

# Alt Konka Hipertrofilerinde Radyofrekans Ablasyonu: Farklı Uygulama Teknikleri

## Radiofrequency Ablation for Inferior Turbinate Hypertrophy: Different Application Techniques

\*Dr. Hasan TANYERİ, \*\*Dr. Duygu DEMİRBAŞ, \*\*\*Dr. Şenol POLAT

\* Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acıbadem Sağlık Grubu Maslak Acıbadem Hastanesi,

\*\* Acıbadem Sağlık Grubu International Etiler Tıp Merkezi,

\*\*\* Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acıbadem Sağlık Grubu Kozyatağı Acıbadem Hastanesi, İstanbul

### ÖZET

**Amaç:** Alt konka hipertrofilerinde farklı radyofrekans ablasyon uygulama tekniklerinin karşılaştırılması.

**Gereç ve Yöntem:** Sadece alt konka radyofrekans ablasyon uygulanan ve uygulama öncesi alt konkaların özel haritalandırılması yapılan 46 hasta retrospektif olarak incelendi. Bu haritalandırmada, alt konkalar iki vertikal ve iki saggital sanal çizgi ile dokuz bölgeye ayrıldı ve hastalar uygulama yeri ve atış sayısına göre beş grup altında incelendi. Hastalardan uygulamadan önceki ve sonraki burun tıkanıklığı şikayetlerini 0 ile 10 arasında (0= burun tıkanıklığı şikayeti yok, 10=burunda şiddetli tıkanıklık var) skorlamaları istenildi ve gruplar arası farklar değerlendirildi.

**Bulgular:** Tüm hastalarda, her beş yöntemde de tedavi sonrası burun tıkanıklığı şikayet skorlaması ortalamaları tedavi öncesinden istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p=0.022$ ,  $p=0.011$ ,  $p=0.011$ ,  $p=0.005$ ,  $p=0.002$ ). Yöntemler kendi aralarında karşılaştırıldığında 1 numaralı yöntem ile 2, 3, 4, 5 numaralı yöntemler arasında uygulama öncesi ve sonrası sonrası burun tıkanıklığı şikayeti düzleme yüzde ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ) diğer yöntemler diğer arasında anlamlı fark yoktu ( $p=0.507$ ).

**Sonuç:** Sadece iki noktadan yapılan radyofrekans konka ablasyonunun diğer uygulamalara göre daha az etkin olduğu, ayrıca altı ve altıdan fazla atışların da gereksiz olduğu düşünüldü.

### Anahtar Sözcükler

Konka hipertrofisi; radyofrekans; burun tıkanıklığı

### ABSTRACT

**Objective:** The comparison of different application techniques of radiofrequency ablation for inferior turbinate hypertrophy.

**Material and Methods:** Forty six patients who were treated with only radiofrequency ablation and who had special turbinate map before the application were retrospectively reviewed. In this special map, inferior turbinates were divided into nine zones with two vertical and two sagittal imaginary lines. Patient were evaluated under five groups according to application points and numbers. Nasal obstruction was evaluated by symptom scoring between 0 and 10 (0= no nasal obstruction, 10= severe nasal obstruction) preoperatively and postoperatively.

**Results:** Postoperative nasal obstruction scores were found decreased significantly in all groups ( $p=0.022$ ,  $p=0.011$ ,  $p=0.011$ ,  $p=0.005$ ,  $p=0.002$ ). When we compared the improvement rates of nasal obstruction complaint in the methods used, we found statistically significant difference between group 1 and the others ( $p<0.05$ ), however there was no significant difference among the other four groups ( $p=0.507$ ).

**Conclusion:** Radiofrequency application from two points is less effective than other application techniques, however application from six or more points to different zones is unnecessary.

