

Serkan Önder Sırma<sup>1</sup>, Murat Yılmaz<sup>2</sup>, Mehmet Mesut Sönmez<sup>3</sup>

DOI: 10.17942/sted.1137371

Geliş/Received: 29.06.2022  
Kabul/Accepted: 14.02.2024

#### Özet

**Amaç:** Sigaranın insan sağlığına olan birçok olumsuz etkisi bilinmektedir. Bunlardan biri de kemik iyileşme sürecine olan negatif etkisidir. Sigara içen bireylerde kırık kaynama süresinin daha uzun olduğu ve daha çok komplikasyon geliştiği yönünde kanıtlar artmaktadır. Bu konudaki çalışmaların çoğunluğu geniş bir yaş aralığı ve birden fazla tedavi şekli içermektedir. Amacımız sigaranın kaynama gecikmesine veya kaynamamaya etkisini daha homojen bir hasta grubunda incelemektir.

**Yöntem:** 18-40 yaş arası femur shaft veya tibia shaft kırığı geçirmiş ve sadece intramedüller çivileme yöntemiyle 2015 ile 2020 yılları arasında ameliyat edilmiş 73 hasta; sigara içen grup ve sigara içmeyen grup olarak ikiye ayrıldı. Bu hastaların tüm bilgisayar kayıtları, x-ray grafipleri ve arşiv dosyaları geriye dönük olarak incelendi.

**Bulgular:** Sigara içen grupta 37, içmeyen grupta 36 hasta mevcuttu. Sigara içen hastaların kırık kaynama süresi ortalama 26,1 hafta; içmeyen hastaların ise ortalama 16,3 hafta olarak bulundu. İstatistiksel olarak sigara içen grubun ortalama kırık kaynama süresi anlamlı uzundu ( $p=0,001$ ). Kaynamama ve enfeksiyon oranları açısından ise anlamlı fark bulunamadı.

**Sonuç:** Sigara; düşük kemik yoğunluğuna, artmış kırık ve kaynamama riskine, geç kaynamaya ve ameliyatla ilgili komplikasyonlarda artışa neden olmaktadır. Kemik kırığı gelişen veya elektif kemik ameliyatı olacak kişiler sigara kullanıyorsa, en kısa sürede bırakması için uyarılmalıdır.

**Anahtar Sözcükler:** sigara; nargile; elektronik sigara; kemik iyileşmesi; kırık kaynaması

#### Abstract

**Aim:** Numerous negative effects of smoking on human health are known. One of them is its deleterious effect on the bone healing process. Emerging evidence suggests that fracture union is delayed and complications are more frequent in smokers. The majority of studies on this subject include a wide age range of patients and multiple treatment modalities. The aim of this study is to examine the effect of smoking on delayed union or nonunion in a more homogeneous patient group.

**Method:** Seventy-three patients aged between 18 and 40 who underwent intramedullary nailing surgery for femur or tibia shaft fractures between 2015 and 2020, were categorized into smokers and non-smokers groups. All electronic records, x-rays and archive files of these patients were reviewed retrospectively.

**Results:** There were 37 patients in smokers group and 36 in non-smokers group. The mean union time for fractures was 26.1 weeks in smokers and 16.3 weeks in non-smokers. The mean time to union was significantly longer in the smokers group ( $p=0.001$ ). No significant difference was found in terms of nonunion and infection rates.

**Conclusion:** Smoking is associated with low bone density and an increased risk of fracture, delayed union, and nonunion. Patients who have any bone fracture or who will have an elective bone surgery should be warned to quit smoking as soon as possible.

