



## 2011 Van depremini yaşayan fasyotomi yapılan hastaların klinik analizi

A clinical analysis of patients undergoing fasciotomy who experienced the 2011 Van earthquake

Gökay Görmeli,<sup>1</sup> Cemile Ayşe Görmeli,<sup>2</sup> Savaş Güner,<sup>3</sup> Mehmet Fethi Ceylan,<sup>3</sup> Recep Dursun<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Van, Türkiye;

<sup>2</sup>Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Van, Türkiye;

<sup>3</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye;

<sup>4</sup>Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği, Van, Türkiye

**Amaç:** Çalışmada 2011 Van depreminden sonra Van Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran fasyotomi yapılmış hastaların klinik profili ve tedavi sonuçları araştırıldı.

**Hastalar ve yöntemler:** Deprem sonrası kliniğimizde acil fasyotomi uygulanan 21 hasta (11 erkek, 10 kadın; ort. yaş 38.3 yıl; dağılım 18-60 yıl) çalışmaya dahil edildi. Hastaların demografik verileri, klinik özellikleri, tedavi ve prognoz bilgilerini içeren tıbbi kayıtlar geriye dönük olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Fasyotomi uygulanan 21 hastanın yedisinde amputasyon gerekti. Fasyotomi insizyonları dokuz hastada deri grefti ile üç hastada ise primer olarak kapatıldı. Fasyotomi sonrası sekiz hastada tam eklem hareket açıklığına ulaşıırken, dört hastada eklem hareket açıklığında kısıtlılık görüldü ve bu hastalarda rehabilitasyona gereksinim duyuldu. İki hastada ise duyu kaybı gelişti.

**Sonuç:** Van depremi sonrası kompartman sendromu karşılaştığımız önemli sorunlardan biri oldu. Enfeksiyon oranı düşük ancak amputasyon oranı yüksek idi. Kompartman sendromu sonrası antikoagülan kullanımı kompartman içi basıncını artırarak klinik tabloyu kötüleştirir.

**Anahtar sözcükler:** Kompartman sendromu; deprem; fasyotomi.

**Objectives:** This study aims to investigate the clinical profile and prognosis of the patients with fasciotomy who were admitted to Van Training and Research Hospital following the 2011 Van earthquake.

**Patients and methods:** Twenty-one patients (11 males, 10 females; mean age 38.3 years; range 18 to 60 years) who had urgent fasciotomy in our clinic following the earthquake were included. Medical records including demographic data, clinical characteristics and prognostic data of the patients were retrospectively analyzed.

**Results:** Seven of 21 patients with fasciotomies underwent amputation. Fasciotomy incisions were closed with skin grafting in nine patients and with primary closure in three patients. Eight patients had full range of motion of the joint, while four patients had restricted range of motion of the joint and needed rehabilitation. Two patients had sensory loss.

**Conclusion:** Compartment syndrome is one of the serious problems after the Van earthquake. The infection ratio was low, while the amputation ratio was high. The use of anticoagulants following compartment syndrome worsens the clinical presentation, increasing the intracompartmental pressure.

**Key words:** Compartment syndrome; earthquake; fasciotomy.

Deprem gibi büyük felaketler sonrası ekstremiteler travması olanlarda karşılaşılabileceğimiz önemli bir sorun "ezilme (crush) yaralanması"dır.<sup>[1]</sup> Eğer erken ve etkin tedavi başlanmaz ise oluşabilecek kompart-

man sendromu mortalite ve morbiditeyi artırabilir. Kompartman sendromu gelişen hastalarda uygun ve doğru endikasyon ile gerçekleştirilecek olan fasyotomi ise hayat kurtarıcı olabilmektedir.<sup>[2]</sup>

Biz bu çalışmada 2011 Van depremi sonrası gelişen kompartman sendromu nedeni ile fasyotomi uyguladığımız hastaların kayıtlarını geriye dönük olarak inceleyerek tanımlayıcı analizlerini ve tedavi şemalarını sunmayı amaçladık.