### Keywords

Turbinate hypertrophy; radiofrequency; nasal obstruction

6. Ulusal Rinoloji (Mayıs, 2010) kongresine tebliğ edilip poster sunumu olarak sunulmuştur.

Çalışmanın Dergiyeye Ulaştığı Tarih: 27.07.2010

Çalışmanın Basıma Kabul Edildiği Tarih: 27.07.2010

≈

Yazışma Adresi

Dr. Duygu DEMİRBAŞ

Acıbadem Sağlık Grubu International Etiler Tıp Merkezi, İstanbul

Tel: 0212 2804030

Faks: 0212 2633565

E-posta: duydemir@yahoo.com

## GİRİŞ

Alt konka hipertrofisi kronik burun tıkanıklıklarının en sık sebeplerinden birisidir. Medikal tedaviye dirençli alt konka hipertrofilerinde birçok cerrahi yöntem geliştirilmiştir.<sup>1</sup> Total veya parsiyel konka eksizyonu, kriyocerrahi, elektrokoterizasyon, submukozal rezeksiyon, turbinoplasti, lateralizasyon, lazer ve radyofrekans bunlardan bir kısmıdır. Uygulanan bu cerrahi yöntemlerin uzun dönem takiplerinin yapılması ve oluşturdukları komplikasyonların daha iyi bilinmesinin ardından bazıları terk edilmiş, bazı yöntemler ise popülerite kazanmıştır. Parsiyel konka eksizyonu ve submukozal rezeksiyon, kabuklanma ve postoperatif kanama gibi komplikasyonlara sebep olmakla beraber yüz güldürücü sonuçlar vermektedir.<sup>2,3</sup>

Son yıllarda radyofrekans (RF) ile alt konka ablasyonu hem sonuçlarının başarılı olması ve postoperatif komplikasyonların oldukça az olması hem de uzun dönemde de etkinliğinin devam etmesi sebebiyle, en çok tercih edilen yöntem olmuştur. Ancak yapılan çalışmalarda görülmüştür ki alt konkanın radyofrekans ile ablasyonunda uygulama noktaları ve dozaj konusunda bir fikir birliği ve standardizasyon yoktur. Birçok hekim farklı şekilde uygulama yapmış ve çalışmalarında kendi uygulama biçimlerini belirtmiş olmasına rağmen uygulama yöntemi hakkında detaya ve standardizasyona literatürde rastlanmamıştır.<sup>4-7</sup>

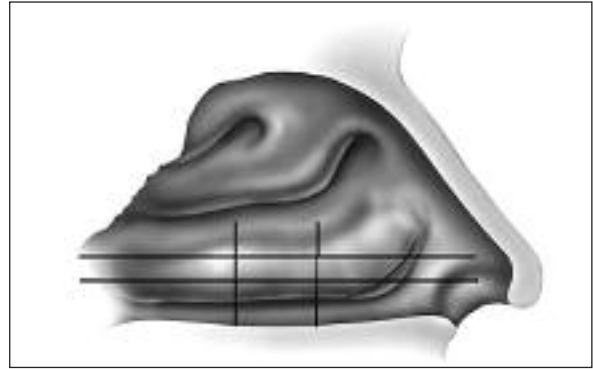
Bizim amacımız farklı uygulama şekilleri arasında hasta şikayetlerinin gerilemesi açısından anlamlı fark olup olmadığını değerlendirilmesi ve en efektif yöntemin geliştirilmesi için yapılacak çalışmalara katkıda bulunmaktır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

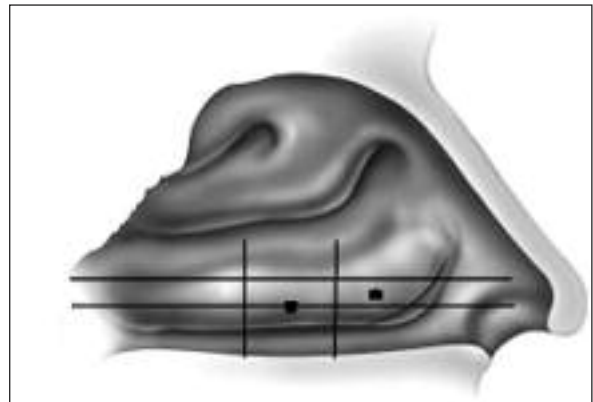
Ağustos 2007-Mayıs 2009 tarihleri arasında Kadıköy Acıbadem Hastanesinde aynı cerrah tarafından lokal anestezi altında sadece alt konkaya radyofrekans ile ablasyon uygulanan, beraberinde septoplasti ve/veya diğer bir nazal cerrahi prosedür uygulanmayan hastalar çalışmaya alındı. Yaş aralığı 16-70 (ort:  $46 \pm 11.3$ ) arasında değişen, 32 erkek 14 kadın, toplam 46 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların takip süresi 11-53 ay (ort: 32 ay) idi.

