

# Obez Olgularda Erektör Spina Kasları ve Fizik Tedavide Kullanılan Terapötik Ajanlar Açısından Hedef Doku Derinliği

## Erector Spina Muscles in Obese Cases and Target Tissue Depth in Terms of Therapeutic Agents Used in Physical Therapy

Seda SERTEL MEYVACI<sup>a</sup>, Ayşe NUMANOĞLU AKBAŞ<sup>b</sup>, Mustafa HIZAL<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, Bolu, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sivas, TÜRKİYE

<sup>c</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji ABD, Bolu, TÜRKİYE

**ÖZET Amaç:** Lumbal bölge patolojilerinin tedavisi için sıklıkla kullanılan terapötik ajanların hedef doku derinliği 3-5 cm arasındadır. Bu çalışmanın amacı, obez olgularda lumbal bölgede deri yüzeyi ile erektör spina kasları arasındaki adipöz doku artışına bağlı yumuşak doku kalınlığını (YDK) belirlemektir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamıza; 18 yaş üstü, beden kitle indeksi 30 kg/m<sup>2</sup>-40 kg/m<sup>2</sup> arasında olan 30 kadın ve 36 erkek olmak üzere toplam 66 olgu dâhil edildi. Bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinden YDK; L1-L5 lumbal vertebralara seviyesinde derinin en yüzeysel kısmı ile erektör spina kaslarının lamina superficialisi arasındaki mesafe mediyal, intermediyal ve lateral bölgelerden ölçülerek yapıldı. Erektör spina kaslarının maksimum antero-posterior mesafesi (ESAP) ölçüldü. **Bulgular:** Çalışmamıza dâhil edilen olgulardan beden kitle indeksi 30,00-34,99 kg/m<sup>2</sup> olan 41 (%62,12) olgu 1. derece obez, 35,0-39,99 kg/m<sup>2</sup> olan 25 (%38,88) olgu ise 2. derece obez olarak sınıflandırıldı. L1-L5 arasında tüm seviyeler için sağ ve sol taraf ölçümlerinde 2. derece obez olguların YDK değer aralıkları daha genişti (p=0,001-0,010 değerleri arasında). En yüksek YDK değeri 2. derece obez olguların L5 seviyesi lateral ölçümü için bulundu. Birinci derece obez olgularla 2. derece obez olguların ESAP dağılımlarında sol L4 değerleri arasında fark bulundu (p=0,037). Birinci derece obez olguların sol L4 ESAP değeri daha yüksekti. **Sonuç:** Çalışmamızın sonucunda, 2. derece obez olguların büyük kısmında L4-L5 seviyesinde adipöz dokunun artmasına bağlı olarak YDK'nin artmış olduğu görüldü. Fizyoterapi modalitelerinin hedef doku olan erektör spina kasının yüzeyine ulaşabileceği, ancak tüm dokuda terapötik etkiler oluşturmada limitli etkileri olabileceği düşünüldü. Lumbal bölgeye uygulanacak terapötik ajanların seçiminde, hastaların YDK kalınlığı gibi antropometrik özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varıldı.

**ABSTRACT Objective:** The therapeutic agents commonly used for the treatment of lumbal region pathologies has target tissue depths between 3-5 centimeters. The aim of this study is to determine the soft tissue thickness (STT) due to adipose tissue increase between the skin surface and erector spina muscles in the lumbar region in obese patients. **Material and Methods:** A total of 66 cases, including 30 females and 36 males over the age of 18 years old with a body mass index between 30 kg/m<sup>2</sup>-40 kg/m<sup>2</sup> were included in this study. STT measurement were made by measuring the distance between the most superficial part of the skin and the lamina superficialis of the erector spinae muscles from the medial, intermedial, and lateral regions at the level of the L1-L5 lumbar vertebrae via computed tomography images. The maximum antero-posterior distance (ESAP) of the erector spinae muscles was measured. **Results:** Among cases included in our study; forty one (62.12%) cases with a body mass index between 30.00-34.99 kg/m<sup>2</sup> were classified as class I obesity, and 25 (38.88%) cases with a body mass index of 35.0-39.99 kg/m<sup>2</sup> were classified as class II obesity. STT of patients with class II obesity were wider (p=0.001-0.010 among the values) at right and left side measurements for all levels between L1-L5. The highest STT was found for lateral measurement of L5 level in class II obese patients. A difference was found between left L4 ESAP values of class I obese patients and class II obese patients (p=0.037). The left L4 ESAP value was higher in class I obese patients. **Conclusion:** As a result of our study, it was observed that STT increased due to the increase in adipose tissue in the majority of class II obese patients at L4-L5 level. It was thought that physiotherapy modalities can reach the surface of the target tissue, the erector spinae muscle, but may have limited effects on creating therapeutic effects in the entire tissue. It was concluded that the anthropometric properties such as STT of the patients should be taken into consideration in the selection of therapeutic agents to be applied to the lumbar region.