### HASTALAR VE YÖNTEMLER

2011 Van depremi sonrası Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne 1582 hasta başvurdu.<sup>[3]</sup> Başvuran hastaların 285'inde ekstremitte travması mevcuttu ve bu hastaların 46'sında ezilme yaralanması saptandı.<sup>[4]</sup> Ezilme yaralanması olan hastaların 21'inde (10 kadın, 11 erkek; ort. yaş 38.3 yıl; dağılım 18-60 yıl) kompartman sendromu nedeni ile fasyotomi uygulandı.

Çalışmamızda ezilme sendromu tanı kriterleri olarak; ekstremitelerde travmaya bağlı basınç artışı ve buna bağlı oluşan 5P bulgusu (ağrı, solukluk, soğukluk, nabızsızlık, paralizi), akut böbrek yetersizliği, kan üre azotu (BUN) yüksekliği (>40 mg/dl), kreatinin yüksekliği (>2 mg/dl), serum potasyum değerinde yükseklik (>6 mmol/l) belirlenmiştir.<sup>[1]</sup>

Fasyotomi endikasyonları yüksek kompartman içi basınç ve buna bağlı ekstremitelerde gelişen büller ile birlikte oluşan şişlik, ekimoz; ekstremitelerde ağrı, solukluk, soğukluk, nabızsızlık (Doppler ultrasonog-

rafi ile kontrol edildi), paralizi (5P bulgusu); rabdomiyoliz sonucu oluşan miyoglobüri olarak belirlendi.<sup>[2]</sup>

Amputasyon endikasyonu ise oluşan fasyotomiye ek olarak MESS (Mangled Extremity Severity Score) skorunun >7 olması ve sepsis gelişmesi olarak belirlendi.<sup>[5,6]</sup>

Ardından kompartman sendromu nedeni ile fasyotomi uyguladığımız hastaların kayıtları geriye dönük olarak incelendi ve sonuçlar mevcut literatür ile karşılaştırıldı.

### BULGULAR

Hastaların klinik özellikleri ve laboratuvar bulguları Tablo I'de verilmiştir. On dokuz hastada değerlendirilebilen MESS skoru ortalaması 8.42 olarak saptandı. Fasyotomi uygulanan hastaların yedisi (%33) kaybedildi. Ölen hastaların MESS skoru ortalaması 9.62; sağ kalanların ortalaması ise 7.58 olarak saptandı.

Hastaların laboratuvar bulguları, ek sorunları ve yapılan girişimler Tablo II'de belirtilmiştir. Kompartman sendromu nedeni ile fasyotomi uygulanan hastaların 17'sine alt ekstremitte fasyotomi, ikisine üst ekstremitte fasyotomi, ikisine ise üst ve alt ekstremitte fasyotomi uygulandı. Yedi hastaya ise amputasyon uygulandı. Uygulanan amputasyonların

**TABLO I**

Hastaların klinik özellikleri ve laboratuvar bulguları

Olgu	Yaş/cinsiyet	MESS skoru	Eksitus	CK-MB	Kreatinin	K+
1	23/K	8		660	0.71	4
2	18/E	7		685	5.3	5.2
3	34/K	7	+	9999	5.14	5.5
4	55/E	7	+	908	3.45	6.6
5	37/K	10		421	3.29	4.8
6	43/E	11	+	193	2.98	5.3
7	35/E	12	+	608	6.14	5.1
8	27/K	9		9999	3.61	5.5
9	36/E	7		858	1.74	6,1
10	56/E	12	+	9999	1.71	4.96
11	47/K	4		113	0.41	4.35
12	21/K	10		466	2.14	6.1
13	60/E	8	+	9999	2.34	6.4
14	26/K	6		956	4.32	5.9
15	29/E	11		654	3.22	4.2
16	56/K	5		612	0.42	3.8
17	18/K	8		334	4.33	4.1
18	56/E			605	1.83	4.8
19	55/E	12	+	9999	5.22	6.2
20	42/K			886	3.78	5.8
21	31/E	6		564	2.38	4.7