Kliniğimizde alt konka radyofrekans uygulamalarında her hastaya özel konka haritalandırılması yapılmaktadır (Şekil 1). Bu haritalandırmada her iki alt konka

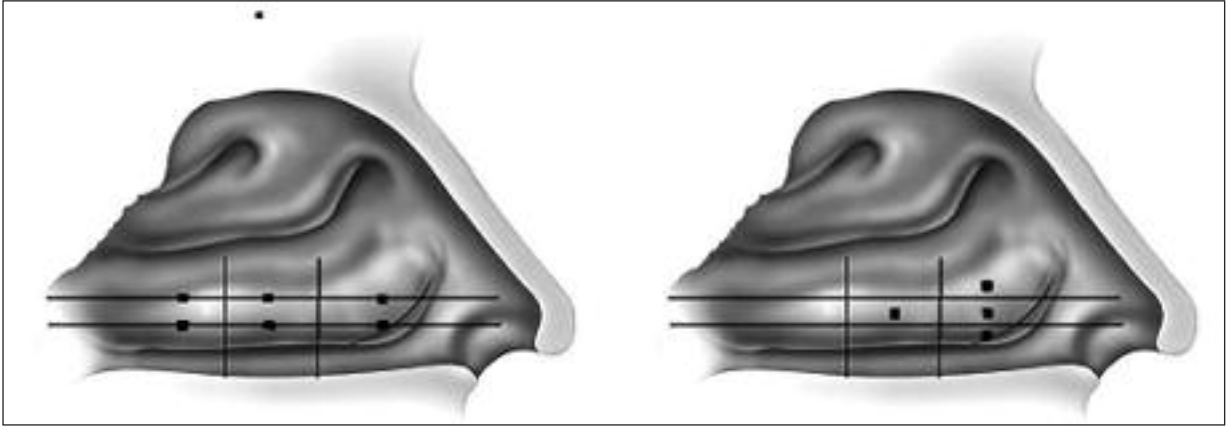
iki vertikal iki sagittal olmak üzere, dört sanal çizgi ile dokuz bölüme ayrılır, vertikal düzlemde üst ve alt, sagittal düzlemde ön, orta ve arka olmak üzere bölümlere ayrılmıştır. 2007 tarihinden itibaren alt konka radyofrekans ablasyon uygulanan her hastada bu konka haritalandırılması kullanıldı. Her hasta için alt konkaya hangi noktalardan enerji verileceği bu harita üzerinde işaretlendi. Radyofrekans uygulamasında Somnus (Somnus Medical Technologies, Sunnyvale, CA) kullanıldı ve her atışta 85 C, 500 joule enerji verildi. Uygulamalar atış sayısına ve harita üzerindeki yerine göre beş ana başlık altında toplandı; 1. uygulama Şekil 2, 2. uygulama Şekil 3, 3. uygulama Şekil 4, 4. uygulama Şekil 5, 5. uygulama Şekil 6'da gösterilmiştir. Birinci grupta sekiz hastaya iki noktadan (ön orta ve orta alt), 2. grupta sekiz hastaya altı noktadan (ön üst, orta üst, arka üst, ön alt, orta alt ve arka alt), 3. grupta sekiz hastaya dört noktadan (ön üst, ön orta, ön alt, ve orta), 4. grupta 10 hastaya dört noktadan (ön üst, ön alt, ön ve orta) ve 5. grupta 12 hastaya dört noktadan (ön üst, orta üst, ön alt ve orta alt) birer atış yapıldı. Hastalar uygulamadan bir gün sonra, bir hafta sonra, bir ay sonra ve sonrasında altı ayda bir değerlendirildi.