**Anahtar Kelimeler:** Adipöz doku; bilgisayarlı tomografi; fizyoterapi modaliteleri; bel kasları; obezite

**Keywords:** Adipose tissue; computed tomography; physical therapy modalities; back muscles; obesity

**Correspondence:** Seda SERTEL MEYVACI  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, Bolu, TÜRKİYE/TURKEY  
E-mail: sedasertelmevvac@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: 03 Nov 2020

Received in revised form: 31 Jan 2021

Accepted: 01 Feb 2021

Available online: 11 Mar 2021

2536-4391 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Terapötik ultrason (US), kısa dalga diatermi (KDD), mikrodalga diatermi (MDD) gibi derin sıcaklık ajanları; çok geniş endikasyon grubuna sahip olan ve fizyoterapistler tarafından sık kullanılan tedavi modaliteleridir.<sup>1</sup> Fizyoterapideki temel kullanım alanları yumuşak doku yaralanmalarının tedavisidir, ancak bunun yanı sıra kemik ve eklemlerle ilgili problemler için de kullanılmaktadırlar.<sup>2,3</sup> Özellikle lumbal bölge patolojilerinde derin ısıtıcı ajanlar, terapisinin önemli bir parçasıdır.<sup>4</sup>

US'nin penetrasyon derinliği yarı değer uzaklığı olarak tanımlanmaktadır ve US frekansına özeldir. US cihazları 1-2 yarı değer uzaklığa kadar mesafede etkili olmaktadır. Fizyoterapide tipik olarak, 1 MHz ve 3 MHz frekansları kullanılır.<sup>2</sup> Bir MHz devamlı US'nin yarı değer uzaklığı 2,3 cm'dir ve 2,3-5 cm derinlikteki dokulara etki eder. Üç MHz US ise 0,8-1,6 cm derinlikteki dokulara etki etmektedir.<sup>5-8</sup> Olgularda 0-5 cm derinlikte yer alan dokular, söz konusu vücut parçasına, olgunun adipoz yoğunluğuna ve vücut tipine bağlı olarak değişebilir.

KDD, yüksek frekanslı elektromanyetik enerjinin dokuya iletilmesini sağlayan yüksek frekanslı bir akımdır. Klinikte en sık 27,12 MHz frekanslı kullanılır.<sup>9,10</sup> MDD uygulamalarında tedavide sıklıkla 10-12 cm dalga boyu ile 2.450 MHz frekans kullanılmaktadır. Belirtilen frekanslardaki KDD ve MDD'nin etkili penetrasyon derinliği yaklaşık 3 cm'dir.<sup>9</sup>

Yukarıda belirtilen modaliteler, birçok patoloji de olduğu gibi lumbal bölge patolojilerinde de sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>11-13</sup> Bel ağrısı, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok sık görülmektedir. Öksüz ve ark., ülkemizde bel ağrısı nokta prevalansını %19,7 olarak bildirmişlerdir.<sup>14</sup> Yüksek beden kitle indeksi (BKİ) olan olgular için bel ağrısına sahip olma riskinin, daha düşük BKİ'si olanların neredeyse 2 katı olduğu gösterilmiştir.<sup>15</sup> Bu bilgilerden yola çıkarak, fizyoterapistlerin kliniklerde sıklıkla lumbal bölgeyi içeren ağrı ve yaralanmalarla karşı karşıya kalmakta oldukları ve bu hastaların bir kısmının da obez olduğu düşünülebilir.

Lumbal bölge patolojilerinde hedef doku, erek-tör spina (ES) kas gruplarıdır. ES, multifidus kaslarıyla beraber lumbal hareketleri ve gövdenin ileri tiltini kontrol etmekten sorumlu birincil kas grupları-

dır.<sup>16</sup> ES kaslarının sürekli bir kas olmadığı, torasik ve lumbal bölümden oluştuğu bildirilmektedir.<sup>17</sup>

Lumbal bölgeye derin sıcaklık ajanlarıyla uygulama yapılırken, ES kas gruplarına ulaşmak ve terapötik etkiler oluşturmak hedeflenmektedir. Ancak bu kasların deri yüzeyinden itibaren derinliği, bel bölgesindeki adipoz doku artışı nedeniyle obez olgularda yumuşak doku kalınlığı (YDK) değeri değişiklik gösterebilir. Literatürde, bilgimiz dâhilinde obez olgularda ES kaslarının deri yüzeyinden mesafesini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, obez olgularda lumbal bölgede derinin en yüzeyel kısmı ile ES kaslarının lamina superficialisi arasındaki mesafe olan YDK'yi ölçmek ve bu mesafenin derin sıcaklık ajanlarının hedef dokuya ulaşmasıyla ilişkisini yorumlamaktır. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçların, klinikte derin ısıtıcı ajanlardan yararlanan fizyoterapistler başta olmak üzere, sağlık personelleri ve hastalar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Mart-Ekim 2018 tarihleri arasında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi. Çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 2018/06 karar numarası ile 25.01.2018 tarihinde etik izin alındı. Çalışmanın yürütülmesi esnasında Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'nde tanımlanan ilkelere uyuldu. Çalışmaya; 18 yaş üstü, BKİ 30 kg/m<sup>2</sup>-40 kg/m<sup>2</sup> arasında olan kadın ve erkek olgular dâhil edildi. Çalışmaya; 18 yaş altı olgular, lumbal bölgeyi ya da abdomeniyi ilgilendiren herhangi bir cerrahi işlem geçirmiş olan, skolyoz tanısı veya nörolojik hastalığı olan, ilgili kemik ve kas yapısında patolojiye sahip olan, radyolojik olarak üriner sistem patolojisi saptanan olgular dâhil edilmedi.

