



Elastik bandaj ve protez uygulamalarının güdük incelmesine etkileri

Serap ALSANCAK¹, S. Kenan KÖSE², Haydar ALTINKAYNAK¹

¹Ankara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Ortopedik Protez-Ortez Programı, Ankara;

²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Bu çalışmanın amacı elastik bandaj, pnömatik protez ve geçici protez uygulamalarının güdüğün şekillenmesi üzerine etkisini karşılaştırmaktır.

Çalışma planı: Çalışmada yaşları 15-70 arasında değişen, amputasyon nedenleri tümör, diyabet, Burger hastalığı, osteomyelit ve trafik kazası olan, biri bilateral, 14 amputenin 15 güdüğü antropometrik ölçümlerle değerlendirildi. Hastaların beş güdüğü elastik bandaj, beşi pnömatik protez ve beşi geçici protez uygulama yöntemi ile şekillendirildi.

Sonuçlar: Amputasyondan sonra en az iki, en fazla üç hafta içerisinde Ankara Üniversitesi Protez-Ortez Laboratuvarı'na başvuran bu hastaların güdüklerinde her üç uygulamada da inceleme tespit edildi. Geçici protez uygulamasında, elastik bandaj ve pnömatik uygulamalara göre istatistiksel olarak anlamlı inceleme bulundu ($p<0.01$). Bu inceleme elastik bandaj uygulanan olgularda güdük distali, pnömatik uygulanan olgularda güdük proksimali, geçici protez uygulananlarda güdük ortasında tespit edildi. geçici protez uygulananlarda kalıcı proteze geçiş süresi (39 gün) ve protez eğitim süresi daha kısa olarak belirlendi ($p<0.01$). Elastik bandaj uygulanan üç amputede ameliyat sonrası kontraktür gelişti.

Çıkarımlar: Geçici protez uygulaması, güdüğün en kısa sürede ve en ideal biçimde şekillenmesini sağlar. Bu yaklaşım ile erken ambulasyon ve kalıcı proteze erken geçiş sağlanarak en kısa süre içinde normal yaşama dönüş ve yaşam kalitesinde artış temin edilebilir.

Anahtar sözcükler: Amputasyon güdükleri; ampute; bandaj; ödem; protez.

Sigara kullanımı, hemoglobin ve hematokrit değerlerinde artış, malnutrisyon, diyabet, vasküler problemler, proflaktik antibiyotik kullanımı ve amputasyon sonrası oluşan güdük ödemi yara iyileşmesini olumsuz etkileyen faktörlerin başındadır.^[1-3]

Güdük ödeminin önlenmesi ve güdüğün şekillenmesi için 1960 yılından günümüze kadar pek çok yöntem kullanılmış olmakla birlikte bunlar arasında görüş birliği sağlanamamıştır.^[4] Kullanılan yöntemlerden başlıcaları elastik bandajla güdüğün sarılma-

sı,^[5] Unna giysisi,^[6] polietilen soket uygulaması,^[7-9] pnömatik uygulamanın yer aldığı semirijit yöntemler ve alçı soketin uygulandığı rijit yöntemlerdir.^[4,10-12] Son yıllarda alçı soket içerisine silikon liner uygulaması sık başvurulan yöntemler arasına girmiştir.

Güdüğe elastik bandaj uygulamalarına ilk Money ve ark.^[11] ve Johnson'ın^[13] çalışmalarında rastlanır. Bu çalışmalarda elastik bandajla uygulanan basıncın 20 mmHg olduğu belirtilmiştir.^[14,15] Elastik bandaj uygulamalarında erken mobilizasyona gidilse bile yara iyileşinceye kadar ampute tarafa yük veril-

mez.^[4] Oysa rijit ve semirijit uygulamalarda güdüğü şekillendirme ve ödemi azaltma işlemi yük aktarımı ile birlikte sürdürülür.^[4] Pnömatik uygulamaların tarihsel gelişimi rijit uygulamada karşılaşılan problemlere bağlı olmuştur.^[16-19] Genelde amputasyondan 1-4 hafta sonra başlanan pnömatik uygulamalarda günlük eğitim süresi 1-2 saati geçmez ve uygulama 1-4 hafta sürer. Başlangıçta uygulanan basınç 15-25 mmHg iken ilerleyen günlerde 40 mmHg'ya yükseltilebilir.^[20] Pnömatik uygulamalar içerisinde en popülerleri “*pneumatic post-amputation mobility*” (Ppam) yöntemidir. Ppam pnömatik torbanın girdiği bir kafes ve yürüyüşü kolaylaştırmak için kafesin bağlı olduğu pylonun tutturulduğu ayaktan oluşur.^[17,21,22] Bugün yöntemin farklı firmalar tarafından tasarlanmış AMA, Saarbrücker, Tulip Limb gibi pek çok dize eklem yerleştirilmiş çeşidi bulunmaktadır. Ayrıca semirijit uygulamalar arasında yer alan ve plastik soketin değişik tekniklerle daraltıldığı Femurett, Halmstad ve Haberman gibi farklı isimlerle adlandırılan sistemler de mevcuttur.^[23]

