



# Thromboanjitis obliterans nedeni ile ampute olan hastalarda farklı fizyoterapi yaklaşımlarının karşılaştırılması

Özlem ÜLGER, Gül ŞENER, Kezban BAYRAMLAR, Semra TOPUZ

[Ülger Ö, Şener G, Bayramlar K, Topuz S. Thromboanjitis obliterans nedeni ile ampute olan hastalarda farklı fizyoterapi yaklaşımlarının karşılaştırılması. Fizyoter Rehabil. 2011;22(2):65-73. *Comparison of different physiotherapy approaches on rehabilitation of amputees with thromboangiitis obliterans.*]

## Research Article

**Amaç:** Çalışmanın amacı, tromboanjitis obliterans (TAO) nedeni ile ampute olmuş hastalarda, 3 farklı fizyoterapi yaklaşımının etkisini karşılaştırmaktır. **Gereç ve yöntem:** Bu çalışma alt ekstremitte amputasyonu olan 34 olgu ile gerçekleştirildi. Amputeler protezleri yapıldıktan sonra 3 gruba ayrıldılar. Grup 1'e (N=12) Konnektif doku manipulasyonu (KDM), egzersiz ve protez eğitimi, Grup 2'ye (N=12) enterferansiyel akım (EA), egzersiz ve protez eğitimi verildi. Grup 3'e (N=10) ise sadece egzersiz ve protez eğitimi uygulandı. Duyu, deri ısısı, Intermitant Klaudikasyon (IK) mesafesi ve süresi, yürüyüş parametreleri ve ambulasyon aktiviteleri tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi. **Sonuçlar:** Tüm gruplarda tedavi öncesi ve sonrası tüm parametrelerde iyileşme elde edildi ( $p<0.05$ ). Tedavi sonrasında her iki ekstremitede deri ısısı değerlendirildiğinde, Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 1 ile Grup 3 arasında fark bulunmazken, Grup 2 ile Grup 3 arasında fark gözlemlendi ( $p<0.05$ ). IK tedavi sonuçları incelendiğinde, IK mesafe ve süresi Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 2 ile Grup 3 arasında fark vardı ancak, Grup 1 ile Grup 3 arasında fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Ağırılık taşıma ve yürüyüş verileri açısından gruplar arasında fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). **Tartışma:** Sonuç olarak, KDM, EA ve egzersiz programlarının tromboanjitis obliterans nedeni ile ampute olan hastaların rehabilitasyonunda etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Tromboanjitis obliterans, Ampute, Konnektif doku manipulasyonu, Elektroterapi.

## Comparison of different physiotherapy approaches on rehabilitation of amputees with thromboangiitis obliterans

**Purpose:** The goal of this study was to assess the effects of three different physiotherapy approaches on rehabilitation of amputees with thromboangiitis obliterans. **Material and methods:** This study was conducted on 34 lower-limb amputees. Amputees were divided into three groups after their prosthetic fitting. Connective tissue manipulation (CTM) and interferential therapy (IT) were applied to the first and second groups besides exercise programs and prosthetic training. The third group consisted of amputees who had received exercises and prosthetic training. Sensory state, skin temperature, Intermittent Claudication (IC) distance and time, gait parameters and ambulatory activities were evaluated in the pre and post treatment period. **Results:** Important differences were found between pre and post treatment values in all groups ( $p<0.05$ ). When the groups were evaluated for the skin temperature of both extremities, no difference was found between Group 1 and 2, and between Group 1 and 3 ( $p>0.05$ ), however a statistical difference between Group 2 and 3 was observed in the post-treatment values ( $p<0.05$ ). When the groups were compared according to IC treatment results, in both distance and time, there were statistically important differences between Group 1 and 2, and Group 2 and 3 ( $p>0.05$ ), but no differences were detected between group I and group III ( $p>0.05$ ). Weight bearing and gait data showed no differences among the groups ( $p>0.05$ ). **Conclusion:** Consequently, it can be said that CTM, IT and exercise programs were all effective in the rehabilitation of amputees with thromboangiitis obliterans.

**Key words:** Thromboangiitis obliterans, Amputee, Connective tissue manipulation, Electrotherapy.

### Ö Ülger

Hacettepe University,  
Faculty of Health Sciences,  
Department of Physiotherapy and  
Rehabilitation, Ankara, Türkiye  
PT, PhD, Assist Prof

### G Şener, K Bayramlar

Hacettepe University,  
Faculty of Health Sciences,  
Department of Physiotherapy and  
Rehabilitation, Ankara, Türkiye  
PT, PhD, Prof

### S Topuz

Hacettepe University,  
Faculty of Health Sciences,  
Department of Physiotherapy and  
Rehabilitation, Ankara, Türkiye  
PT, PhD

### Address correspondence to:

Yrd. Doç. Dr. Özlem Ülger  
Hacettepe University,  
Faculty of Health Sciences  
Department of Physiotherapy and  
Rehabilitation, 06100 Samanpazarı,  
Ankara, Türkiye  
E-mail: ozlemulger@yahoo.com