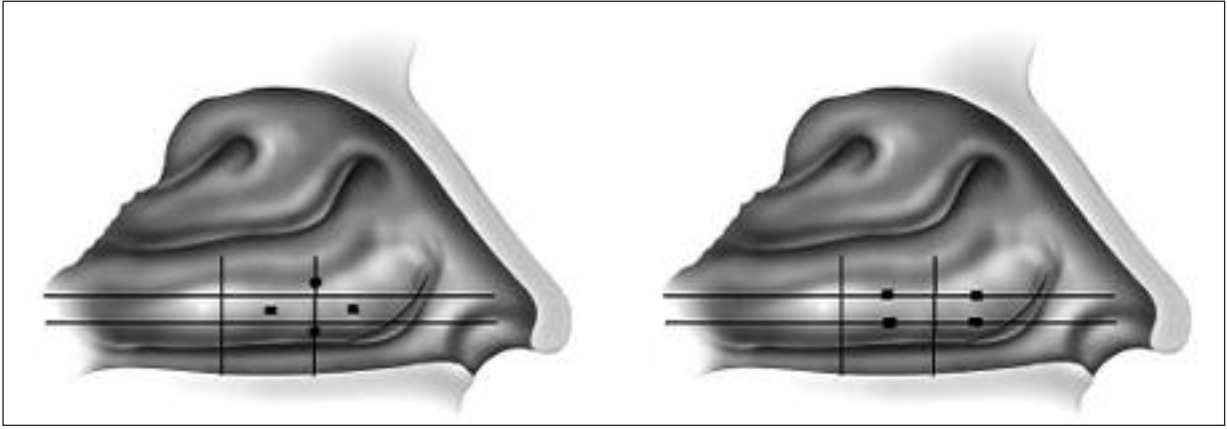
Şekil 1. Kliniğimizde uygulanan özel konka haritası.



Şekil 2. İki noktadan radyofrekans uygulaması.



Şekil 3, 4. Altı noktadan ve dört noktadan radyofrekans uygulaması.



Şekil 5, 6. Farklı şekillerde dört noktadan radyofrekans uygulaması.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada, müdahale esnasında konka haritalandırılması yapılmış hastalarla uygulamadan 10-18 ay (ort: 14 ay) sonra telefonla görüşülerek uygulamadan önceki ve sonraki burun tıkanıklığı şikayetlerini 0 ile 10 arasında (0,1= burun tıkanıklığı şikayeti yok, 2,3= hafif burun tıkanıklığı, 4, 5, 6= orta derecede burun tıkanıklığı, 7,8= şiddetli burun tıkanıklığı ve 9,10= çok şiddetli burun tıkanıklığı) skorlamaları istenildi. İşlemden sonra herhangi bir medikal tedavi verilmeyen hastalar, uzayan ve/veya şiddetli ağrı, kanama, kabuklanma, nekroz, ülserasyon gibi komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS 2007 paket programı ile yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, median, IQR) yanı sıra gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal

Wallis testi, grupların tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmasında Wilcoxon testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamıza 46 hasta alınmış ve uygulanan yöntem göre beş grup halinde değerlendirilmiştir. Grup 1, Grup 2, Grup 3, Grup 4, Grup 5'in yaş ortalamaları ve yaş-cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p = 0.351$ ,  $p = 0.293$ ) (Tablo 1).

Alt konka hipertrofisi nedeniyle RF ablatiyon yapılan hastaların şikayetleri uygulama sonrası gerilemiş ve tedavi öncesi ve sonrası burun tıkanıklığı şikayetleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Hastaların gruplara göre yaş ve cinsiyet dağılımı.

		Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	P
<b>Yaş</b>		39.63 ± 10.39	46.25 ± 12.6	43.88 ± 11.41	47.8 ± 13.82	50 ± 12.11	0.351
<b>Cinsiyet</b>	Erkek	6 (%75)	5 (%62.5)	8 (%100)	6 (%60)	7 (%58.3)	0.293
	Kadın	2 (%25)	3 (%37.5)	0 (%100)	4 (%40)	5 (%41.7)	

**Tablo 2.** Uygulama öncesi ve sonrası burun tıkanıklığı şikayeti.

		Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 3	Yöntem 4	Yöntem 5	Toplam
<b>Uygulama öncesi</b>	Şikayet yok	-	-	-	-	-	-
	Hafif	-	-	-	-	-	-
	Orta	2 (%4.34)	1 (%2.17)	-	3 (%6.52)	3 (%6.52)	9 (%19.5)
	Şiddetli	4 (%8.69)	4 (%8.69)	7 (%15.2)	3 (%6.52)	6 (%13)	24 (%52.2)
	Çok şiddetli	2 (%4.34)	3 (%6.52)	1 (%2.17)	4 (%8.69)	3 (%6.52)	13 (%28.3)
<b>Uygulama sonrası</b>	Şikayet yok	1 (%2.17)	3 (%6.52)	2 (%4.34)	5 (%10.8)	5 (%10.8)	16 (%34.8)
	Hafif	4 (%8.69)	4 (%8.69)	5 (%10.8)	3 (%6.52)	6 (%13)	22 (%47.8)
	Orta	3 (%6.52)	1 (%2.17)	1 (%2.17)	2 (%4.34)	1 (%2.17)	8 (%17.4)
	Şiddetli	-	-	-	-	-	-
	Çok şiddetli	-	-	-	-	-	-
<b>Hasta sayısı</b>		8	8	8	10	12	46