TABLO II

Hastaların ek sorunları ve yapılan girişimler

Olgu	Etkilenen ekstremitte	Fasyotomi	Amputasyon	Akut böbrek yetersizliği	Hemodiyaliz	Ek sorunlar	Periferik nabızlar
1	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)		+	-	Gebelik	-
2	Alt (sağ)+Üst (sağ)	Alt (sağ)+Üst (sağ)		+	+		-
3	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)		+	+	Sepsis	-
4	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)		+	+	Sepsis	+
5	Alt (sağ)	Alt (sağ)	Alt (sağ)	+	-		-
6	Alt	Alt (sağ)	Alt (sağ)	+	+	Sepsis+batın travması	-
7	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	Alt (sağ)	+	-	Sepsis+perikardiyal efüzyon	-
8	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	+	-		-
9	Üst (sağ)	Üst (sağ)		-	-		-
10	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	Alt (sol)	+	+	Batın travması	-
11	Üst (sol)	Üst (sol)		-	-		-
12	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	+	+	Tibia kırığı+sepsis	-
13	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)		+	+	Sepsis+batın travması +tibia kırığı	-
14	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)	Alt (sağ)	+	+		-
15	Alt (sol)	Alt (sol)		-	-		+
16	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)		-	-		-
17	Alt (sağ)	Alt (sağ)		-	-		+
18	Alt (sol)	Alt (sol)		-	-		-
19	Alt (sağ)	Alt (sağ)		+	-	Hemotoraks, batın travması	-
20	Alt (sol+sağ)	Alt (sol+sağ)		+	+	Tibia kırığı	-
21	Alt (sol)	Alt (sol)		-	-		-

biri transfemoral, beşi dizaltı, biri ise transmetatarsal amputasyondur.

Fasyotomi uygulanan hastaların 14'ünde (%67) akut böbrek yetersizliği mevcuttu ve bu hastaların 11'i hemodiyalize alınarak tedavi edildi.

Fasyotomili hastaların beşinde (%24) sepsis gelişti. Dört hastada beraberinde karın travması izlenirken üç hastada tibia kırığı, bir hastada hemotoraks, bir hastada ise perikardiyal efüzyon saptandı. Periferik nabızlar üç hastada (%14.2) filiform alınırken 18 hastada (%85.8) alınamadı. Deprem sonrasında artmış hasta sayısı nedeni ile hastalarda kompartman içi basıncı ölçmek mümkün olmadı. Fasyotomi insizyonları dokuz hastada deri grefti ile üç hastada ise primer olarak kapatıldı.

Fasyotomi sonrası sekiz hastada tam eklem hareket açıklığına ulaşılırken dört hastada eklem hareket açıklığında kısıtlılık oluştu. Rehabilitasyona rağmen bu hastalarda diz fleksiyonu sırası ile 90, 70, 50 ve 75 derece iken diz ekstansiyonu 15, 30, 30 ve 35 derece idi. Hastaların hiçbirinde kalıcı motor kaybı gelişmedi. İki hastada fasyotomi sonrası kas gücü 3/5 iken rehabilitasyon sonrası kas gücü tam idi. Altı hastada duyu kaybı gelişti. Dört hastada 8 ile 20 gün sonrası duyu kaybı düzelerken iki hastada ise kalıcı duyu kaybı gelişti.

## TARTIŞMA

Kompartman sendromu gelişen hastalarda fasyotomi endikasyonu tartışmalıdır. Fasyotomi sonrası gelişen yüksek enfeksiyon riski ve artan sıvı kaybı nedeni ile bazı yazarlar fasyotomiden kaçınılması gerektiğini vurgulamaktadır.<sup>[7-10]</sup> Ancak iyi bir yara bakımı ve uygun antibiyoterapi ile olası enfeksiyonları engellemek mümkündür. Ayrıca yakın vital bulgu takibi ve hastaların hemodinamisinin dikkatli takibi ile sıvı kaybı da engellenebilir. Hastalarımızın beşinde enfeksiyon gelişti ancak uygun antibiyoterapi ve debridman ile enfeksiyonların tümü kontrol altına alındı.