Tromboanjitis obliterans (TAO, Buerger hastalığı) inflamatuvar, daha yaygın olarak küçük-orta büyüklükte arter, ven ve sinirleri etkileyen non-aterosklerotik vasküler bir hastalıktır. Hastalığın başlangıç yaşı ortalama 35'dir ve erkeklerin kadınlara göre yakalanma oranı 7.5:1'dir.<sup>1</sup>

Hastalığın klinikteki görünümü soğukluk, parestezi, deri renginde değişiklik, deri lezyonları, trofik bozukluklar, dinlenmede ağrı ve intermittant klaudikasyondur (IK). Özellikle el ve ayak parmaklarına dokunulduğunda soğuk ve nemlidir. Hasta sıklıkla yürüme ve çalışma sonrasında el ve ayak parmaklarında paresteziden şikayet eder. Özellikle yürüme sırasında IK'dan yakınılır. Çoğu zaman amputasyonla sonuçlanan hastalık, protez ile hastanın rehabilitasyonunda da güçlükler sebeptir.<sup>1-3</sup>

Farklı elektroterapi ajanlarının, konnektif doku manipülasyonunun dolaşımı artırıcı etkilerinden yararlanılmakla birlikte, bu hastalarda ağrıyı ve ödemi azaltmak, kasları kuvvetlendirmek amacıyla egzersiz ve akuaterapi uygulamalarından yararlanılabilir.<sup>3-6</sup>

Kaynaklarda TAO'lu amputelerin protez eğitim ve rehabilitasyonunda uygulanan fizyoterapi-rehabilitasyon yaklaşımlarına yönelik çalışmaların az oluşu ve ünitemize Buerger nedeni ile müracaat eden amputelerin protez ile rehabilitasyonunda karşılaşılan sorunlar bizi bu konuda bir çalışma yapmaya yönlendirmiştir. Ampute tarafta güdük-soket uyumundaki zorlukların yanı sıra sağlam taraftaki dolaşımsal sorunların yol açtığı ağrı, rehabilitasyon programının uygulanması sırasında güçlükler neden olmaktadır. Çalışma, farklı rehabilitasyon yaklaşımlarının TAO'lu amputelerin rehabilitasyonu üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla planlanmış, Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmış ve sürdürülmüştür.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Bireyler

TAO'lu amputelerde farklı fizyoterapi yaklaşımlarının rehabilitasyona etkisini araştırmayı amaçlayan bu çalışma gönüllü 34 ampute üzerinde

gerçekleştirildi. Ayrıca bireylerden aydınlatılmış onam formu alındı.

Amputeler üç gruba ayrıldı. 12 amputeden oluşan 1. gruba konnektif doku mobilizasyonu (KDM), egzersiz programı ve protez eğitimi, 12 amputeden oluşan 2. gruba enterferansiyel akım (EA), egzersiz programı ve protez eğitimi, 10 amputeden oluşan 3. gruba ise ünitemizde rutin olarak uygulanan egzersiz ve protez eğitiminden oluşan rehabilitasyon programı uygulandı.

KDM'ye temel bölge tedaviye alınarak başlandı. Hastalar bir tabureye oturtuldu, kalça ve dizler 90° fleksiyonda olacak şekilde ayakları desteklendi. Temel bölgeye KDM 2-3 seans yapıldı. Daha sonraki seanslarda her iki alt ekstremitede tedaviye dahil edildi. Hastalar sırt üstü yatar pozisyonda, başlarının altına yastık konulmuş, mümkün olduğunca rahat olmalarına özen gösterildi. Daha sonra her iki alt ekstremiteye KDM uygulandı. KDM haftada 5 gün, 20 seans olarak uygulandı.

EA'nın dolaşımı artırıcı bölümlerini uygulamak için aletin vakum elektrotları kullanıldı ve elektrotlar alt ekstremitelere 1. ve 2. devre birbirini çaprazlayacak şekilde yerleştirildi. Her iki alt ekstremiteye de uygulama yapıldı. EA'nın derin kan ve lenf dolaşımını artırıcı etkisi için 0-100 devir/sn komponentleri uygulandı. Akım şiddeti hasta akımı hissedene kadar artırılmıştır. Tedavi haftada 5 gün, 20 seans ve her seans 10 dk olarak yapıldı.

Her üç gruba da egzersiz programı kapsamında güdüğe dinamik ve izometrik egzersizlerin yanı sıra Buerger Allen egzersizleri yaptırıldı. Bu egzersiz, hastalar sırt üstü yatar pozisyonda uygulandı. Ayaklar kalçadan 45° fleksiyonda olacak şekilde desteklendi. Ekstremitelerde beyazlaşma başlayınca, hasta bacaklardan itibaren yataktan sarkıtılıp oturtuldu. Renk geri dönene kadar beklenip, damarlardaki birbirini takip eden dolma ve boşalma olayının arterial kan akışını artırması için ayaklara dorsifleksiyon-plantar fleksiyon, eversiyon-inversiyon, parmak fleksiyon-ekstansiyonu çalıştırıldı. Daha sonra hasta 5-10 dk sırtüstü yatırılıp, ekstremiteler çarşafı sarılarak ısınması sağlandı.