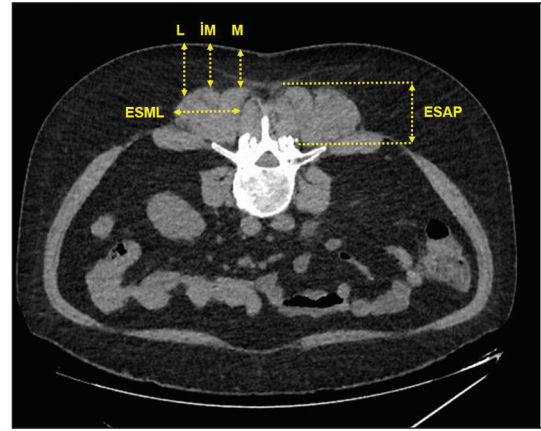
Çalışmanın örnekleme, üriner sistem taş hastalığı tanısı ya da ön tanısıyla acil ve üroloji bölümlerinde muayene oldukları uzman hekim tarafından Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına bilgisayarlı tomografi (BT) istemiyle yönlendirilen ve abdomen BT çekimleri pron pozisyonunda olan hastalar arasından seçildi. Pron pozisyonundaki bu çekim yöntemiyle YDK öl-

çümleri, vücut ağırlığının oluşturacağı basıdan etkileneceğinden dolayı bu çekim protokolü tercih edilmiştir. Olguların dâhil edilme ve dışlanma kriterlerine uygunlukları değerlendirildikten sonra abdomen BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Olguların yaşları, cinsiyetleri, boyları ve kiloları kaydedildi. Bel ve kalça çevre ölçümleriyle ilgili veriler ise ortalama olarak BT görüntüleri üzerinden ölçümler yapılarak elde edildi. BT, vücut kompozisyonunu doğru bir şekilde değerlendirmek, deri altı adipoz dokusu ve kas kitlesi gibi antropometrik parametreleri ölçmek için yeni bir yöntem olarak önerilmektedir.<sup>18</sup>

BKİ, olgunun vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m cinsinden) karesine ( $BKİ=kg/m^2$ ) bölünmesiyle elde edilen bir değerdir. BKİ değerleri 18,50-24,99  $kg/m^2$  arasında ise normal kiloda, 25,00-29,99  $kg/m^2$  arasında ise aşırı kilolu, 30,00-34,99  $kg/m^2$  arasında ise 1. derece obezite, 35,00-39,99  $kg/m^2$  arasında ise 2. derece obezite olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>19</sup>

Tüm hastalara 64 kesitli multidedektör BT cihazı (Revolution EVO, GE healthcare, Waukesha, WI, ABD) kullanılarak, pron/yüzüstü pozisyonda çekim yapıldı. BT protokolü tüm hastalarda aynı olup, özellikleri şu şekildedir; 64x0,5 kolimasyon, 500 ms/gantri rotasyon hızı, kesit kalınlığı 3 mm, standart pitch faktörü 1,375, imaj rekonstrüksiyon aralığı 0,625 mm ve toplam maruziyet süresi 4,24 sn'dir. Her tarama, 120 KV'luk bir tüp voltajı ve 100-250 mA arasında otomatik tüp akımıyla elde edildi. Görüntüler ölçümler için ayrı bir iş istasyonuna (GE, Advantage Workstation 4.4) aktarıldı ve 0,625 mm kalınlığındaki aksiyel rekonstrüksiyonlardan elde edilen 2 boyutlu rekonstrüksiyonlarla ölçümler radyoloji uzmanı tarafından yapıldı.