Alçı soket uygulamalarının ilki Berlemont'un 1961'de uyguladığı, bunu 1963'de Weiss (Polonya'da) ve 1964'de Burgess'in (Amerika'da) sürdürdüğü “*immediate post-surgical fitting*”dir (IPPF). Teknik iki temel fonksiyona hizmet eder; bunlar ödemi önlemek ve alçı soket altına tutturulan pylon ve ayak ile vücut ağırlığını ilk haftadan başlamak üzere güdüğe aktarmak ve ambulasyonu sağlamaktır. Tekniğin postoperatif ağrı, ödem ve kontraktürü önlemek, postoperatif komplikasyonları önlemek, propriozeptiyonu geliştirmek, desensitizasyon eğitimini sağlamak gibi avantajları olsa da güdüğün uzun süre kapalı ve nemli ortamda kalması, dışarıdan gözlenememesi ve uygulama pratikliğinin olmaması dezavantajları olarak kaydedilmiş ve yerini amputasyondan birkaç gün sonra uygulanan ve her gün giyilip-çıkarılabilen alçı soket (*rigid removable dressing*) uygulamalarına bırakmıştır.^[4,14-16,22,24-28] Avustralya'da Hughes ve ark.^[29] tarafından geliştirilen bu uygulama tekniği IPPF'ye göre oldukça pratik bulunmuştur.

Bu çalışma olabildiğince eşit basınç uygulayarak en kısa sürede güdük ödemi önlemek, güdüğü şekillendirmek, kontraktür, yara enfeksiyonu gibi postoperatif komplikasyonları önlemek, erken mobilizasyonla birlikte güdük üzerine ağırlık aktarmak ve ilk proteze geçiş süresini kısaltmak amacı ile uygulanmıştır.

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya yaşları 15-75, vücut ağırlıkları 48-85 kgr olan, biri bilateral ve 13'ü unilateral amputasyonlu 14 hasta (6 kadın, 8 erkek) alınmıştır. Toplam 15 amputasyonun dokuzu sol ve altısı sağ ekstremiteye aitti. Amputelerden dokuzu transtibial (TT) ve altısı transfemoral (TF) olup, TT güdük boyları üçünde kısa, üçünde orta, üçünde uzun iken TF amputelerde güdük boyları ikisinde kısa, ikisinde orta ve ikisinde uzundur. Güdük şekli dördünde konik, üçünde bulböz ve üçünde silindriktir. Amputasyon nedenleri yedi hastada damar hastalığı (Burger, diyabet gibi), dört hastada osteosarkom, iki hastada osteomyelit ve bir hastada trafik kazasıdır. Hastaya ve güdüğe ait bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Ağustos 2005-Mart 2008 tarihleri arasında Üniversitemiz Protez-Ortez Laboratuvarı'na amputasyondan en erken iki, en geç üç hafta sonra başvuran ve güdüğe yönelik herhangi bir şekillendirme yönteminin uygulanmadığı 14 hastaya ait beş güdüğe elastik bandaj, beş güdüğe pnömatik protez ve beş güdüğe geçici (Şekil 1) protez (üç Hamstad ve iki Haberman (Şekil 2)) uygulanmıştır. Hastaların güdük çevre (Şekil 3) ölçümleri başvurdıkları ilk gün, uygulamadan bir hafta sonra ve iki hafta sonra olmak üzere üç kez yapılmıştır.