Ayrıca üst ekstremitelere, sağlam alt ekstremiteye ve karın-sırt kaslarına değerlendirme sonuçlarına göre kuvvetlendirme egzersizleri verildi. Egzersizler günde 2 kez, 15 tekrar ile yaptırıldı. Protez ve temel ambulasyon aktiviteleri eğitimi verildi. Protez eğitimine soket deneme dönemini takiben 4 hafta süre ile devam edildi.

Çalışmamıza katılan 34 hastanın 2'si kadın, 32'si erkekti. Olguların taammı ortalama 5 yıldır TAO tanısı almış, preoperatif ve postoperatif medikal tedavi görmüş ve amputasyon öncesi sempatektomi geçirmişti. Ayrıca dolaşımı artırıcı etkisi olduğu bilinen ilaç kullanmamaktaydı.

Olguların tümünün ilk protezleriydi ve diz altı hastalara klasik diz altı, diz üstü hastalara ise modifiye quadrilateral soket, 3R15 diz eklemi olan modüler diz üstü protezi yapıldı. Amputelerin hepsine SACH ayak kullanıldı.

Olgularımıza sağlam ekstremitelerindeki problemler nedeniyle yumuşak derili, esnek rahat ayakkabılar giymeleri tavsiye edildi.

#### **Yöntem**

Çalışmamıza dahil edilen 34 olgunun Buerger hastalığı teşhisine bağlı olarak en az 6 ay önce amputasyon geçirmiş olması, başka sistemik hastalığının olmaması, kas kuvveti değerlerinin kas testi sonucuna göre en az 4 olması, yapılan değerlendirmeler sonrası normal eklem hareket limitasyonunun olmaması, ampute veya sağlam tarafta enfeksiyon riski taşıyan herhangi bir açık yaranın olmamasına dikkat edildi.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, meslekleri, medeni durumları gibi bilgilerin yanı sıra, amputasyon nedeni, sigara kullanıp kullanmadığı, sigara kullanma süresi, günde içilen sigara miktarı, sigaranın bırakılıp bırakılmadığı, amputasyon tarihi, tarafı ve seviyesi, fantom hissi ve ağrısı, diğer sistemik hastalıkların olup olmadığı kaydedildi.

Hastalar tedavi öncesi genel fizyoterapi değerlendirmeleri, fonksiyonel durum ve protezin tasarımı açısından değerlendirildi. Ayrıca tedavi sonrasında ve protez eğitimi tamamlandığında tüm gruplar ağırlık aktarma, yürüyüş analizi ve ambulasyon aktiviteleri yönünden de değerlendirmeye alındı. Tedavi seansları öncesinde ve sonrasında tüm gruplara aşağıdaki

değerlendirmeler oda sıcaklığında yapıldı.

Ampute ve sağlam tarafın duyası Semmens-Weinstein monofilamentleri ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası olmak üzere her seansta iki kez değerlendirildi.<sup>7-10</sup>

Hastalarımızın seans öncesinde ve seans sonrasında hem ampute taraf, hem de sağlam taraf deri sıcaklığı Myomed 432 Biofeedback aleti ile değerlendirildi. Biofeedback aletinde periferik deri sıcaklığını belirlemek için termal prob kullanıldı. Çalışmalarımızda tüm olgularımızın hem ampute, hem sağlam taraf alt ekstremitelerinden deri sıcaklığı ölçülerek, °C olarak kaydedildi.<sup>11-13</sup>

Hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrası IK açısından değerlendirildi. Hastalardan, yürümeleri istendi ve kendilerine ağrı veya yorgunluk hissedince veya artık yürüyemeyip oturmak istediklerinde haber vermeleri söylendi. Olgularımız yürümeye başladığı anda kronometre ile süre başlatıldı. Ağrı, yorgunluk oluşuncaya veya oturmak isteyene kadar yürümeye devam etmeleri istendi. Olguların, klaudikasyon ağrısı oluşuncaya kadar yürüme mesafeleri (metre) ve süreleri (sn) kaydedildi.<sup>14-16</sup>

Olgularda yapılan tedavilerden sonra vücut ağırlığının ne kadarının protezli taraf ekstremitede taşındığının belirlenebilmesi amacıyla Gruendel tarafından geliştirilen yöntem kullanıldı. Amputeler yan yana konulmuş iki banyo terazisi üzerinde göz hizasındaki bir cisme 3 dk süre ile bakacak şekilde ayakta durduruldu ve bu sırada skala üzerinde ampute tarafın minimal ve maksimal ağırlık taşıma miktarları kaydedildi. Maksimal ve minimal değerler toplanıp, ikiye bölünerek ampute tarafın ortalama ağırlık taşıma (M1) miktarı bulundu. Ampute ekstremitede taşınan toplam vücut ağırlığı yüzdesi;  $M1/TBW \times 100$  formülü ile hesaplandı (TBW; Toplam vücut ağırlığı).<sup>17</sup>