Lumbal bölge patolojilerinde derin ısıtıcı ajanlar, terapinin önemli bir parçası olduğu için BT görüntüleri üzerinden lumbal bölgenin segmental olarak her lumbal vertebra seviyesi dikkate alındı. Her lumbal vertebranın tam orta seviyesinden geçen kesitten derinin en yüzeyel kısmı ile ES kaslarının lamina superficialisi arasındaki mesafeden mediyal (M), intermediyal (İM) ve lateral (L) bölge olmak üzere 3 tane ölçüm yapıldı. ES kaslarına ait maksimum antero-posterior mesafesi (ESAP) ve maksimum medio-la-



**RESİM 1:** Bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinden ölçülen 5 farklı parametrenin gösterilmesi.

teral mesafesi (ESML) olmak üzere 2 tane ölçüm yapıldı. BT görüntüleri üzerinden yapılan ölçümler aşağıda belirtildi ve Resim 1'de gösterildi.

#### HER L1-L5 VERTEBRA SEVİYESİNDEN GEÇEN ORTA KESİTTE ÖLÇÜLEN PARAMETRELER VE KISALTMALARI

1. Sağ derinin yüzeyel kısmı ile ES'nin lamina superficialisi (sağ M-İM-L) arasındaki mesafe 3 farklı yerden ölçüldü,
2. Sol derinin yüzeyel kısmı ile ES'nin lamina superficialisi (sol M-İM-L) arasındaki mesafe 3 farklı yerden ölçüldü,
3. Sağ ES'nin maksimum antero-posterior mesafesi (sağ ESAP) ölçüldü,
4. Sol ES'nin maksimum antero-posterior mesafesi (sol ESAP) ölçüldü,
5. Sağ ES'nin maksimum medio-lateral mesafesi (sağ ESML) ölçüldü,
6. Sol ES'nin maksimum medio-lateral mesafesi (sol ESML) ölçüldü,
7. Bel seviyesinden çevre ölçümü, krista iliyaka, 12. kosta arası en dar bölgenin seviyesindeki kesitten ölçüldü,
8. Kalça çevre ölçümü, her 2 trokanter majör seviyesinden geçen kesitten ölçüldü.

Böylece her olguya ait BT üzerinden L1-L5 vertebraları seviyesinde, her bir lumbal vertebranın tam orta seviyesinden geçen kesitten 10 ölçüm, diğer 2 seviyeden geçen ilgili kesitlerden çevre ölçümü ya-

pılarak toplamda 52 ölçüm yapıldı. Ölçümler mm cinsinden ve noktadan sonra 2 basamak ölçüm hassasiyeti olacak şekilde kaydedildi.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmadan elde edilen veriler, SPSS versiyon 22.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, IBM Corp, New York, ABD) programı kullanılarak analiz edildi. Tanımlayıcı istatistik için sayısal değişkenlerde ortalama ve standart sapma ya da ortanca ve 25. ve 75. yüzdeler değeri, kategorik değişkenlerde ise sayı ve yüzde değeri verildi. Normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ve grafikler yardımıyla incelendi. Gruplar arasında farklılık olup olmadığı varsayımlar sağlandığı durumda 2 ortalama arasındaki farkın önemlilik testiyle; sağlanmadığı durumda ise Mann-Whitney U testiyle incelendi. Sayısal değişkenler arasında ilişki olup olmadığı, Pearson korelasyon katsayısı ile incelendi. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alındı.

## BULGULAR

Çalışmamızda, abdomen BT görüntüleri üzerinde yapılan morfometrik analizde 66 olgunun 36'sı erkek ve 30'u kadındı. Olguların, 41'inin (%62,12) BKİ'si 30,00-34,99  $\text{kg/m}^2$ , 25'inin (%38,88) BKİ'si ise 35,0-39,99  $\text{kg/m}^2$  arasındaydı. Birinci derece obez olarak sınıflandırılan olgular ile 2. derece obez olarak sınıflandırılan olgular arasında kilo, bel çevre ölçümü ve kalça çevre ölçümü açısından anlamlı fark bulundu (her 3 değer için de  $p < 0,001$ ). Olguların BKİ analizi gruplarına göre demografik özelliklerinin dağılımı **Tablo 1**'de sunuldu.

L1-L5 arasında tüm seviyeler için sağ ve sol taraf ölçümlerinde 1. derece obez olgularla 2. derece

obez olguların YDK dağılımları arasında fark vardı, tüm ölçümler için 2. derece obez olguların YDK değer aralıkları daha genişti ( $p=0,001-0,010$  değerleri arasında). En yüksek YDK değeri 2. derece obez olguların L5 seviyesi L ölçümü için bulundu [sağ=43,7 (36,5-50,85) sol=40 (31,65-50)] için bulundu. L1-L5 seviyelerinde, BKİ'ye göre YDK dağılımı **Tablo 2**'de sunuldu.

L1-L5 arasında tüm seviyeler için sağ ve sol taraf ölçümlerinde 1. derece obez olgularla 2. derece obez olguların ESAP dağılımlarında sol L4 ( $p=0,037$ ), ESML dağılımlarında ise sağ L3 ve sol L3 (sırasıyla  $p=0,036$ ;  $0,048$ ) değeri arasında fark bulundu. Bunun dışındaki değerler için anlamlı fark yoktu ( $p > 0,05$ ). L1-L5 seviyelerinde, BKİ'ye göre ES dağılımı **Tablo 3**'te sunuldu.