Uygun endikasyon ile gerçekleştirilen fasyotomi kompartman içi basıncını azaltarak gelişebilecek rabdomiyoliz, böbrek hasarı ve ölüm riskini azaltmada etkilidir. Ayrıca erken yapılan fasyotominin kas nekrozunu azaltmakta etkili olduğu gösterilmiştir.<sup>[11-16]</sup> İskemik kontraktür gelişme sıklığının fasyotomi uygulanan hastalarda daha az olduğu görülmüştür.<sup>[11-16]</sup>

Deprem sonrası başvuran ezilme yaralanması olan hastalardan hiçbirine acil amputasyon uygulanmadı. Hastalara öncelikle fasyotomi uygulanarak takip edildi. Fasyotomi sonrası dolaşım sorunu devam eden ve sepsis gelişme riski olan hastalara amputasyon uygulandı.

Wenchuan depreminde ezilme yaralanması ile başvuran 32 hastadan 15'ine (%47) fasyotomi uygulanmış, beş hastaya (%15.6) ise amputasyon uygulanmıştır.<sup>[17]</sup> Bam depreminde ise ezilme yaralanması olan 200 hastanın 70'ine (%35) fasyotomi uygulanmış, fasyotomi sonrası beş hastaya (%4.7) ise amputasyon uygulanmıştır. Fasyotomi sonrası sekiz hastada (%8.1) sepsis gelişmiş; sekiz hasta (%8.1) ise kaybedilmiştir.<sup>[18]</sup> Kliniğimize deprem sonrası ezilme yaralanması olan 46 hastanın 21'ine (%45) yalnızca fasyotomi, yedisine (%15) ise fasyotomi sonrası amputasyon uygulandı. Beş hastada (%10.8) sepsis gelişti, yedi hasta (%15.2) ise kaybedildi. Literatür ile karşılaştırıldığında ezilme yaralanması sonrası fasyotomi oranı ve gelişen komplikasyonların oranı benzerdir. Fasyotomi sonrası amputasyon oranı literatürde %11 ile %21 arasında değişmektedir.<sup>[15-19]</sup>

Hastalarımızda ise bu oran %33'tür. Bu oranın yüksek olmasında amputasyon endikasyonu olan hastalarda ekstremitayı kurtarmak için önce fasyotominin denenmesinin ve diyaliz öncesi kullanılan antikoagülanların kompartman içi basınçlarda ani yükselmeye yol açarak ekstremita dolaşımını bozmasının etkisi vardır.

Crush sendromu olan hastalardan acil hemodiyaliz endikasyonu olanların kompartman sendromu açısından dikkatli bir şekilde izlenmesi gerekir. Hemodiyalize alınacak hastalarda antikoagülan kullanımının kompartman sendromu gelişme riskini artırdığı bildirilmiştir.<sup>[20-22]</sup> Hastanemize başvuran ve diyaliz programına alınan hastalarda antikoagülan kullanılması kas içi kanamanın artışına neden olarak kompartman basıncının artmasına yol açtı. Bu nedenle antikoagülan kullanımı hemen sonlandırıldı ve hastalar diyalize antikoagülanız olarak alınmıştır. Dolayısıyla deprem sonrası kompartman sendromu gelişme riski taşıyan hastalarda antikoagülan tedavi verilmeden hemodiyaliz yapılması gerektiğini düşünüyoruz.

Deprem gibi felaketler sırasında artan hasta yoğunluğu nedeni ile kompartman içi basıncı ölçmek mümkün olmayabilir.<sup>[23]</sup> Ancak klinik şüphe varlığında olası komplikasyonları önlemek için fasyotomi uygulanmasının gecikmeden yapılması gerektiğini düşünüyoruz. Uzun süre basınç etkisi altında kalmış olan ekstremitelerde oluşan belirgin klinik bulgular, kompartman sendromu tanısını koymamızda ve uygun tedaviye başlamamızda yeterli oldu. Deprem sonrası kliniğimize başvuran, ekstremitede belirgin şişlik ve 5P bulgusu olan hastalara fasyotomi uygulanarak oluşabilecek komplikasyonlar önlenmeye çalışıldı.