Olguların yürüyüşleri ayak izi yöntemi kullanılarak değerlendirildi. Ayak izi yönteminde yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri ölçüldü. Olgular kendi seçtikleri rahat bir hızda 12 metrelik pudralı bir yürüme yüzeyinde yürütüldü. Sabit bir yürüme hızının elde edilebilmesi açısından ortadaki 7 metrelik mesafe kriter alındı.<sup>18-20</sup>

#### **İstatistiksel analiz:**

Verilerin istatistiksel analizlerinde, ikili gruplar

arasındaki farkın incelenmesi amacıyla Mann-Whitney U Testi, üçlü gruplar arasındaki farkın belirlenmesi için Kruskal-Wallis Varyans Analizi", gruplarda tedavi öncesi ve sonrası farkların belirlenmesi amacıyla Wilcoxon Signed Rank Test kullanıldı. Tüm istatistiklerde p değeri 0.05 olarak kabul edildi.

## SONUÇLAR

Amputelerin fiziksel özellikleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Tablo 1).

Grup 1'in 8 diz altı, 4 diz üstü, 2. Grup 2'nin 6 diz altı, 6 diz üstü, Grup 3'ün ise 5 diz altı, 5 diz üstü amputasyon seviyesi şeklinde dağılım gösterdiği belirlendi.

Amputeler tedavi açısından değerlendirildiğinde; Grup 1'de 6 amputenin preoperatif medikal, 4 amputenin postoperatif medikal, Grup 2'de 8 amputenin preoperatif medikal, 1 amputenin postoperatif medikal, Grup 3'te ise 3 amputenin preoperatif tedavi gördüğü saptandı. Ayrıca amputenin % 88'inin postoperatif fizyoterapi programı aldığı belirlendi.

34 olgunun hikayeleri doğrultusunda tüm gruplardaki hastaların sigara içtikleri tespit edildi. Sigara içme süresi hesaplandığında gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı, sigara içme süresinin toplam  $25.88 \pm 12.02$  yıl olduğu belirlendi. Tüm gruplardaki hastaların sigarayı bıraktıkları ve bu sürenin yaklaşık 6,5 yıl olduğu ortaya çıktı.

Amputelerde değerlendirme kapsamına alınan parametrelerin gruplara göre tedavi öncesi istatistiksel sonuçları Tablo 2'de gösterildi. Tedavi öncesi parametreler açısından gruplar arasında fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Değerlendirme kapsamına alınan tüm parametrelere, her grupta tedavi öncesi ile tedavi sonrası değerler arasında anlamlı fark olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Duyu açısından gruplara bakıldığında üç grup arasında hem sağlam hem de ampute taraf yönünden fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (Tablo 3).

Deri ısısı yönünden gruplar tedavi sonrasında ele alındığında; ampute ve sağlam tarafta Grup 1

ile Grup 2 ve Grup 1 ile Grup 3 arasında fark olmadığı ( $p>0.05$ ), ancak 2. ile 3. gruplar arasında fark olduğu görüldü ( $p<0.05$ ) (Tablo 3).

İK tedavi sonrası sonuçlarına bakıldığında hem mesafe hem de süre açısından, Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 2 ile Grup 3 arasında anlamlı fark olduğu ( $p<0.05$ ), Grup 1 ile Grup 3 arasında fark olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ) (Tablo 3).

Hastalara ampute tarafta ağırlık taşıma ve yürüyüş parametreleri yönünden sadece tedavi sonrasında değerlendirmeler yapıldı. Değerlendirmeler sonucunda gruplar karşılaştırıldığında ölçümlerde gruplar arasında fark olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Farklı fizyoterapi yaklaşımları ve terapatik egzersizlerin TAO'li amputelerin rehabilitasyonuna etkisinin incelendiği çalışmamızda, duyu, deri ısısı ve İK gibi parametreler üzerinde KDM, EA ve egzersizlerin yararlı etkilerinin olduğu ve protez ile yürüyüş parametrelerini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Kaynaklardaki genel eğilim, terapatik egzersizin Buerger hastalığında yürüme üzerinde etkili olduğu, intermittant klaudikasyon mesafe ve süresini uzattığı yönündedir. Ayrıca KDM'nin ve EA uygulamasının Buerger hastalığında dolaşımı artırıcı ve ağrıyı azaltıcı etkileri üzerinde durulmaktadır.<sup>4,20-23</sup>

Pek çok kaynakta sigara içiminin Buerger hastalığının ortaya çıkışında rol oynadığı, hastalığın ilerleyişinin arttığı ve sigara bırakılmadığı takdirde medikal tedavi, cerrahi tedavi veya fizyoterapi yaklaşımlarının etkin olmayacağı belirtilmiştir.<sup>1-4</sup> 34 olgunun hikayeleri doğrultusunda tüm gruplardaki hastaların sigara içtikleri tespit edilmiştir. Ancak yine tüm vakaların sigara içimini bıraktıklarının belirlenmesi ve bırakma süresinin yaklaşık 6,5 yıl olması çalışmanın sonuçları açısından sevindiricidir.