L1-L5 arasında tüm seviyeler için ortalama sağ ve sol taraf ölçümlerinde 1. derece obez olgularla 2. derece obez olgularda YDK'nin farklı derinlik seviyelerine göre frekans dağılımları **Tablo 4**'te sunulmuştur. Özellikle 2. derece obez olgularda L4 ve L5 seviyesinde, daha kalın YDK değerine sahip olguların frekansının arttığı görülmektedir.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda 1. ve 2. derece obez olgularda L1-L5 lumbal vertebralar seviyesindeki ES kasları ile derinin yüzeysel kısmı arasındaki mesafenin ölçülmesi ve YDK'nin fizyoterapi modalitelerinin etki derinlikleriyle ilişkisinin yorumlanması hedeflenmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre hem 1. hem de 2. derece obez olgularda L1-L5 lumbal vertebralar seviyesindeki YDK'nin 5 cm'yi aşmadığı (2 olgu hariç) gö-

**TABLO 1:** Beden kitle indeksine göre demografik özelliklerin dağılımı.

	30,00-34,99 $\text{kg/m}^2$ (n=41)	35,00-39,99 $\text{kg/m}^2$ (n=25)	p değeri
	Ortalama $\pm$ SS	Ortalama $\pm$ SS	
Yaş (yıl)	51,71 $\pm$ 13,89	55,08 $\pm$ 12,06	0,319
Boy (m)	1,67 $\pm$ 0,08	1,63 $\pm$ 0,09	0,079
Kilo (kg)	88,51 $\pm$ 10,35	103,04 $\pm$ 12,49	<0,001
Bel çevre ölçümü (cm)	104,49 $\pm$ 8,06	118,27 $\pm$ 14,33	<0,001
Kalça çevre ölçümü (cm)	108,10 $\pm$ 5,32	119,27 $\pm$ 9,80	<0,001
Bel/kalça oranı	0,97 $\pm$ 0,07	0,99 $\pm$ 0,09	0,236

SS: Standart sapma.

**TABLO 2:** Beden kitle indeksine göre yumuşak doku kalınlığının dağılımı.

Sağ (mm)	30,00-34,99 kg/m <sup>2</sup>	35,00-39,99 kg/m <sup>2</sup>	p değeri
	(n=41)	(n=25)	
	Ortalama±SS [minimum-maksimum]		
Mediyal L1	17,23±5,53	21,54±7,09	0,008
İntermediyal L1	15,5 [13,95-20,45]	20,6 [16,20-29,0]	0,005
Lateral L1	17 [14-22,25]	21,75 [17-27,85]	0,002
Ortalama L1	16 [13,83-20,50]	21,23 [17,78-28,82]	0,002
Mediyal L2	14,91±5,23	19,19±6,07	0,004
İntermediyal L2	16,3 [14-19,4]	21,6 [16,7-27,0]	0,010
Lateral L2	20,10 [16,9-26,9]	28,6 [20,9-33,0]	0,006
Ortalama L2	18,04±5,12	22,69±6,83	0,002
Mediyal L3	12,4 [10-16,45]	17,8 [15,0-22,15]	<0,001
İntermediyal L3	16,9 [14,0-21,35]	22,0 [17,10-29,65]	0,005
Lateral L3	23,52±5,87	30,52±10,03	0,003
Ortalama L3	18,43±4,77	24,54±8,22	0,002
Mediyal L4	12,0 [10,6-18]	21,6 [17,35-28,4]	<0,001
İntermediyal L4	21,7 [19,15-25,7]	31,0 [24,95-38,05]	<0,001
Lateral L4	30,26±6,97	38,64±11,25	0,002
Ortalama L4	22,48±5,82	30,74±9,30	<0,001
Mediyal L5	15,0 [9,35-23,15]	28,6 [22,9-34,15]	<0,001
İntermediyal L5	20,5 [17,7-28]	34,1 [26,35-38,65]	<0,001
Lateral L5	30,7 [26,5-37]	43,7 [36,5-50,85]	<0,001
Ortalama L5	22,33 [17,73-28,5]	35,80 [27,82-41,57]	<0,001
<b>Sol (mm)</b>			
Mediyal L1	16,29±5,38	20,90±6,62	0,003
İntermediyal L1	15,0 [13-19,4]	19,7 [15,95-26,25]	0,002
Lateral L1	16,0 [14-20,85]	22,10 [18,45-28,7]	0,001
Ortalama L1	16,0 [13,63-19,57]	21 [17,85-27,58]	0,001
Mediyal L2	13,0 [10,5-16,3]	19,5 [13,5-21,5]	0,004
İntermediyal L2	16 [13,5-18,85]	21,0 [16,1-25,0]	0,003
Lateral L2	21,12±6,15	27,16±7,71	0,001
Ortalama L2	17,29±4,89	22,21±6,42	0,001
Mediyal L3	12 [9,55-16]	18,2 [14,9-21,45]	<0,001
İntermediyal L3	17,74±5,02	22,70±8,49	0,004
Lateral L3	23,34±6,24	28,58±8,49	0,010
Ortalama L3	16,97 [14,98-20,77]	22,67 [18,6-28,18]	0,003
Mediyal L4	13 [9,95-17,95]	23 [16,7-26,65]	<0,001
İntermediyal L4	21,2 [17,55-25,55]	30 [23,85-37,95]	0,001
Lateral L4	30,38±7,77	37,70±11,69	0,008
Ortalama L4	21,0 [18,22-25]	31,3 [23,73-37,65]	0,001
Mediyal L5	15,0 [10-22,6]	25,8 [19,75-34,75]	<0,001
İntermediyal L5	20 [16-26,5]	31,7 [25,05-38]	<0,001
Lateral L5	29,5 [25,95-37]	40 [31,65-50]	0,002
Ortalama L5	21,33 [17,18-28,83]	32,67 [24,80-38,55]	<0,001