Güdükteki inceleme su tankı metodu veya mezuro ile yapılan çevre ve uzunluk ölçümleri dikkate alınarak hesaplanır.^[30] Çalışmamızda ölçümler mezuro ile yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizi Windows 11.5 için SPSS paket programında yapılmıştır. Elde edilen veriler, ortalama±standart sapma (ort.±SS) ve minimum-maksimum değerler ile ifade edilmiştir. Değerlendirmelerde normal dağılım gösteren verilerde bağımsız iki grubun karşılaştırmasında t-testi, ikiden fazla grubun karşılaştırmasında tek yönlü varyans analizi ve Bonferroni testi, normal dağılım göstermeyen verilerde bağımsız iki grubun karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grubun karşılaştırmasında Kruskal-Wallis varyans analizi uygulanmıştır. Ayrıca proksimal, orta ve distaldeki 1., 2. ve 3. ölçüm karşılaştırmalarında eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık sınırı 0.05 olarak kabul edilmiştir.

Tablo 1. Hastaya ve güdüğe ait bulgular.

Hasta No.	Cinsiyet	Yaş	Kilo (kg)	Amputasyon nedeni	Amputasyon şekli	Amputasyon tarafı	Güçük boyu	Güçük Şekli
1	Kadın	70	60	Osteosarkom	TF	Sol	Uzun	Bulböz
2	Erkek	52	80	Burger hastalığı	TF	Sağ	Kısa	Bulböz
					TT	Sol	Kısa	
3	Erkek	67	72	Diyabet	TT	Sol	Kısa	Bulböz
4	Kadın	15	50	Osteomyelit	TT	Sağ	Uzun	Konik
5	Erkek	26	64	Trafik kazası	TT	Sağ	Orta	Bulböz
6	Kadın	15	48	Osteosarkom	TT	Sol	Orta	Bulböz
7	Erkek	70	50	Burger hastalığı	TT	Sol	Kısa	Konik
8	Kadın	16	48	Osteosarkom	TT	Sol	Uzun	Konik
9	Erkek	21	70	Osteosarkom	TT	Sağ	Uzun	Bulböz
10	Erkek	75	60	Diyabet	TF	Sağ	Orta	Silindirik
11	Erkek	31	85	Osteomyelit	TF	Sol	Orta	Bulböz
12	Kadın	65	62	Diyabet	TT	Sol	Orta	Silindirik
13	Erkek	54	63	Burger hastalığı	TF	Sol	Uzun	Konik
14	Kadın	60	70	Diyabet	TF	Sağ	Kısa	Bulböz

TF: Transfemoral, TT: Transtibial.

Tablo 2. Elastik bandaj, pnömatik protez ve geçici protez uygulama özellikleri.

Hasta No.	Uygulama türü	Amputasyon tarihi (gün.ay.yıl)	İlk proteze geçiş süresi (gün)	Eğitim süresi (gün)	I. ölçüm ile çevre (cm)			II. ölçüm ile çevre (cm)			III. ölçüm ile çevre (cm)		
1	EB	28.7.2005	191	21	54	52	51	56	50	50	53	50	49
2	PP	23.3.2006	79	21	62	60	59	62	59	56	61	57	54
					47	44	43	46	42	41	45	41	40
3	PP	27.09.2006	37	18	36	32	31	35	31	30	34	30	30
4	EB	27.09.2006	64	17	30	28	29	29	30	27	29	28	26
5	EB	08.12.2006	58	17	35	34	33	35	33	33	35	33	32
6	GP	17.01.2007	45	15	38	33	30	37	32	28	36	30	28
7	PP	15.06.2007	32	21	47	32	29	38	32	28	37	31	28
8	GP	27.06.2007	20	15	38	36	34	35	32	32	33	30	29
9	GP	04.07.2007	54	15	58	57	54	55	53	53	54	52	52
10	PP	13.10.2007	40	21	70	62	53	70	61	53	67	58	49
11	GP	25.10.2007	28	17	73	62	49	70	58	47	68	57	45
12	EB	14.07.2007	89	21	38	32	29	36	31	28	35	31	28
13	EB	07.01.2008	107	23	56	50	41	55	50	41	55	49	40
14	GP	19.01.2008	46	17	67	56	50	66	55	49	64	53	47

EB: Elastic bandage, PP: Pneumatic prosthesis, TP: Temporary prosthesis.

Bulgular

Onbeş güdüğün proksimal, orta ve distalinden alınan çevre ölçümleri kaydedilmiş ve değerlendirilmiştir. Buna göre incelleme en fazla güdük ortasında ve geçici protezin uygulandığı güdüklerde tespit edilmiştir (Tablo 3). Elastik bandajın uygulandığı

güdüklerde en fazla incelleme güdük distalinde, pnömatik uygulama yapılanlarda güdük proksimalinde ve geçici protez uygulananlarda güdük ortasında tespit edilmiştir. Güdük ortasında elastik bandaj uygulananlarda incelleme ortalama 1 cm, pnömatik uygulamanın yapıldığı güdüklerde ortalama 2.6 cm ve geçici protezin uygulandığı güdüklerde 4.4 cm'dir. Gü-

dük proksimal, orta ve distalinden alınan 1., 2. ve 3. ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4).