Çalışmamızda, KDM ile birlikte egzersiz programı ve protez eğitimi uygulanan 1. gruptaki olgularımızın tedavi öncesi ve tedavi sonrası deri sıcaklığı kaydedilmiş, tedavi öncesi ampute ve sağlam taraf deri sıcaklığı ile tedavi sonrası

**Tablo 1. Grupların fiziksel özellikleri ve sigara içme süreleri.**

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	
	<b>N=12</b>	<b>N=12</b>	<b>N=10</b>	
	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	
<b>Yaş (yıl)</b>	54.2±13.1	54.7±12.0	53.6±11.5	*
<b>Boy (cm)</b>	172.7±6.3	169.8±9.0	170.9±7.6	*
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	70.1±12.2	68.6±12.8	69.5±14.0	*
<b>Sigara içme süresi (yıl)</b>	26.4±15.2	20.8±17.1	23.8±11.4	*
<b>Sigarayı bırakma süresi (yıl)</b>	6.5±0.5	6.3±0.4	6.1±0.3	*

\* p>0.05.

**Tablo 2. Grupların tedavi öncesi duyu deri ısı ve intermittant klaudikasyo sonuçları.**

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	
	<b>N=12</b>	<b>N=12</b>	<b>N=10</b>	
	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	
<b>Duyu (monofilament)</b>				
Ampute taraf	4.56±1.30	4.64±0.98	4.45±0.38	*
Sağlam taraf	4.25±0.85	4.19±0.37	4.48±0.38	*
<b>Deri ısı (C°)</b>				
Ampute taraf	28.15±2.60	26.62±1.60	27.80±2.00	*
Sağlam taraf	28.30±2.44	26.48±1.16	27.73±1.82	*
<b>İntermittant klaudikasyo</b>				
Mesafe (m)	117.00±56.00	114.75±44.44	104.70±78.80	*
Süre (sn)	7.41±4.05	7.58±2.99	7.00±3.68	*

\* p>0.05.

**Tablo 3. Grupların tedavi sonrası duyu deri ısı ve intermittant klaudikasyo sonuçları.**

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	
	<b>N=12</b>	<b>N=12</b>	<b>N=10</b>	
	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	
<b>Duyu (monofilament)</b>				
Ampute taraf	2.89±0.22	2.89±0.22	3.13±0.52	*
Sağlam taraf	2.89±0.22	2.83±0.00	3.13±0.52	*
<b>Deri ısı (C°)</b>				
Ampute taraf	30.29±2.31	31.59±1.64	29.27±1.85	a
Sağlam taraf	30.41±2.39	31.73±1.55	29.58±2.13	a
<b>İntermittant klaudikasyo</b>				
Mesafe (m)	535.50±341.25	554.58±143.01	528.30±77.77	a,b
Süre (sn)	34.25±17.72	52.75±10.88	32.50±7.94	a,b

\* p>0.05. a: Grup 2-Grup 3 için p<0.05. b: Grup 1-Grup 2 için p<0.05.

**Tablo 4. Gruplarda tedavi sonrası ampute tarafta ağırlık taşıma ve yürüyüş sonuçları.**

	<b>Grup 1</b> <b>N=12</b> <b>X±SD</b>	<b>Grup 2</b> <b>N=12</b> <b>X±SD</b>	<b>Grup 3</b> <b>N=10</b> <b>X±SD</b>	
<b>Ampute tarafta ağırlık taşıma (%)</b>	42.75±3.51	43.58±4.05	42.40±3.23	*
<b>Ampute taraf adım uzunluğu (cm)</b>	32.25±11.60	32.27±6.91	31.00±10.71	*
<b>Sağlam taraf adım uzunluğu (cm)</b>	30.08±11.57	28.16±6.52	29.40±9.72	*
<b>Çift adım uzunluğu (cm)</b>	62.33±23.00	58.41±13.25	60.40±20.39	*
<b>Adım genişliği (cm)</b>	12.41±3.60	12.33±3.20	10.60±2.50	*
<b>Tempo (adım/dk)</b>	67.08±16.47	69.83±15.99	69.20±7.56	*

\* p>0.05.

ampute ve sağlam taraf deri sıcaklığı arasında yaklaşık 1°-1,5°C artış bulunmuştur. KDM'nin deri sıcaklığı üzerinde önemli bir artışa neden olduğu gözlenmiştir. Bir seansta elde edilen artışın, bir sonraki seansın tedavisi öncesinde de korunduğu belirlenmiştir. Bu sonucun literatürde de belirtildiği gibi KDM'nin deri ve subkutan dokuda yararlı etkiler açığa çıkarması, bu etkilerin nöral refleksler aracılığı ile olması, kan akımını hızlandırması ve tedaviyi takiben ekstremitelerde sıcaklık artışına yol açması ile oluştuğu düşünülmektedir.<sup>24,25</sup>