L: Lumbal; SS: Standart sapma.

rülmüştür. Bununla birlikte, ES kas mesafesi de dikkate alındığında toplam derinliğin arttığı görülmektedir.

Özellikle 2. derece obez olgularda, L4 ve L5 seviyelerinde YDK değeri 3-4,99 cm olan olguların frekansının arttığı görülmüştür. Deri yüzeyine olan bu

**TABLO 3:** Beden kitle indeksine göre erektrör spina dağılımı.

	30,00-34,99 kg/m <sup>2</sup>	35,00 39,99 kg/m <sup>2</sup>	p değeri
	(n=41)	(n=25)	
<b>ESAP (mm)</b>	<b>Ortalama±SS [minimum-maksimum]</b>		
Sağ L1	33 [31,4-36,85]	34,0 [31,4-36,85]	0,547
Sağ L2	35,0 [32,9-39,25]	36,6 [31,7-41,05]	0,822
Sağ L3	38,75±5,42	37,23±4,49	0,245
Sağ L4	40,83±5,65	39,15±4,73	0,219
Sağ L5	40,02±5,33	38,34±5,05	0,212
Sol L1	32,4 [31-35]	36 [31,6-37,95]	0,101
Sol L2	36,19±4,64	36,65±5,48	0,713
Sol L3	38,25±4,83	37,35±4,86	0,466
Sol L4	41,96±5,49	39,14±4,66	0,037
Sol L5	40,02±5,03	37,99±5,18	0,119
<b>ESML (mm)</b>			
Sağ L1	80,84±12,49	75,22±13,89	0,094
Sağ L2	76,46±10,05	72,03±10,79	0,096
Sağ L3	72,28±8,49	67,19±10,64	0,036
Sağ L4	66,71±7,57	63,14±7,63	0,069
Sağ L5	57,82±7,06	57,08±6,74	0,674
Sol L1	81,48±10,89	75,69±12,34	0,051
Sol L2	76,97±9,51	72,57±11,63	0,099
Sol L3	73,06±9,01	67,94±11,43	0,048
Sol L4	67,0±6,99	63,54±7,98	0,069
Sol L5	56,15±6,79	56,99±5,18	0,597

ES: erektrör spina; ESAP: Eretrör spina kaslarına ait maksimum antero-posteriör mesafesi; L: Lumbal; ESML: Eretrör spina maksimum medio-lateral mesafesi.

**TABLO 4:** Beden kitle indeksine göre yumuşak doku kalınlığının dağılımı.

	30,00-34,99 kg/m <sup>2</sup> (n=41)			35,00-39,99 kg/m <sup>2</sup> (n=25)		
	<3 cm	3-4,99 cm	>5 cm	<3 cm	3-4,99 cm	>5 cm
<b>Sağ (n) %</b>						
Ortalama L1	38 (97,2)	3 (7,3)	-	21 (84,0)	4 (16,0)	-
Ortalama L2	40 (97,6)	1 (2,4)	-	22 (88,0)	3 (12,0)	-
Ortalama L3	39 (95,1)	2 (4,9)	-	19 (76,0)	6 (24)	-
Ortalama L4	37 (90,2)	4 (9,8)	-	11 (44,0)	14 (56,0)	-
Ortalama L5	32 (78,0)	8 (19,5)	1 (2,4)	7 (28,0)	17 (68,0)	1 (4,0)
<b>Sol (n) %</b>						
Ortalama L1	39 (95,1)	2 (4,9)	-	21 (84,0)	4 (16,0)	-
Ortalama L2	40 (97,6)	1 (2,4)	-	22 (88,0)	3 (12,0)	-
Ortalama L3	41 (100)	-	-	21 (84,0)	4 (16,0)	-
Ortalama L4	36 (87,8)	5 (12,2)	-	9 (36,0)	16 (64,0)	-
Ortalama L5	32 (78,0)	8 (19,5)	1 (2,4)	7 (28,0)	18 (72,0)	-