Sonuç olarak, Van depremi sonrası kompartman sendromu karşılaştığımız önemli sorunlardan biri

oldu. Enfeksiyon oranı düşük olmasına rağmen amputasyon oranı yüksek idi. Kompartman sendromu sonrası antikoagülan kullanımı kompartman içi basıncını artırarak klinik tabloyu kötüleştirmektedir.

### Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

### Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

### KAYNAKLAR

1. Sever MS, Vanholder R, Lameire N. Management of crush-related injuries after disasters. *N Engl J Med* 2006;354:1052-63.
2. Rollins DL, Bernhard VM, Towne JB. Fasciotomy: an appraisal of controversial issues. *Arch Surg* 1981;116:1474-81.
3. Dursun R, Görmeli CA, Görmeli G. Evaluation of the patients in Van Training and Research Hospital following the 2011 Van earthquake in Turkey. [Article in Turkish] *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012;18:260-4. doi: 10.5505/tjtes.2012.05863.
4. Görmeli G, Görmeli CA, Güner S, Ceylan MF, Dursun R. The clinical profile of musculoskeletal injuries associated with the 2011 Van earthquake in Turkey. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2012;23:68-71.
5. Slauterbeck JR, Britton C, Moneim MS, Clevenger FW. Mangled extremity severity score: an accurate guide to treatment of the severely injured upper extremity. *J Orthop Trauma* 1994;8:282-5.
6. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 1990;30:568-72.
7. Michaelson M. Crush injury and crush syndrome. *World J Surg* 1992;16:899-903.
8. Better OS. Traumatic rhabdomyolysis ("crush syndrome")-updated 1989. *Isr J Med Sci* 1989;25:69-72.
9. Better OS. The crush syndrome revisited (1940-1990). *Nephron* 1990;55:97-103.
10. Better OS, Stein JH. Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. *N Engl J Med* 1990;322:825-9.
11. Chiang AS, Tejwani CA. Acute compartment syndrome of the thigh: Diagnosis and management. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2007;18:72-7.
12. Büyükbekci O, Barlas SK, Karakurum G, Güleç A, Demir S. Yılan sokmalarındaki klinik deneyimlerimiz. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2001;12:47-9.
13. Ademoğlu Y, Kayalar M, Kaplan İ, Bal E. Bacakta egzersiz sonrası gelişmiş akut kompartman sendromu. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2000;11:184-7.
14. Shaw AD, Sjölin SU, McQueen MM. Crush syndrome following unconsciousness: need for urgent orthopaedic referral. *BMJ* 1994;309:857-9.
15. Rollins DL, Bernhard VM, Towne JB. Fasciotomy: an appraisal of controversial issues. *Arch Surg* 1981;116:1474-81.

16. Sheridan GW, Matsen FA 3rd. Fasciotomy in the treatment of the acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg [Am]* 1976;58:112-5.
17. Li W, Qian J, Liu X, Zhang Q, Wang L, Chen D, Lin Z. Management of severe crush injury in a front-line tent ICU after 2008 Wenchuan earthquake in China: an experience with 32 cases. *Crit Care* 2009;13:R178.
18. Safari S, Najafi I, Hosseini M, Sanadgol H, Sharifi A, Alavi Moghadam M, et al. Outcomes of fasciotomy in patients with crush-induced acute kidney injury after Bam earthquake. *Iran J Kidney Dis* 2011;5:25-8.
19. Duman H, Kulahci Y, Sengezer M. Fasciotomy in crush injury resulting from prolonged pressure in an earthquake in Turkey. *Emerg Med J* 2003;20:251-2.
20. Hettiaratchy S, Kang N, Hemsley C, Powell B. Spontaneous compartment syndrome after thrombolytic therapy. *J R Soc Med* 1999;92:471-2.
21. Hay SM, Allen MJ, Barnes MR. Acute compartment syndromes resulting from anticoagulant treatment. *BMJ* 1992;305:1474-5.
22. Downen D, Aldridge S, O'Brien S. Compartment syndrome after low molecular weight heparin following lower limb blunt trauma: lessons for outpatient deep vein thrombosis protocols. *BMJ Case Rep* 2009;2009. pii: bcr01.2009.1479.
23. Whitesides TE, Haney TC, Morimoto K, Harada H. Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1975;113:43-51.