1. grupta Semmens Weinstein monofilamentleri ile yapılan duyu değerlendirmesi sonuçlarına göre, tedavi öncesinde ampute taraf duyu değerlendirmesi sonucu ortalama 4.56 (koruyucu duyu kaybı var), sağlam taraf duyu değerlendirmesi sonucu ortalama 4.31 (azalmış koruyucu duyu) iken, tedavi sonrasında her iki tarafta 2.83 (normal) olmuştur. KDM'nin duyu oluşturduğu bu iyileşme, KDM sonrasında deri vazodilatasyonunda artış olduğunu belirten çalışma sonuçları ile uyumludur.<sup>25</sup>

2. gruptaki olguların deri sıcaklıkları tedavi öncesi ve sonrasında Biofeedback aleti ile kaydedilmiş, her iki alt ekstremitede de tedavi sonrası 2°-2.5°C artış belirlenmiştir. Bu artışın 0-100 Hz frekansta uygulanan EA'nın doğrudan dolaşım üzerine olan etkisinden kaynaklandığı düşünülebilir.<sup>26-28</sup>

EA uygulanan grupta Semmens-Weinstein monofilamentleri ile duyu değerlendirmesi sonucuna göre tedavi öncesi ampute taraf duyu

değerlendirmesi sonucu ortalama 4.65 (koruyucu duyu kaybı) ve sağlam taraf duyu değerlendirmesi sonucu 4.31 (azalmış koruyucu duyu) iken tedavi sonrası her iki alt ekstremitede de duyu değerlendirmesi sonuçları 2.83 (normal) olarak belirlenmiştir. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında duyu iyileşme kaydedilmiştir.

Egzersiz programı ve protez eğitimi grubunu parametreler açısından incelediğimizde, deri sıcaklığı değerlerinde hem ampute hem sağlam tarafta tedavi sonrasında yaklaşık 1°C'lik artış kaydedilmiştir.

Aynı grupta olguların tedavi öncesi ampute ve sağlam taraf duyu değerlendirmesi sonucu 4.31 (azalmış koruyucu duyu) iken, tedavi sonrası her iki tarafta da sonuç 2.83 (normal) şeklinde kaydedilmiş ve duyu iyileşme olduğu belirlenmiştir.

Deri sıcaklığı değerlendirildiğinde, deri sıcaklığında her üç grupta da artış olmuş, ancak en fazla artış EA uygulanan 2. grupta kaydedilmiştir. Elde ettiğimiz bu sonuç EA uygulamasının deri sıcaklığında 1°-4°C artış açığa çıkardığını bildiren kaynaklar ile benzerlik göstermektedir.<sup>26-28</sup>

Duyu değerlendirmesi sonuçlarına göre her üç grupta da iyileşme kaydedilmiştir. Ulaşılan bu sonuçlar dolaşımın artmasına ve ödemin azalmasına bağlı olarak duyu meydana gelen olumlu değişikliklerden kaynaklanmaktadır.<sup>24</sup>

Çalışmamızda IK sonuçlarına göre hem

mesafe, hem de süre her üç grupta da tedavi sonrasında artmıştır. En fazla artış EA uygulanan grupta gözlenmiştir. Bu uygulamanın kan ve lenf dolaşımı üzerindeki dolaşım üzerine pozitif etkilerinin bu artışı desteklediği söylenebilir. KDM ve EA uygulanan iki grupta iyileşmenin olması şaşırtıcı değildir. Çünkü iki modalitenin de dolaşımı artırıcı etkileri bilinmektedir. Üstelik bu uygulamaların yanı sıra bu gruptaki hastalar egzersiz tedavisi de almışlardır. Sadece egzersiz tedavisi uygulanan 3. grupta ise, farklı fizyoterapi yaklaşımı uygulanmamasına rağmen IK mesafe ve süresinde artış olması, IK tedavisinde en iyi fizyoterapi yaklaşımının egzersiz eğitimi olduğunu göstermektedir.<sup>21-23,29-32</sup>

Çalışmamızda olgular yürüyüş analizi açısından da değerlendirilmiştir. Değerlendirme kapsamında amputasyon seviyelerinin dağılımı grup içinde benzer olduğundan ve gruplar arasında da benzer sayılarda diz altı ve diz üstü amputasyon seviyeleri mevcut olduğundan amputasyon seviyesine göre karşılaştırma yapılmaksızın, sadece gruplar arasında sonuçların kıyaslanmasının daha doğru olacağı düşünülmüştür. Nitekim, konu ile ilgili çalışmalarda amputasyon seviyesinin, gruplarda eşit dağılım söz konusu olduğunda, yürüyüş parametrelerinde çok fark yaratmayacağı yönünde görüşler bildirilmektedir.<sup>33,34</sup> Normalde amputeler, ampute tarafta daha uzun adım alırken sağlam taraf adım uzunlukları kısadır. Bunun nedeni ampute tarafa ağırlığı tam olarak aktarmadan sağlam tarafa yük verme eğilimidir.<sup>15,35,36</sup> Tüm gruplarda adım uzunlukları incelendiğinde olgularımızın ampute taraftaki adım uzunluklarının daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Normal şartlarda çift adım uzunluğu, sağ ve sol adım uzunluğuna eşit olmalı; bu adım uzunluklarının çift adım uzunluğunun içindeki yüzdeleri de yine birbirine eşit ya da yakın bulunmalıdır.<sup>35,36</sup> Amputelerde her iki adım arasındaki bu eşitlik bozulmaktadır. Çalışmamızda tüm olgularda adım eşitsizliği kaydedilmekle birlikte ortalama değeri 2 cm'dir. Farkın az oluşu protez eğitimi döneminde verilen yürüyüş eğitiminin önemini göstermektedir.