L: Lumbal.

mesafenin özellikle etki derinliği 3 cm'ye kadar olan sıcaklık ajanlarının ES kas grubuna ulaşmasını engelleyen bir özellik olduğu görülecektir. Adipoz doku kalınlığı nedeniyle yüzeye olan artmış YDK, ES kasının fizyoterapi modalitelerinin direkt etkisine maruz

kalmayacağı, ancak kondüksiyon yoluyla dolaylı olarak etkilenebileceği düşünülebilir. Yine burada adipoz dokunun yalıtkan özelliği de dikkate alındığında, ES kaslarının bu modalitelerin tedavi edici etkilerinden yararlanamayacağını düşünmekteyiz. Ancak bu

sonuca net olarak varılabilmesi için ilgili derinliklerden temparatür ölçümü yapılması gerekir. İki olgu hariç tüm olgular için adipoz doku kalınlığının 5 cm'yi geçmediği görülmüştür. Bu etki derinliği, 5 cm olan modalitelerin ES kasının yüzeyine ulaşabileceğini göstermektedir. Ancak ES kas kalınlığı da dikkate alındığında, tüm kas dokusunun ilgili modalitelerden yeterince yararlanamayacağını düşünmekteyiz.

Literatürde birçok çalışmada adipoz dokunun ve kas kitlesinin ölçümü için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Birçok çalışma BT görüntüleri üzerinden iskelet kaslarının toplam kas alanını ölçerken, bazı çalışmalar da sadece yağsız kas alanını ölçmektedir.<sup>20-22</sup> Ölçüm tekniklerinin çeşitliliği, çalışma sonuçlarının karşılaştırılabilirliğini engellemektedir.<sup>18</sup> Mevcut çalışmalar incelendiğinde, adipoz doku ve kas kitlesi ölçümlerinin genellikle obeziteyle ilgili risk faktörlerinin belirlenmesi için uygulandığı ve BT, ultrasonografi, dual enerji X-ışını absorpsiyometri gibi birçok farklı yöntemin kullanıldığı görülmektedir.<sup>23-25</sup> Bilgimiz dâhilinde YDK'yi, çalışmamızla benzer amaçla değerlendiren ve ES kaslarını dâhil eden bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Literatürdeki çalışmalarda BT ölçümlerinin, genellikle supin pozisyonda yapıldığı görülmektedir.<sup>18</sup> Çalışmamızda ise BT çekimleri için pron (yüzüstü) pozisyon kullanılmış, böylece doku sıkışmasından kaynaklanabilecek ölçüm hatalarının giderilmesi hedeflenmiştir. BT görüntülerini incelemek için sadece üriner sistem taş hastalığı tanısı ya da ön tanısıyla BT'ye yönlendirilen hastalar değerlendirilmiştir. Böylece ek radyasyon maruziyeti önlenerek, rutin kontrol sırasında elde edilen çok kesitli BT görüntülerin analiziyle hastaların vücut kompozisyonu hakkında ayrıntılı bilgi elde edilmiştir.

## LİMİTASYONLAR

Çalışmamızda obez olgularda L1-L5 seviyesindeki adipoz dokunun artmasına bağlı YDK'nin art-

ması ve ES kas kalınlığından yola çıkılarak, fizyoterapi modalitelerinin hedef dokuya ulaşabilirliğiyle ilgili çıkarımlar yapılmaya çalışılmıştır. Ancak bu konuda esas bulguların elde edilebilmesi için ilgili derinliklerde direkt doku temparatür ölçümlerinin yapılması gerekmektedir.

## SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları 2. derece obez olgularda YDK'nin L4-L5 seviyesinde artmış olduğu, bu nedenle fizyoterapi modalitelerinin hedef doku olan ES kasının yüzeyine ulaşabileceği, ancak tüm dokuda terapötik etkiler oluşturmada limitli etkileri olacağını ifade etmektedir. Bu nedenle lumbal bölgeye yapılacak derin sıcaklık uygulamaları için hastaların, YDK başta olmak üzere antropometrik özelliklerin göz önünde bulundurulmasını tavsiye ediyoruz.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Seda Sertel Meyvacı, Ayşe Numanoğlu Akbaş; **Tasarım:** Seda Sertel Meyvacı, Mustafa Hızal; **Denetleme/Danışmanlık:** Seda Sertel Meyvacı, Mustafa Hızal; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Seda Sertel Meyvacı, Mustafa Hızal; **Analiz ve/veya Yorum:** Seda Sertel Meyvacı, Ayşe Numanoğlu Akbaş; **Kaynak Taraması:** Seda Sertel Meyvacı, Ayşe Numanoğlu Akbaş; **Makalenin Yazımı:** Seda Sertel Meyvacı, Ayşe Numanoğlu Akbaş, Mustafa Hızal; **Eleştirel İnceleme:** Seda Sertel Meyvacı, Ayşe Numanoğlu Akbaş, Mustafa Hızal; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Seda Sertel Meyvacı; **Malzemeler:** Mustafa Hızal.