**Keywords:** smoking; hookah; electronic cigarette; bone healing; fracture union

<sup>1</sup> Op. Dr., Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği (Orcid no: 0000-0003-3073-1341)

<sup>2</sup> Prof. Dr., Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği (Orcid no: 0000-0001-6468-7647)

<sup>3</sup> Prof. Dr., Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği (Orcid no: 0000-0002-8646-2067)

## Giriş

Sigara kullanımının çeşitli sağlık problemlerine yol açtığı bilinmektedir ve bunlardan biri de kırık iyileşmesine olan olumsuz etkileridir. Yapılan çalışmalarda sigara içindeki kadmiyum ve nikotinin bağırsaklardan D vitamini ile kalsiyum emilimini bozarak ve kemik hücrelerine direkt etki ederek kemiğin mineral yoğunluğunu azalttığı; yine nikotinin arteriyel endotel reseptörlere etki ederek vazokonstrüksiyona ve kan akışında azalmaya neden olduğu; karbon monoksidin (CO) alyuvarların oksijen taşıma kapasitesini azalttığı, hidrojen siyanürün (HCN) ise hücredeki oksidatif solunumu bozduğu gösterilmiştir (1).

Bu bilgilerin ışığında yapılan klinik çalışmalar ve deneysel hayvan çalışmalarıyla, sigaranın kemik kırıkları ve cerrahi sonrası kaynama gecikmesi ve kaynamama oranlarını artırdığı yönünde kanıtlar artmaktadır (1,2). Bu konudaki klinik çalışmaların büyük çoğunluğu spinal füzyon, tibia osteotomileri veya açık tibia kırıkları üzerine yapılmış; yaş aralığı geniş ve birden fazla cerrahi teknik içeren çalışmalardır (2,3). Bizim bu çalışmadaki amacımız ise sigaranın kaynama gecikmesine veya kaynamamaya etkisini daha homojen bir hasta grubunda incelemektir.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma için etik kurul onayı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından verildi. Çalışma retrospektif veri analizine dayalı olduğu için onam formu uygulanmadı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak 18-40 yaşları arasında olmak, sadece femur veya tibia kemiklerinin diafiz kırığı olması, kapalı kırık olması ve cerrahi yöntem olarak intramedüller çivileme uygulanmış olması olarak belirlendi. Grupları olabildiğince homojen tutmak ve kırık kaynama süresini etkileyebilecek sigara dışındaki diğer faktörleri devreden çıkarabilmek amacıyla yaşlı hastalar, ek hastalığı olanlar, herhangi bir düzenli ilaç kullanımı olanlar, yüksek enerjili kırıklar, parçalı kırıklar, açık kırıklar, beraberinde ek bir yaralanma olanlar ve intramedüller çivileme dışındaki tedaviler çalışma dışında tutuldu.

Hastanemizin bilgisayar sistemi kullanılarak 2015 ile 2020 yılları arasında bu kriterlere uyan ve kliniğimizde tedavi edilmiş 87 hasta bulundu. Bu hastaların tüm bilgisayar kayıtları, x-ray grafileri ve arşiv dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Bu

incelemelerde 14 hastanın takipten çıktığı tespit edildi ve çalışmadan çıkarıldı. Geriye kalan 73 hasta sigara içen ve içmeyen olarak iki gruba ayrıldı. Hasta beyanlarına göre doldurulmuş olan özgeçmiş formlarına göre hayatında hiç sigara içmemiş hastalar ile en az 6 ay önce sigara içmeyi bırakmış olan hastalar, sigara içmeyen hasta grubuna; günde 5 veya daha fazla sigara içen hastalar ise sigara içen hasta grubuna dahil edildi. Tüm hastaların çekilmiş bütün düz radyografileri incelendi. Kırığın kaynama kriteri olarak ön-arka ve yan grafilerde en az üç kortekste köprüleşme yapmış kallus oluşumu alındı ve buna göre kaynamanın kaçınıcı haftada gerçekleştiği kaydedildi. Bunlara ek olarak kaynamama veya enfeksiyon nedeniyle ikinci kez ameliyat olmuş hastalar da not edildi (Tablo 1).