Yetişkin ve sağlıklı bireylerde tempo, normal hız ile yürüyüşte 90-110 adım/dk, hızlı

yürüyüşlerde 115-130 adım/dk arasındadır.<sup>35,36</sup> Çalışmamızdaki olguların yaklaşık ortalama adım sayısı 70 adım/dk olarak belirlenmiştir. Bu sonuç sağlıklı bireylerin sonuçları ile karşılaştırıldığında amputelerin daha yavaş yürüdüklerini göstermekle birlikte sağlıklı bireylerin yavaş hızdaki adım sayılarına eşittir. Bu değerlere ulaşmak Buerger'li amputeler için küçümsenmeyecek bir sonuçtur.

Ağırlık taşıma yönünden değerlendirme yapıldığında amputelerin protezli tarafa çok fazla ağırlık vermedikleri kaydedilmiştir. Protezli tarafa ağırlık aktarma, öne-arkaya, yana adım alma egzersizleri ile protezli tarafta daha fazla yük taşımamanın mümkün olabileceği bildirilmektedir.

Çalışmamızda ampute tarafta ağırlık taşıma miktarı % 40 olarak belirlenmiştir. Sağlıklı bireylerde alt ekstremitelerdeki ağırlık dağılımı birbirine eşit olmakta ancak, amputasyonun ve TAO'nun oluşturduğu fonksiyonel yetersizlik ve amputelerin protez kullanımının başlangıcında duydukları güvensizlik hissi göz önüne alındığında ulaşılan bu sonuç önemlidir ve protez kullanma süresi arttıkça ağırlık taşıma yüzdesi de artacaktır. Yapılan pek çok çalışmada, amputelerin ampute tarafta ağırlık taşıma yüzdelerinin protez eğitimi sonrasında % 48'lere ulaştığı, bu sonucun hastalara verilen egzersizler ile birlikte protez eğitime ve hastaların kullandıkları protez sayısına bağlı olduğu tespit edilmiştir.<sup>32-36</sup>

Ağırlık taşıma ve yürüyüş parametreleri açısından gruplar arasında fark olmaması her üç protokolün de Buerger hastalığının semptomlarını iyileştirerek fonksiyonel durumu geliştirdiğini göstermektedir.

Elde ettiğimiz sonuçlar, Buerger nedeniyle ampute edilen hastalara rutin olarak verilen egzersiz ve protez eğitimi programına, KDM veya EA uygulamasının ilave edilmesinin dolaşımı artırarak ağrıyı azaltacağı ve ağrının giderilmesinin, fonksiyonel iyileşmeyi destekleyerek yarar getireceği ve hastaların rehabilitasyonunda etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Hooten WM, Bruns HK, Hays JT. Inpatient Treatment of Severe Nicotine Dependence in a