Güdük şekli, dokuz güdükte bulböz, dört güdükte konik ve iki güdükte silindirik. Güdük şekline göre proksimal, orta ve distaldeki inceleme Tablo 5'de verilmiştir. Bu inceleme bulböz güdüklere en fazla güdük ortasında ortalama 3.0 cm, konik güdüklere güdük proksimalinde ortalama 4.2 cm ve silindirik güdüklere güdük proksimalinde ortalama 3 cm olarak tespit edilmiştir.

Güdükteki inceleme cinsiyete göre anlamlı fark göstermemiştir. Hem kadınlarda hem de erkeklerde en fazla güdük distalinde olup, sırasıyla ortalama 2.7 cm ve 2.4 cm olarak gözlenmiştir (Tablo 6). Her iki cinsiyet için 1. ve 3. ölçüm arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Amputasyon şekline göre TF amputelerde en fazla inceleme güdük distalinde ortalama 3.2 cm, TT amputelerde en fazla güdük proksimalinde ortalama 3.2 cm tespit edilmiştir. Ancak amputasyon şeklinin TT veya TF olması ile güdükteki inceleme arasındaki fark anlamlı değildir ($p>0.05$) (Tablo 7).

Güdük boyuna göre en fazla inceleme kısa güdükte ortalama 3.6 cm ölçüldü. Bu inceleme orta boy güdüklere ve uzun güdüklere aynı düzeyde ve ortalama 2.8 cm oldu. Güdüğün kısa, orta veya uzun olması ile incelemeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmedi ($p>0.05$) (Tablo 8).

İlk proteze geçiş geçici protez uygulanan grupta amputasyondan ortalama 39 gün, pnömatik uygulama yapılan grupta 47 gün ve elastik bandaj uygulanan

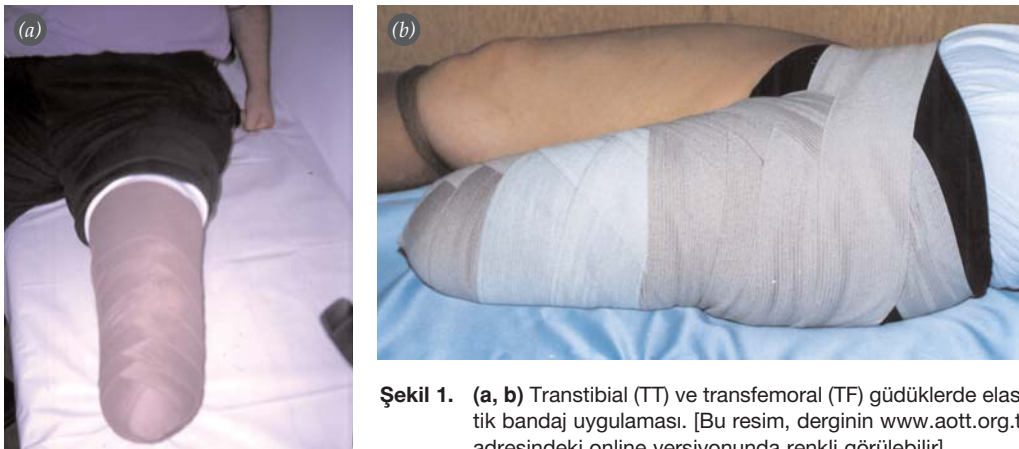
grupta 102 gün olarak belirlendi (Tablo 9). Çalışmada ilk proteze geçiş en erken geçici protez uygulananlarda gösterilmiş olup bu süre pnömatik uygulama grubundan ortalama 15 gün ve elastik bandaj grubundan ortalama 63 gün erken olmuştur ve geçici protez uygulanan grup ile elastik bandaj uygulanan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

İlk protezle eğitim süresi geçici protez uygulanan grupta ortalama 15.8 gün (dağılım 15-17 gün), pnömatik uygulama yapılan grupta 20.3 gün (dağılım 18-21 gün) ve elastik bandaj uygulanan grupta 19.8 gün (dağılım 17-23 gün) olmuştur. Protezle eğitim en kısa geçici protez uygulanan grupta kaydedilmiştir ve bu süre pnömatik ve elastik bandaj uygulama gruplarına göre 4 gün kısa olmuştur. Geçici protez uygulanan grupta eğitim süresi diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 10).