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler ortalama, minimum, maksimum, olarak verildi, veriler Ki Kare Testi ile karşılaştırıldı. Gruplarda sayısal değişkenler normal dağılım koşulu sağlandığında Student t test ile koşul sağlanmadığında Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## Bulgular

Sigara içen grupta 37 hasta (28 erkek [%75,7] + 9 kadın [%24,3]), içmeyen grupta 36 hasta (29 erkek [%80,6] + 7 kadın [%19,4]) mevcuttu. Yaş ortalaması sigara içen grupta 29,0; içmeyen grupta 28,6 idi. Gruplar arasında erkek/kadın oranı ( $p: 0,614$ ) veya yaş ortalamaları ( $p: 0,834$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 2).

Sigara içen hastaların kırık kaynama süresi ortalama 26,1 hafta; içmeyen hastaların ise ortalama 16,3 hafta olarak bulundu. İstatistiksel olarak sigara içen grubun ortalama kırık kaynama süresi anlamlı uzundu ( $p=0,001$ ) (Tablo 3).

Sigara içen grupta kaynamama nedeniyle tekrar ameliyat edilmek durumunda kalan 3 hasta vardı. Sigara içmeyen grupta kaynamama görülmedi. Derin enfeksiyon gelişen 5 hastanın ise 4'ü sigara içen gruptayken, 1 hasta sigara içmeyen grupta idi. Kaynamama ve enfeksiyon görülme sayısının sigara içen grupta daha fazla olduğu görülmekle birlikte, bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi (kaynamama oranları için  $p=0,240$ ; enfeksiyon oranları için  $p=0,358$ ).

**Tablo 1. Sigara İçme Durumuna Göre Hasta Bilgileri**

Hasta No	Sigara İçen Grup						Sigara İçmeyen Grup					
	Yaş	Cinsiyet	Kaynama süresi (hf)	Kaynamama Durumu	Enfeksiyon varlığı	Kırık kemik	Yaş	Cinsiyet	Kaynama süresi (hf)	Kaynamama Durumu	Enfeksiyon varlığı	Kırık kemik
1	22	E	34. hf	x	x	Tibia	31	E	22. hf	x	x	Tibia
2	27	E	47. hf	Evet	Evet	Tibia	35	E	35. hf	x	x	Tibia
3	21	E	9. hf	x	x	Tibia	37	K	14. hf	x	x	Tibia
4	35	E	15. hf	x	x	Tibia	29	E	13. hf	x	x	Tibia
5	21	E	15. hf	x	x	Tibia	39	E	13. hf	x	x	Tibia
6	25	E	52. hf	x	Evet	Tibia	19	E	14. hf	x	x	Tibia
7	39	E	18. hf	x	x	Tibia	20	E	16. hf	x	x	Tibia
8	37	K	14. hf	x	x	Tibia	23	E	10. hf	x	x	Tibia
9	23	E	35. hf	x	x	Tibia	32	E	20. hf	x	x	Tibia
10	26	E	46. hf	x	Evet	Tibia	34	K	32. hf	x	Evet	Tibia
11	22	E	10. hf	x	x	Tibia	37	E	22. hf	x	x	Tibia
12	34	E	14. hf	x	x	Tibia	38	E	14. hf	x	x	Tibia
13	20	K	16. hf	x	x	Tibia	38	E	12. hf	x	x	Tibia
14	26	K	36. hf	x	x	Tibia	20	E	24. hf	x	x	Tibia
15	38	E	20. hf	x	x	Tibia	22	E	13. hf	x	x	Tibia
16	38	E	12. hf	x	x	Tibia	35	E	12. hf	x	x	Tibia
17	25	E	32. hf	x	x	Tibia	24	K	10. hf	x	x	Tibia
18	26	E	47. hf	Evet	x	Femur	27	E	16. hf	x	x	Tibia
19	40	E	15. hf	x	x	Femur	23	E	15. hf	x	x	Tibia
20	28	K	15. hf	x	x	Femur	28	E	14. hf	x	x	Tibia
21	19	K	16. hf	x	x	Femur	31	E	22. hf	x	x	Tibia
22	31	E	19. hf	x	x	Femur	26	E	10. hf	x	x	Femur
23	27	E	52. hf	Evet	x	Femur	22	E	26. hf	x	x	Femur
24	37	E	23. hf	x	x	Femur	28	E	13. hf	x	x	Femur
25	36	K	27. hf	x	x	Femur	32	E	13. hf	x	x	Femur
26	24	E	34. hf	x	x	Femur	27	E	10. hf	x	x	Femur
27	28	K	45. hf	x	x	Femur	27	K	11. hf	x	x	Femur
28	38	E	17. hf	x	x	Femur	21	K	25. hf	x	x	Femur
29	26	E	16. hf	x	x	Femur	29	E	14. hf	x	x	Femur
30	21	K	15. hf	x	x	Femur	31	E	12. hf	x	x	Femur
31	33	E	22. hf	x	x	Femur	27	E	10. hf	x	x	Femur
32	25	E	49. hf	x	Evet	Femur	28	K	12. hf	x	x	Femur
33	35	E	25. hf	x	x	Femur	20	E	24. hf	x	x	Femur
34	38	K	25. hf	x	x	Femur	25	E	16. hf	x	x	Femur
35	30	E	28. hf	x	x	Femur	35	K	10. hf	x	x	Femur
36	20	E	18. hf	x	x	Femur	31	E	17. hf	x	x	Femur
37	30	E	17. hf	x	x	Femur						