Tüm hastalarda her beş yöntemde de tedavi sonrası burun tıkanıklığı şikayet skorlaması ortalamaları tedavi öncesinden istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p= 0.022$ ,  $p= 0.011$ ,  $p= 0.011$ ,  $p= 0.005$ ,  $p= 0.002$ ) (Tablo 3).

Yöntemler kendi aralarında karşılaştırıldığında 1 numaralı yöntem ile 2, 3, 4, 5 numaralı yöntemler arasında uygulama öncesi ve sonrası sonrası burun tıkanıklığı şikayeti düzelme yüzde ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p < 0.05$ ) diğer yöntemler (2, 3, 4, 5 numaralı yöntemler) arasın-

da tedavi öncesi-sonrası burun tıkanıklığı şikayeti düzelme yüzde ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p= 0.507$ ) (Tablo 4).

Yaptığımız RF uygulaması komplikasyon açısından değerlendirildiğinde hiçbir hastamızda medikasyon gerektirecek kadar ağrı olmadı. Hiçbir hastamızda kurutlanma, ülserasyon ve kemik nekrozu izlenmedi. 2 numaralı yöntem ile müdahale ettiğimiz 1 hastada işlem sonrası durdurulamayan kanama olması sebebiyle nazal tampon konuldu.

**Tablo 3.** Burun tıkanıklığı şikayetinin tedavi öncesi ve sonrası her yöntem için ortalaması.

	Tedavi Öncesi			Tedavi Sonrası			p
	Ort ± SS	Median	IQR (%95GA)	Ort ± SS	Median	IQR (%95GA)	
<b>Yönt. 1</b>	7.63 ± 1.19	8	(6.25-8.75)	3.13 ± 1.25	3	(2.25-4)	0.022
<b>Yönt. 2</b>	7.88 ± 1.36	7.5	(7-9)	2.13 ± 1.13	2	(1-3)	0.011
<b>Yönt. 3</b>	7.63 ± 0.74	7.5	(7-8)	2.38 ± 1.06	2.5	(1.25-3)	0.011
<b>Yönt. 4</b>	7.7 ± 1.49	7.5	(6-9)	2.1 ± 1.29	1.5	(1-3.25)	0.005
<b>Yönt. 5</b>	7.5 ± 1.17	7.5	(6.25-8.75)	2.08 ± 1.08	2	(1-3)	0.002
<b>KW</b>		0.36			4.31		
<b>p</b>		0.985			0.366		

**Tablo 4.** Tedavi öncesi-sonrası burun tıkanıklığı şikayeti düzelme yüzde ortalamaları.

TÖ-TS % Değişim	Ort ± SS	Median	IQR (%95GA)	p
<b>Yöntem 1</b>	52.18 ± 17.08	53.35	(35.83-71.88)	$P < 0.05$
<b>Yöntem 2</b>	71.74 ± 16.61	74.6	(58.48-87.5)	$P = 0.507$
<b>Yöntem 3</b>	68.15 ± 15.54	69.05	(57.14-84.38)	
<b>Yöntem 4</b>	69.71 ± 21.76	78.57	(50-88.89)	
<b>Yöntem 5</b>	71.13 ± 16.23	72.22	(51.79-87.05)	

TÖ: Tedavi öncesi, IQR: Inter quartil range, TS: Tedavi sonrası, GA: Güven aralığı, Ort: Ortalama, KW: Kruskal Wallis, SS: Standart sapma.