Tartışma

Yapılan çalışmalar alçı soket uygulamalarının (*immediate postoperative fitting veya removable rigid dressing*) ödem oluşumunu önlediğini,^[4,26,28,31,32] yara iyileşmesini hızlandırdığını,^[10,11,31,33-35] diz fleksiyon kontraktürünü önlediğini,^[4,36] ilk proteze geçiş süresini kısalttığını^[4] ve yürüme becerisinin tekrar kısa sürede kazanılmasını sağladığını^[6,34-37] göstermiştir.

Yara iyileşmesinde elastik bandaj^[31,38] ve pnömatik uygulamaların^[20] hızlandırıcı etkileri üzerine çalışmalar da mevcuttur.



Şekil 1. (a, b) Transtibial (TT) ve transfemoral (TF) güdüklere elastik bandaj uygulaması. [Bu resim, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

Tablo 3. Uygulama türü göre güdükteki incelme (cm).

Güdük ölçümü	Uygulama türü	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
Proksimal	EB	5	1.2±1.1	0.0	3.0
	PP	5	3.6±3.6	1.0	10.0
	GP	5	3.8±1.3	2.0	5.0
Orta	EB	5	1.0±0.7	0.0	2.0
	PP	5	2.6±1.1	1.0	4.0
	GP	5	4.4±1.3	3.0	6.0
	EB	5	1.6±0.9	1.0	3.0
Distal	PP	5	2.8±1.8	1.0	5.0
	GP	5	3.2±1.3	2.0	5.0

EB: Elastik bandaj, PP: Pnömatik protez, GP: Geçici protez.

Goldbranson ve ark.,^[30] Manella^[39] ve Mueller^[40] alçı soket uygulamalarının elastik bandaja göre güdük ödemi önlemede daha etkili olduğunu göstermişlerdir. MacLean ve Fick^[41] ile Wong ve Edelstein^[6] çalışmalarında pnömatik uygulamaların elastik bandaja göre ilk proteze geçişi daha kısa sürede sağladığını belirtmişlerdir. Ancak bu çalışmalarda geçici protez uygulamaları ile bir karşılaştırmaya gidilmemiştir. Çalışmamızda ilk proteze geçiş elastik bandaj uygulanan grupta ortalama 102 gün, pnömatik uygulama grubunda 47 gün ve geçici protez uygulama grubunda ortalama 39 gün olarak gösterilmiştir. Elastik bandajın uygulandığı amputeler ilk kalıcı protezlerini kullanmaya pnömatik protez uygulananlara göre 55 gün geç, geçici protez uygulananlara göre de 63 gün geç başlamışlardır. MacLean ve Fick,^[41] van Velzen ve ark.,^[4] ve Wong ve Edelstein,^[6] çalışmalarında ilk proteze geçiş süresini elastik bandaj uygulananlarda pnömatik uygulama yapılanlara göre yaklaşık iki

Tablo 4. Proksimal, orta ve distalden alınan 1., 2. ve 3. ölçümlere ilişkin istatistiksel karşılaştırma sonuçları.

Güdük ölçümü	I. ve II. ölçüm	I. ve III. ölçüm	II. ve III. ölçüm
Proksimal	<0.05	<0.001	<0.001
Orta	<0.01	<0.001	<0.001
Distal	<0.001	<0.001	<0.001

kat geç olarak belirtmişlerdir. Biz ise bu süreyi yaklaşık 2.7 kat geç olarak tespit ettik.

Fonksiyonellik ve bağımsız yaşam seviyeleri yönünden elastik bandaj uygulananlarla alçı soket uygulananlar arasında farkın olup olmadığına yönelik pek çok çalışma yapılmış ancak fark bulunamamıştır.^[12,20,38] Çalışmamızda elastik bandaj, pnömatik ve geçici protez uygulamalarının güdük incelenmesinin fonksiyonel seviyeyi etkilemesi beklenmediğinden

Tablo 5. Güdük şekline göre güdükteki incelme (cm).