	Sigara İçen Grup	Sigara İçmeyen Grup	p
Tüm Hastalar			
Yaş Ort.±SD (Min-Maks)	29,0±6,6 (19-40)	28,6±5,9 (19-39)	0,834
Cinsiyet E/K n (%)	28 / 9 (75,7 / 24,3)	29 / 7 ( ) (80,6 / 19,4)	0,614

	Sigara İçen Grup		Sigara İçmeyen Grup		p
	Ort.±SD (Min-Maks)	Median (IQR)	Ort.±SD (Min-Maks)	Median (IQR)	
Tüm hastalar					
Kaynama süresi (hf)	26,1±13,7 (9-52)	20,0 (15-34)	16,3±6,4 (10-35)	14,0 (12-21,5)	<0,001
	n (%)		n (%)		
Kaynamama	3 (8,1)		0 (0,0)		0,240
Enfeksiyon	4 (10,8)		1 (2,8)		0,358

### Tartışma

Çalışmamızda sigara kullanımının kaynama süresini uzattığına yönelik bulduğumuz sonuçlar literatürü teyit eder niteliktedir. Bu konuda yapılmış çalışmaların büyük çoğunluğu sigara kullanımının kırık kaynamasında gecikmeye neden olduğunu raporlamıştır (4-6). Kaynamama, yara iyileşme problemleri, yumuşak doku ve kemik enfeksiyonlarının da sigara içen hastalarda daha sık görüldüğü bildirilmiştir (3,7). Bizim çalışmamızda ise sigara içen grupta kaynama süresi daha uzun olmasına karşın, kaynamama ve enfeksiyon oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamış olması hasta sayımızın nispeten daha az olmasına bağlı olabilir.

Pearson ve ark.'nın 2016'da yayınlanan ve 7516 prosedürü inceledikleri metaanaliz çalışmalarında sigara içen kişilerin içmeyenlere oranla 2,2 kat daha fazla gecikmiş kaynama veya kaynamama yaşadığı, kaynama süresinin de sigara içenlerde ortalama 27,7 gün daha uzun olduğu bulunmuştur (7). Schmitz ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada, günde 5 adetten fazla sigara içen tibia kırığı hastalarında kaynamanın daha geç meydana geldiği bildirilmiştir (8). Sigaranın kemik iyileşmesine olan bu olumsuz etkisi hasta yaşının, yaralanma şiddetinin ve ek hastalıkların sayısının artmasıyla daha da belirginleşmektedir (8,9).

Sigara kullanımı kırık kaynaması aşamalarının tümünü etkilemektedir. İlk aşamada anjiyogenez sürecini inhibe ederek kırık hematomu oluşumunu; ikinci aşamada mezenkimal kök hücrelerin kondrositlere, osteoblastlara ve fibroblastlara dönüşümünü engelleyerek kallus oluşumunu bozmaktadır. Remodeling aşamasında ise osteoblast aktivitesi ile osteoklast aktivitesi arasındaki dengeyi osteoklast lehine değiştirerek kemik rezorpsiyonunun artmasına ve kaynamanın gecikmesine sebep olmaktadır (6).