- Patient with Thromboangiitis Obliterans (Buerger's Disease). *Mayo Clin Proc.* 1998;73:529-532.
2. Jiménez-Ruiz CA, Dale LC, Astray Mochales J, et al. Smoking characteristics and cessation in patients with thromboangiitis obliterans. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2006;65:217-221.
  3. Olin JW, Shih A. Thromboangiitis obliterans (Buerger's disease). *Curr Opin Rheumatol.* 2006;18:18-24.
  4. Batsis JA, Casey KK. Thromboangiitis obliterans (Buerger disease). *Mayo Clin Proc.* 2007;82:448.
  5. Takahashi J, Ishihara K, Aoki J. Effect of aqua exercise on recovery of lower limb muscles after downhill running. *J Sports Sci.* 2006;24:835-842.
  6. Tugay N, Akbayrak T, Demirtürk F, et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in primary dysmenorrhea. *Pain Med.* 2007;8:295-300.
  7. Schreuders TA, Selles RW, van Ginneken BT, et al. Sensory evaluation of the hands in patients with Charcot-Marie-Tooth disease using Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Ther.* 2008;21:28-34.
  8. Mueller MJ, Diamond JE, Delitto A, et al. Insensitivity, Limited Joint Mobility, and Plantar Ulcers in Patients with Diabetes Mellitus. *Phys Ther.* 1989;69:6:453-459.
  9. Mueller M J. Identifying patients with diabetes mellitus who are at risk for lower-extremity complications: use of Semmes-Weinstein monofilaments. *Phys Ther.* 1996;76:68-71.
  10. Voermann VF, Van Egmond J, Crul BJ. Normal values for sensory thresholds in the cervical dermatomes: a critical note on the use of Semmes-Weinstein monofilaments. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78:24-29.
  11. McGinnis RA, McGrady A, Cox SA, et al. Biofeedback-assisted relaxation in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2005;28:2145-2149.
  12. Tsai PS, Chang NC, Chang WY, et al. Blood pressure biofeedback exerts intermediate-term effects on blood pressure and pressure reactivity in individuals with mild hypertension: a randomized controlled study. *J Altern Complement Med.* 2007;13:547-554.
  13. Wonk AM, Lee MY, Chang WH, et al. Clinical trial of a cervical traction modality with electromyographic biofeedback. *Am J Phys Med Rehabil.* 1997;76:19-25.
  14. Arfvidsson B, Karlsson J, Dahllöf AG, et al. The impact of intermittent claudication on quality of life evaluated by the Sickness Impact Profile technique. *Eur J Clin Invest.* 1993;23:741-745.
  15. Scherer SA, Bainbridge JS, Hiatt WR, et al. Gait characteristics of patients with claudication. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79:529-531.
  16. Crowther RG, Spinks WL, Leicht AS, et al. Relationship between temporal-spatial gait parameters, gait kinematics, walking performance, exercise capacity, and physical activity level in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2007;45:1172-1178.
  17. Yiğiter K, Şener G, Erbahçeci F, et al. A comparison of traditional prosthetic training versus proprioceptive neuromuscular facilitation resistive gait training with trans-femoral amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2002;26:213-217.
  18. Cole MJ, Durham S, Ewins D. An evaluation of patient perceptions to the value of the gait laboratory as part of the rehabilitation of primary lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2008;32:12-22.
  19. Vrieling AH, van Keeken HG, Schoppen T, et al. Gait termination in lower limb amputees. *Gait Posture.* 2008;27:82-90.
  20. Guven Ulger O, Yiğiter K, Şener G. The effect of physiotherapy approaches on the pain patterns of amputees for Buerger's Disease. *Pain Clin.* 2002;14:217-221.
  21. Cital-Karakaya I, Akbayrak T, Demirtürk F, et al. Short and long-term results of connective tissue manipulation and combined ultrasound therapy in patients with fibromyalgia. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29:524-528.
  22. Deborah H, Mary L, Geraldine R. Intermittent claudication: implementation of an exercise programme. *Physiotherapy.* 1999;85:149-153.
  23. Ülger Ö, Yiğiter K, Şener G. Tromboanjitis obliteranslı amputelerde farklı fizyoterapi yaklaşımlarının rehabilitasyona etkisi. *Fizyoter Rehabil.* 2002; 13:160.
  24. Goats CG, Keir KA. Connective tissue massage. *Br J Sports Med.* 1991;25:131-133.
  25. Kaada B, Torsteinbq O. Increase of plasma beta-endorphins in connective tissue massage. *Gen Pharmacol.* 1989;20:487-489.
  26. Low J, Reed A. Interferential Currents. In: Dyson M, ed. *Electrotherapy Explained.* Oxford: Butterworth. 1993:85-91.
  27. Domenico G. Pain relief with interferential therapy. *Aust J Physiother.* 1982;28:14-18.
  28. Gray JC. Diagnosis of intermittent vascular claudication in a patient with a diagnosis of sciatica. *Phys Ther.* 1999;79:582-590.
  29. Gartenmann Ch, Kirchberger I, Herzig M, et al. Effects of exercise training program on functional capacity and quality of life in patients with peripheral arterial occlusive disease. Evaluation of a pilot project. *Vasa.* 2002;31:29-34.
  30. Müller-Bühl U, Kirchberger I, Wiesemann A.



- Relevance of claudication pain distance in patients with peripheral arterial occlusive disease. *Vasa*. 1999;28:25-29.
31. Wind J, Koelemay MJ. Exercise therapy and the additional effect of supervision on exercise therapy in patients with intermittent claudication. Systematic review of randomised controlled trials. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;34:1-9.
  32. Bendermacher BL, Kruidenier LM, Nicolai SP, et al. Supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Acta Chir Belg*. 2007;107:616-622.
  33. Marks RM, Long JT, Exten EL. Gait abnormality following amputation in diabetic patients. *Foot Ankle Clin*. 2010;15:501-507.
  34. Prinsen EC, Nederhand MJ, Rietman JS. Adaptation strategies of the lower extremities of patients with a transtibial or transfemoral amputation during level walking: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92:1311-1325.
  35. Womack CJ, Sieminski DJ, Katzel LI, et al. Improved walking economy in patients with peripheral arterial occlusive disease. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29:1286-1290.
  36. Scherer SA, Hiatt WR, Regensteiner JG. Lack of relationship between gait parameters and physical function in peripheral arterial disease. *J Vasc Surg*. 2006;44:782-788.