Güdük ölçümü	Güdük şekli	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
Proksimal	Bulböz	9	2.2±1.6	0.0	5.0
	Konik	4	4.2±4.3	1.0	10.0
	Silindirik	2	3.0±0.0	3.0	3.0
Orta	Bulböz	9	3.0±1.3	1.0	5.0
	Konik	4	2.0±2.7	0.0	6.0
	Silindirik	2	2.5±2.1	1.0	4.0
Distal	Bulböz	9	2.5±1.3	1.0	5.0
	Konik	4	2.5±1.9	1.0	5.0
	Silindirik	2	2.5±2.1	1.0	4.0

Tablo 6. Cinsiyete göre güdükteki inceleme (cm).

Güdük ölçümü	Cinsiyet	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
Proksimal	Kadın	6	2.5±1.5	1.0	5.0
	Erkek	9	3.1±3.1	0.0	10.0
Orta	Kadın	6	2.5±2.1	0.0	6.0
	Erkek	9	2.8±1.6	1.0	5.0
Distal	Kadın	6	2.7±1.4	1.0	5.0
	Erkek	9	2.4±1.6	1.0	5.0

Tablo 7. Amputasyon şekline göre güdükteki inceleme (cm).

Güdük ölçümü	Amputasyon şekli	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
Proksimal	TF	6	2.3±1.6	1.0	5.0
	TT	9	3.2±2.9	0.0	10.0
Orta	TF	6	3.0±1.4	1.0	5.0
	TT	9	2.4±2.0	0.0	6.0
Distal	TF	6	3.2±1.5	1.0	5.0
	TT	9	2.1±1.4	1.0	5.0

TF: Transfemoral, TT: Transtibial.

Tablo 8. Güdük boyuna göre güdükteki inceleme (cm).

Güdük ölçümü	Güdük boyu	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
Proximal	Kısa	5	3.6±3.6	1.0	10.0
	Orta	5	2.6±1.8	0.0	5.0
	Uzun	5	2.4±1.9	1.0	5.0
Middle	Kısa	5	2.4±0.9	1.0	3.0
	Orta	5	2.8±1.8	1.0	5.0
	Uzun	5	2.8±2.6	0.0	6.0
Distal	Kısa	5	2.6±1.7	1.0	5.0
	Orta	5	2.4±1.5	1.0	4.0
	Uzun	5	2.6±1.5	1.0	5.0

bu yönde bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak ilk protezle eğitim süresi elastik bandaj uygulanan grupta ortalama 19.8 gün (dağılım 17-23 gün), pnömatik uygulama grubunda ortalama 20.3 gün (dağılım 18-21 gün) ve geçici protez uygulama grubunda ortalama 15.8 gün (dağılım 15-17 gün) bulunmuştur. Böylece eğitim süresi geçici protez uygulanan grupta elastik bandaj ve pnömatik uygulama yapılan gruba göre 4 gün kısalmıştır. Baker ve ark.^[31] çalışmaların-

da alçı soket uygulamasının elastik bandaja göre protezle yürüyüş eğitimini kısalttığını (dağılım 30-36 gün) göstermişlerdir.

Çalışmamızda olgulardan hiçbirinde reamputasyona gidilmemiş ancak bir TT amputede (%7) enfeksiyon ve üç amputede (%21) kontraktür (iki TT amputede diz fleksiyon kontraktürü ve bir TF amputede kalça fleksiyon ve abduksiyon kontraktürü şek-



Şekil 2. TF amputeye pnömatik protez uygulaması. [Bu resim, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]



Şekil 3. (a, b) TT amputeye geçici protez uygulaması. [Bu resim, derginin www.aott.org.tr adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

linde) tespit edilmiştir. Bu dört ampute elastik bandajın uygulandığı amputelerdi. van Velzen ve ark.^[4] çalışmasında elastik bandaj uygulanan 10 amputede (%19) diz fleksiyon kontraktürü gösterilmiştir.

Çalışmamızda pnömatik uygulamanın yapıldığı grupta güdükteki incelmenin güdük proksimalinde fazla olması (ortalama 2.6 cm) yük verilmesi sırasında iç basıncın bu bölgede arttığını düşündürmüştür. Nitekim Scott ve ark.^[42] Glasgow'da pnömatik sistemlerden Ppam ve AMA uygulanan hastalarda iç basıncın yürüyüş sırasında farklılaştığını belirtmişlerdir. Elastik bandaj uygulanan grupta en fazla in-

celme ortalama 1.6 cm ile güdük distalinde tespit edilmiştir. Bu tamamen amputelerin distalden proksimale olan sekiz şeklindeki sarım tekniğini kullanırken basınç ayarlamasını arzu edilen profesyonellikte yapamadıklarını göstermiştir. Geçici protez uygulanan grupta en fazla incelme ortalama 4.4 cm ile güdük ortasında gösterilmiştir. Bu da uyguladığımız termoplastik soketlerde iç basıncın yürüyüş sırasında güdük ortasında yoğunlaştığını düşündürmüştür.