## TARTIŞMA

Son yıllarda alt konka radyofrekans ile ablasyonu hem sonuçlarının başarılı olması hem de postoperatif komplikasyonların oldukça az olması hem de uzun dönemde etkinliğinin saptanması sebebiyle en çok tercih edilen yöntem olmuştur.<sup>4-7</sup> Radyofrekans konkada doku küçülmesini mukozaya zarar vermeden submukozal fibrozis ve kan akımında azalmaya sebep olarak yapar.<sup>8</sup>

Utley ve ark.'nın yaptığı çalışmada radyofrekans ile konka hacminin küçültülmesi işleminin burun tıkanıklığı şiddetinde %81 ile %100 arasında düzelme sağladığı bildirilmiştir.<sup>9</sup> Rhee ve ark. çalışmalarında, ameliyat sonrası 8. haftada nazal obstrüksiyonda %93.8'lik bir düzelme olduğunu, ikinci ve üçüncü seans uygulamaları ile %100 başarı oranlarına ulaştıklarını belirtmişlerdir.<sup>8</sup> Porter ve ark. 19 hastayı uygulama öncesi ve uygulama sonrası sekizinci hafta ve ikinci yılda VAS ile değerlendirmiş, uygulama öncesi ve sonrası arasında görsel analog skala değerlerinde anlamlı düşüş tespit edeken, uygulama sonrası ikinci yıla kadar belirgin değişme saptamamışlardır.<sup>10</sup> Seeger ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise olgulardan %68'i tedaviden çok memnun, %17'si orta derecede memnun, %12'si az memnun, %3'ü ise memnun olmadığını bildirmişlerdir.<sup>11</sup>

Radyofrekans, alerjik rinit hastalığında nazal obstrüksiyon dışı semptomlarda da etkilidir. Lin ve ark. 108 hastanın incelendiği çalışmalarında alerjik rinitte obstrüksiyon dışında rinore ve hapşırma, burunda ve gözlerde kaşıntı semptomları üzerine de RF'in etkili olduğu tespit edilmiştir.<sup>12</sup>

Ancak yapılan birçok çalışmada görülmüştür ki, alt konkanın radyofrekans ile ablasyonunda uygulama noktaları ve dozaj konusunda bir fikir birliği ve standardizasyon yoktur. Çalışmamızda, alt konka haritalanması ile beş farklı yöntemle radyofrekans alt konka ablasyonu uygulanan hastalar incelendi. Hastaların uygulama öncesi ve sonrası burun tıkanıklığı şikayetindeki değişmeyi ve beş yöntem arasında fark olup olmadığını değerlendirmeye aldık. Sonuçlarımızı değerlendirdiğimizde konkaya radyofrekans uygulaması literatürle de benzer şekilde hastaların burun tıkanıklığı şikayetinin giderilmesinde oldukça etkili bir yöntem olarak gözlemdi. Hiçbir hasta tedavi öncesi ile aynı ya da daha kötü olduğunu belirtmemiştir. Ancak tedavi öncesi çok şiddetli burun tıkanıklığı olan bazı hastalar tedavi sonrası şikayetini orta düzeyde olarak belirtmiş ve değerlendirildiğinde tedavi sonrası orta derece de şikayet oranı en fazla

bir numaralı yöntem uygulanan hastalarda tespit edilmiştir.

Yöntemler arası karşılaştırmada sadece iki noktadan yapılan uygulamanın burun tıkanıklığının giderilmesinde yeterli olmadığı, diğer uygulamalara göre nispeten daha az etkin olduğu bulundu; altı noktadan yapılan uygulama ile dört noktadan yapılan uygulamalar arasında fark olmaması nedeniyle çok fazla noktadan ve fazla miktarda RF uygulamanın da gereksiz olduğu düşünüldü. Uygulama şekli olarak da dört noktadan, birbirine yakın olmamak kaydıyla uygun aralıklarla, sfenopalatin arter yaralanması ve buna bağlı ciddi kanamaya sebep vermemek için konkanın arka ucundan mümkünse kaçınarak, ön üst, ön alt, orta üst ve orta alt kısımlara (Şekil 6) yapılmasının kısmen daha iyi sonuç verdiği gözlemlendi.

Hastalar ağrı ve kanama açısından uygulama sonrası değerlendirildiğinde, hiçbir hastada medikasyon gerektirecek kadar ağrı olmadı, Bäck ve ark. olgularının tümünün ameliyatı tolere ettiğini ancak tüm olgularda ilk gün hafif ağrı olduğunu, parasetamol önerdiklerini bildirmişlerdir.<sup>14</sup>

Altı noktadan uygulama yapılan (Şekil 3) bir hastada uygulama sonrası durdurulamayan ancak abondan olmayan kanama nedeniyle nazal tampon kondu. Literatürde radyofrekans uygulamalarından sonra giriş yerinde uygulama esnasında oluşan ve kendiliğinden geçen sızıntı şeklinde kanamalar olduğu bildirilse de, ciddi kanama olduğu bildirilmemiştir,<sup>13</sup> ancak bu çalışmaların hiçbirinde uygulamanın tam olarak nereden yapıldığı, konkanın arka alt kısmına uygulama yapılıp yapılmadığı da bilinmemektedir. Çalışmamızda sadece bir hastada olmasına rağmen radyofrekans uygulamasında ciddi kanamaya neden olmamak için konkanın arka alt kısmında probun kullanılmaması gerektiği düşünüldü.

