical compression fabrics. *J. Fiber Bioengineering & Informatics*, 4(1), 15-22.
- Warren, A.G., Brorson, H., Borud, L.J., Slavin, S.A. (2007). Lymphedema: A comprehensive review. *Ann. Plast. Surg.*, 59(4), 464-72.
- Watanuki, S., Murata, H. (1994). Effects of wearing compression stockings on cardiovascular responses. *Ann. Physiol. Anthropol.* 13(3), 121-7.
- Webb, E.C., Willems, M.E.T. (2010). Effects of wearing graduated compression garment during eccentric exercise. *Medicina Sportiva*, 14(4), 193-198.
- Wenger, C.B. (2012). Medical Physiology: Principles for Clinical Medicine, (4th Edition), R.A. Rhoades, D.R. Bell, (Eds.) içinde, *Chapter 28: Regulation of Body Temperature* (ss.550-551). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Williamson, J.W., Mitchell, J. H., Olesen, H. L., Raven, P. B., Secher N. H. (1994). Reflex increase in blood pressure induced by leg compression in man. *J. Physiol.*, 475(2), 351-357.
- Yasuda, T., Brechue, W.F., Fujita, T., Sato, Y., Abe, T. (2008). Muscle activation during low-intensity muscle contractions with varying levels of external limb compression. *J. Sports Sci. Med.*, 7(4), 467-74.
- Yıldırım, M. (2007). Alt ekstremité venöz sistem klinik anatomisi. *İÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Sempozyum Dizisi* 56, 9-17.