Sonuç olarak TT ve TF amputasyon sonrası uygulanan elastik bandaj, pnömatik ve geçici protez uygulamaları ile ödem önlenmiş ve güdük şekillen-

Tablo 9. Uygulama türüne göre ilk proteze geçiş zamanı (gün).

Uygulama türü	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
EB	5	101.8±53.1	58	191
PP	5	47.0±21.6	32	79
TP	5	38.6±14.1	20	54

EB: Elastik bandaj, PP: Pnömatik protez, GP: Geçici protez. Ort.±SS bir desimal.

Table 10. Uygulama türüne göre protezle eğitim süresi (gün).

Uygulama türü	n	Ort.±SS	Minimum	Maksimum
EB	5	19.8±2.7	17	23
PP	5	20.3±1.5	18	21
TP	5	15.8±1.1	15	17

EB: Elastik bandaj, PP: Pnömatik protez, GP: Geçici protez. Ort.±SS bir desimal.

dirilmiştir. Pnömatik ve geçici protez uygulamaları ile ödemin önlenmesi ve güdüğün şekillendirilmesi ne ilave olarak erken dönemde mobilizasyon ve güdüğe yük aktarılması sağlanmıştır. Her ne kadar olgu sayısı az olsa da pnömatik ve geçici protez uygulananlarda kontraktür ve enfeksiyon tespit edilmiştir. İlk kalıcı proteze geçiş ve protezle eğitim süresi en erken geçici protez uygulananlarda belirlenmiştir. Çalışmamızın gelecekte gelişmiş ölçüm yöntemleri ile çok sayıdaki ampute üzerindeki uygulamalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Çıkar Örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Eneroth M. Factors affecting wound healing after major amputation for vascular disease: a review. *Prosthet Orthot Int* 1999;23:195-208.
2. Porter JM, Baur GM, Taylor LM Jr. Lower-extremity amputations for ischemia. *Arch Surg* 1981;116:89-92.
3. Ten Duis K, Bosmans JC, Voesten HG, Geertzen JH, Dijkstra PU. Knee disarticulation: survival, wound healing and ambulation. A historic cohort study. *Prosthet Orthot Int* 2009;33:52-60.
4. van Velzed AD, Nederhand MJ, Emmelot CH, Ijzerman MJ. Early treatment of trans-tibial amputees: retrospective analysis of early fitting and elastic bandaging. *Prosthet Orthot Int* 2005;29:3-12.
5. Choudhury SR, Reiberg GE, Pecoraro JA, Czerniecki JM, Smith DG, Sangeorzan BJ. Postoperative management of transtibial amputations in VA hospitals. *J Rehabil Res Dev* 2001;38:293-8.
6. Wong CK, Edelstein JE. Unna and elastic postoperative dressing: comparison of their effects on function of adults with amputation and vascular disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:1191-8.
7. Ghiulamia RI. Semirigid dressing for postoperative fitting of below-knee prosthesis. *Arch Phys Med Rehabil* 1972;53:186-90.
8. Sterescu LE. Semirigid (Una) dressing of amputations. *Arch Phys Med Rehabil* 1974;55:433-4.
9. Swanson WM. Below-knee polyethylene semi-rigid dressing. *J Prosthet Orthot* 1993;5:10-15.
10. Vigier S, Casillas JM, Dulieu V, Rauhier-Marcier I, D'Athis P, Didier JP. Healing of open stump wounds after vascular below-knee amputation: plaster cast socket with silicone sleeve versus elastic compression. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1327-30.
11. Mooney V, Harvey JP Jr, McBride E, Snelson R. Comparison of postoperative stump management: plaster vs. soft dressings. *J Bone Joint Surg Am* 1971;53:241-9.
12. Nicholas GG, DeMuth WE Jr. Evaluation of use of the rigid dressing in amputation of the lower extremity. *Surg Gynecol Obstet* 1976;143:398-400.
13. Johnson HD. Mechanics of elastic bandaging. *Br Med J* 1972;3:767-8.
14. Bonner JF, Green FR. Pneumatic Airleg prosthesis: report of 200 cases. *Arch Phys Med Rehabil* 1982;63:383-5.
15. Gerhardt JJ, King PS, Zettl HJ. Immediate and early prosthetic management. Toronto: Hans Huber Publishers; 1989.
16. Readhead RG. The early rehabilitation of lower limb amputees using a pneumatic walking aid. *Prosthet Orthot Int* 1983;7:88-90.
17. Little JM. The use of air splint as immediate prostheses after below-knee amputation for vascular insufficiency. *Med J Aust* 1970;2:870-2.
18. Sher MH. The air splint. An alternative to the immediate postoperative prosthesis. *Arch Surg* 1974;108:746-7.
19. Kerstein MD. Utilization of an air splint after below-knee amputation. *Am J Phys Med* 1974;53:119-26.
20. Liedberg E, Hommerberg H, Persson BM. Tolerance of early walking with total contact among below-knee amputees--a randomised test. *Prosthet Orthot Int* 1983;7:91-5.
21. Little JM. A pneumatic weight-bearing temporary prosthesis for below-knee amputees. *Lancet* 1971;1:271-3.
22. Rausch RW, Khalili AA. Air splint in preprosthetic rehabilitation of lower extremity amputated limbs. A clinical report. *Phys Ther* 1985;65:912-4.
23. Alsancak S. Postoperative stump management and physiotherapy approaches. [Article in Turkish] Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi 2005;7:19-25.
24. Kay HW. Wound dressings: soft, rigid, or semirigid? *Orthot Prosthet* 1975;29:59-68.
25. Engstrom B, Van de Ven C. Therapy for amputees. Edinburg: Churchill Livingstone; 1999.
26. Condon RE, Jordan PH Jr. Immediate postoperative prostheses in vascular amputations. *Ann Surg* 1969;170:435-47.
27. Warren R, Moseley RV. Immediate postoperative prostheses for the below the knee amputations. A preliminary report. *Am J Surg* 1968;116:429-32.
28. Taylor L, Cavenett S, Stepien JM, Crotty M. Removable rigid dressings: a retrospective case-note audit to determine the validity of post-amputation application. *Prosthet Orthot Int* 2008;32:223-30.
29. Hughes S, Ni S, Wilson S. Use of removable rigid dressing for transtibial amputees rehabilitation: A Greenwich Hospital experience. *Aust J Physiother* 1998;44:135-7.
30. Golbranson FL, Wirta RW, Kuncir EJ, Lieber RL, Oishi C. Volume changes occurring in postoperative below-knee residual limb. *J Rehabil Res Dev* 1988;25:11-8.