Çalışmamızda yalnızca bir seans RF ablasyonu yapılan hastalar değerlendirilmiş, bir seanstan fazla RF ablasyonu uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Tek seans ve farklı şekillerde alt konka radyofrekans uygulanan hastalarla ilgili klinik deneyimlerimizin paylaşıldığı bu çalışmada hastaların burun tıkanıklığı şikayetlerindeki değişiklik subjektif olarak değerlendirildi. Bu nedenle, radyofrekans uygulama tekniğinin standardizasyonu için, birden fazla seans ve farklı yöntemlerin karşılaştırılmasına, akustik rinometriyi de içeren daha objektif yöntemlerle hastaların uygulama öncesi ve sonrası değerlendirilmelerini içeren çalışmaların gerektiğini düşünmekteyiz.

---

**KAYNAKLAR**

---

1. Hol MK, Huizing EH. Treatment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques. *Rhinology* 2000;38(4):157-66.
2. Friedman M, Tanyeri H, Lim J, Landsberg R, Caldarelli D. A safe, alternative technique for inferior turbinate reduction. *Laryngoscope*. 1999 ;109(11):1834-7.
3. Barbosa A, Caldas N, Morais AX, Campos AJC, Caldas S, Lessa F. Assessment of pre and postoperative symptomatology in patients undergoing inferior turbinectomy *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005; 71(4):468-71.
4. Anadolu Y, Özgürsoy O, Tatlıpınar A. Alt konka hipertrofi-sinde radyofrekans ile redüksiyon. *KBB ve BBC Dergisi* 2001;(9):129-33.
5. Salzano FA, Mora R, Dellepiane M, Zannis I, Salzano G, Moran E, et al. Radiofrequency, high-frequency, and electrocautery treatments vs partial inferior turbinotomy: microscopic and macroscopic effects on nasal mucosa. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009; 135(8):752-8.
6. Şapçı T, Şahin B, Karavus A, Akbulut UG. Comparison of the effects of radiofrequency tissue ablation, CO2 laser ablation, and partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions. *Laryngoscope* 2003; 113(3):514-519.
7. Süslü AE, Şanal SK, Biçer YÖ. Alt konka hipertrofilerinde radyofrekans tedavisinin uzun dönem sonuçları. *KBB-Forum* 2008;7(2):71-4.
8. Rhee CS, Kim DY, Won TB, Lee HJ, Park SW, Kwon TY, et al. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate. *Laryngoscope* 2001;111(1):153-8.
9. Utley DS, Goode RL, Hakim I. Radiofrequency energy tissue ablation for the treatment of nasal obstruction secondary to turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 1999;109(5):683-6.
10. Porter MW, Hales NW, Nease CJ, Krempel GA. Long-term results of inferior turbinate hypertrophy with radiofrequency treatment: a new standard of care? *Laryngoscope* 2006;116(4):554-7.
11. Seeger J, Zenev E, Gundlach P, Stein T, Müller G. Bipolar radiofrequency-induced thermotherapy of turbinate hypertrophy: pilot study and 20 months' follow-up. *Laryngoscope* 2003;113(1):130-5.
12. Lin HC, Lin PW, Su CY, Chang HW. Radiofrequency for the treatment of allergic rhinitis refractory to medical therapy. *Laryngoscope* 2003;113(4):673-8.
13. Coste A, Yona L, Blumen M, Louis B, Zerah F, Rugina M, et al. Radiofrequency is a safe and effective treatment of turbinate hypertrophy. *Laryngoscope* 2001;111(5):894-9.
14. Bäck LJ, Hytönen ML, Malmberg HO, Ylikoski JS. Submucosal bipolar radiofrequency thermal ablation of inferior turbinates: a long-term follow-up with subjective and objective assessment. *Laryngoscope* 2002;112(10):1806-12.