Sasaki ve ark.'nın yapmış olduğu bir hayvan çalışmasında uzun süre sigara dumanına maruz kalmanın osteoklast sayısını artırdığı, kemik yoğunluğunu azalttığı ve kemik büyümesini olumsuz etkilediği gösterilmiştir (10). Sigara dumanı; vazokonstriksiyona yol açan, oksijenin alyuvarlardaki yerleşimine ve taşınmasına olumsuz etki eden ve kemik ve yumuşak dokularda hücresel işleyişi bozan yaklaşık 4000 kimyasal içermektedir (11).

Son yıllarda araştırmacılar kırık sonrasında sigarayı bırakmanın kaynama üzerinde olumlu etkisi olup olmadığı konusunda çalışmalar yapmaktadırlar. Henüz olumlu yönde bilimsel kanıt elde edilememiş olmasına karşın, sigarayı bırakmanın kişinin genel sağlığı üzerinde iyileştirici özelliği olduğu açıktır. 34.000 İngiliz erkek doktor ile yapılan bir çalışmada, genel



sağlık problemlerinin ve mortalite oranlarının sigara içilen yıl sayısı ile orantılı olarak değiştiği bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada 50 yaşında sigarayı bırakmanın sigaraya bağlı ölümleri 2 kat azalttığı, 30 yaşında bırakmanın ise sigaraya bağlı bütün riskleri ortadan kaldırdığı gözlenmiştir. Buna ek olarak 60 yaşında sigarayı bırakmanın yaşam süresinde 3 yıl, 50 yaşında bırakmanın 6 yıl, 40 yaşında bırakmanın 9 yıl ve 30 yaşında bırakmanın 10 yıl kazandırdığı tespit edilmiştir (12). Yapılan başka bir çalışmada ameliyattan 4 hafta önce sigaranın kesilip nikotin bandı kullanılması ve buna ameliyattan sonra 4 hafta daha devam edilmesi ile genel komplikasyon oranlarında düşüş olduğu gösterilmiştir (13). Mills ve ark. bu konuda yapmış oldukları metaanaliz çalışmasında, ameliyat öncesi sigaranın bırakılmasının ameliyat sonrası komplikasyon oranlarında %40 azalmaya neden olduğu ve ne kadar uzun zaman önce bırakılırsa o kadar az komplikasyon görüldüğü sonucunu bulmuşlardır (14).

Klasik tütün sigarasının yanı sıra; tütünsüz ve nikotinsiz bitki sigaralarının, nargile kullanımının ve elektronik sigara kullanımının da genel vücut sağlığına tütün sigarası kadar zararlı olduğu bildirilmiştir (1). Bu maddelerle yapılan çalışmalarda serebral oksidatif stresteki artış, kan karboksihemoglobin (COHb) ve nikotin seviyelerinin artışı ve endotel fonksiyonlarındaki bozulma miktarı birbirlerine benzer oranlarda bulunmuştur. (15-17).

Veri yetersizliği dolayısıyla hasta gruplarında nargile veya elektronik sigara kullanımı ile kırık kaynaması arasındaki ilişkiyi karşılaştıramamış olmamız ve hasta sayımızın nispeten az olması; çalışmamızın kısıtlılıklarını oluşturmaktadır.

## Sonuç

Sigara; düşük kemik yoğunluğuna, artmış kırık ve kaynamama riskine, geç kaynamaya ve ameliyatla ilgili komplikasyonlarda artışa neden olmaktadır. Hastaların bu konuda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Eğer kişi sigara, nargile veya elektronik sigara kullanıcısıysa geçireceği kemik ameliyatından önce en kısa zamanda bunları bırakması konusunda uyarılmalıdır.