31. Baker WH, Barnes RW, Shurr DG. The healing of below-knee amputations: a comparison of soft and plaster dressing. *Am J Surg* 1977;133:716-8.
32. Burgess EM, Romano RL. Immediate post-surgical prosthetic fitting. Prosthetic research study report. May 1, 1964-September 30, 1965. *Bull Prosthet Res* 1965;10:42-51.
33. Nawijn SE, van der Linde H, Emmelot CH, Hofstad CJ. Stump management after trans-tibial amputation: a systematic review. *Prosthet Orthot Int* 2005;29:13-26.
34. Kraeger RR. Amputation with immediate fitting prostheses. *Am J Surg* 1970;120:634-6.
35. Moore WS, Hall AD, Lim RC Jr. Below the knee amputation for ischemic gangrene. Comparative results of conventional operation and immediate postoperative fitting technique. *Am J Surg* 1972;124:127-34.
36. Harrington IJ, Lexier R, Woods JM, McPolin MF, James GF. A plaster-pylon technique for below-knee amputation. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:76-8.
37. Folsom D, King T, Rubin JR. Lower extremity amputation with immediate postoperative prosthetic placement. *Am J Surg* 1992;164:320-2.
38. Barber GG, McPhail NV, Scobie TK, Brennan MC, Ellis CC. A prospective study of lower limb amputations. *Can J Surg* 1983;26:339-41.
39. Manella KJ. Comparing the effectiveness of elastic bandages and shrinker socks for lower extremity amputees. *Phys Ther* 1981;61:334-7.
40. Mueller MJ. Comparison of removable rigid dressings and elastic bandages in preprosthetics management of patients with below-knee amputations. *Phys Ther* 1982;62:1438-41.
41. MacLean N, Fick GH. The effect of semirigid dressings on below-knee amputations. *Phys Ther* 1994;74:668-73.
42. Scott H, Condie ME, Treweek SP, Sockalingam S. An evaluation of the Amputee Mobility Aid (AMA) early walking aid. *Prosthet Orthot Int* 2000;24:39-46.