## KAYNAKLAR

1. Allen RJ. Physical agents used in the management of chronic pain by physical therapists. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(2):315-45. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
2. ter Haar G. Therapeutic ultrasound. *Eur J Ultrasound*. 1999;9(1):3-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Miller DL, Smith NB, Bailey MR, Czarnota GJ, Hynynen K, Makin IR; Bioeffects Committee of the American Institute of Ultrasound in Medicine. Overview of therapeutic ultrasound applications and safety considerations. *J Ultrasound Med*. 2012;31(4):623-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
4. Chahade WH, Battistella LR, Biasoli MC. Low back pain (LBP): physical therapy approach. *Temas de Reumatologia Clinica*. 2001;2:24-32. [[Link](#)]
5. Draper DO. Facts and misfits in ultrasound therapy: steps to improve your treatment outcomes. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(2):209-16. [[PubMed](#)]
6. Draper DO, Castel JC, Castel D. Rate of temperature increase in human muscle during 1 MHz and 3 MHz continuous ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995;22(4):142-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. Hayes BT, Merrick MA, Sandrey MA, Cordova ML. Three-MHz ultrasound heats deeper into the tissues than originally theorized. *J Athl Train*. 2004;39(3):230-4. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
8. Lehmann JF, DeLateur BJ, Silverman DR. Selective heating effects of ultrasound in human beings. *Arch Phys Med Rehabil*. 1966;47(6):331-9. [[PubMed](#)]
9. Şimşek N, Kırdı N. Elektroterapiye Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar. 1. Baskı. Ankara: Pelikan Kitabevi; 2015. [[Link](#)]
10. Garrett CL, Draper DO, Knight KL. Heat distribution in the lower leg from pulsed short-wave diathermy and ultrasound treatments. *J Athl Train*. 2000;35(1):50-5. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
11. Yıldırım A. Kronik diskojenik bel ağrıları ve cerrahi dışı tedavi yöntemleri: güncelleme. [Chronic discogenic low back pain and non-surgical treatment methods: an update]. *Dicle Tıp Dergisi*. 2016;43(1):181-91. [[Crossref](#)]
12. Kola I. Rehabilitation of lower back pain with manual therapy and electrotherapy. *International Journal of Information Research and Review*. 2019;6(12):6654-7. [[Link](#)]
13. Hahne AJ, Ford JJ, McMeeken JM. Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(11):E488-504. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Oksuz E. Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(25):E968-72. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Dario AB, Ferreira ML, Refshauge KM, Lima TS, Ordo-ana JR, Ferreira PH. The relationship between obesity, low back pain, and lumbar disc degeneration when genetics and the environment are considered: a systematic review of twin studies. *Spine J*. 2015;15(5):1106-17. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Mawston GA, Boocock MG. Lumbar posture biomechanics and its influence on the functional anatomy of the erector spinae and multifidus. *Physical Therapy Reviews*. 2015;20(3):178-86. [[Crossref](#)]
17. Macintosh JE, Bogduk N. The attachments of the lumbar erector spinae. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991;16(7):783-92. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Irbeck T, Janitza S, Poros B, Golebiewski M, Frey L, Paprottka PM, et al. Quantification of adipose tissue and muscle mass based on computed tomography scans: comparison of eight planimetric and diametric techniques including a step-by-step guide. *Eur Surg Res*. 2018;59(1-2):23-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. World Health Organization [Internet]. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Erişim linki: [[Link](#)]
20. Englesbe MJ, Lee JS, He K, Fan L, Schaubel DE, Sheetz KH, et al. Analytic morphometrics, core muscle size, and surgical outcomes. *Ann Surg*. 2012;256(2):255-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Gomez-Perez SL, Haus JM, Sheean P, Patel B, Mar W, Chaudhry V, et al. Measuring abdominal circumference and skeletal muscle from a single cross-sectional computed tomography image: a step-by-step guide for clinicians using national institutes of health imagej. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(3):308-18. Erratum in: *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(5):742-3. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
22. Mourtzakis M, Prado CM, Lieffers JR, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(5):997-1006. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Stolk RP, Wink O, Zelissen PM, Meijer R, van Gils AP, Grobbee DE. Validity and reproducibility of ultrasonography for the measurement of intra-abdominal adipose tissue. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25(9):1346-51. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Bertin E, Marcus C, Ruiz JC, Eschard JP, Leutenegger M. Measurement of visceral adipose tissue by DXA combined with anthropometry in obese humans. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(3):263-70. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Onat A, Avci GS, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28(8):1018-25. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]