**İletişim:** Serkan Önder Sırma  
**E-Posta:** serkansirma@gmail.com

## Kaynaklar

- 1- Hernigou J, Schuind F. Tobacco and bone fractures: A review of the facts and issues that every orthopaedic surgeon should know. *Bone Joint Res.* 2019;8(6):255-65.
- 2- Patel RA, Wilson RF, Patel PA, Palmer RM. The effect of smoking on bone healing: A systematic review. *Bone Joint Res.* 2013;2(6):102-11.
- 3- Castillo RC, Bosse MJ, MacKenzie EJ, Patterson BM; LEAP Study Group. Impact of smoking on fracture healing and risk of complications in limb-threatening open tibia fractures. *J Orthop Trauma.* 2005;19(3):151-7.
- 4- Sloan A, Hussain I, Maqsood M, Eremin O, El-Sheemy M. The effects of smoking on fracture healing. *Surgeon.* 2010 Apr;8(2):111-6.
- 5- Hernigou J, Schuind F. Smoking as a predictor of negative outcome in diaphyseal fracture healing. *Int Orthop.* 2013 May;37(5):883-7.
- 6- Tarantino U, Cariati I, Greggi C, Gasbarra E, Belluati A, Ciolli L, Maccauro G, Momoli A, Ripanti S, Falez F, Brandi ML. Skeletal system biology and smoke damage: From basic science to medical clinic. *Int J Mol Sci.* 2021 Jun 21;22(12):6629.
- 7- Pearson RG, Clement R, Edwards K, Scammell BE. Do smokers have greater risk of delayed and non-union after fracture, osteotomy and arthrodesis? A systematic review with meta-analysis. *BMJ Open.* 2016;6:e010303.
- 8- Schmitz MA, Finnegan M, Natarajan R, Champine J. Effect of smoking on tibial shaft fracture healing. *Clin Orthop Relat Res.* 1999 Aug;(365):184-200.
- 9- Kyrö A, Usenius JP, Aarnio M, Kunnamo I, Avikainen V. Are smokers a risk group for delayed healing of tibial shaft fractures? *Ann Chir Gynaecol.* 1993;82(4):254-62.
- 10- Sasaki M, Chubachi S, Kameyama N, Sato M, Haraguchi M, Miyazaki M, Takahashi S, Nakano T, Kuroda Y, Betsuyaku T, Matsuo K. Effects of long-term cigarette smoke exposure on bone metabolism, structure, and quality in a mouse model of emphysema. *PLoS One.* 2018 Jan 30;13(1): e0191611.
- 11- Scolaro JA, Schenker ML, Yannascoli S, Baldwin K, Mehta S, Ahn J. Cigarette smoking increases complications following fracture: A systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Apr 16;96(8):674-81.

- 12-Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ*. 2004 Jun 26;328(7455):1519.
- 13-Lindström D, Sadr Azodi O, Wladis A, Tønnesen H, Linder S, Nåsell H, Ponzer S, Adami J. Effects of a perioperative smoking cessation intervention on postoperative complications: A randomized trial. *Ann Surg*. 2008 Nov;248(5):739-45.
- 14-Mills E, Eyawo O, Lockhart I, Kelly S, Wu P, Ebbert JO. Smoking cessation reduces postoperative complications: A systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2011 Feb;124(2):144-154.e8.
- 15-El-Zaatari ZM, Chami HA, Zaatari GS. Health effects associated with waterpipe smoking. *Tob Control*. 2015 Mar;24 Suppl 1(Suppl 1):i31-i43.
- 16-Münzel T, Hahad O, Kuntic M, Keaney JF, Deanfield JE, Daiber A. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes. *Eur Heart J*. 2020 Nov 1;41(41):4057-70.
- 17-Carnevale R, Sciarretta S, Violi F, Nocella C, Loffredo L, Perri L, Peruzzi M, Marullo AG, De Falco E, Chimenti I, Valenti V, Biondi-Zoccai G, Frati G. Acute impact of tobacco vs electronic cigarette smoking on oxidative stress and vascular function. *Chest*. 2016 Sep;150(3):606-