

Farklı İskeletsel Sınıflamaya Sahip Hastaların Mandibularındaki Sagittal Split Osteotomisi Bölgelerinin Morfolojik Analizi

Morphometric Analysis of Mandibles Regarding to Osteotomy Sites of Sagittal Split Ramus Osteotomy with Different Skeletal Classifications

^{id} Nurettin DİKER^a, ^{id} Nur ALTIPARMAK^b, ^{id} Burak BAYRAM^b

^aBezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD, İstanbul, TÜRKİYE

^bBaşkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD, Ankara, TÜRKİYE

Bu çalışma, 24. ICOMS Kongresi (20-24 Mayıs 2019, Rio-Brezilya)'nde sözlü olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Bu çalışmada farklı iskeletsel sınıflamaya sahip hastaların sagittal split ramus osteotomisi (SSRO) bölgelerindeki morfolojik farklılıklarının konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Hastalar iskeletsel sınıflamasına göre gruplandırılmıştır. Hastaların KIBT görüntüleri geriye dönük olarak incelenmiştir. Bu çalışmaya sınıf I iskeletsel yapıya sahip (n:12), sınıf II iskeletsel yapıya sahip (n:12) ve sınıf III iskeletsel yapıya sahip (n:12) toplamda 36 hasta dahil edilmiştir. SSRO'nun ramus alt kenarı, vertikal ve horizontal osteotomi alanlarıyla ilişkili toplamda 16 morfolojik parametrenin ölçümleri farklı iskeletsel sınıflar arasında karşılaştırılmıştır. İnfierior alveolar sinirle ilişkili morfolojik parametreler birinci ve ikinci büyük azı diş bölgelerinde ölçülerek her iskeletsel sınıflama içerisinde karşılaştırılmıştır. **Bulgular:** İkinci mandibular büyük azının en distalinden mandibular foramene olan mesafe, sınıf III iskeletsel yapıya sahip hastalarda sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalardan daha uzundur ($p<0,001$). İkinci büyük azı hizasında mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı, sınıf II iskeletsel yapıya sahip hastalarda sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalarla karşılaştırıldığında daha incedir ($p=0,002$). İkinci büyük azı hizasında mandibuların infierior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı, sınıf III iskeletsel yapıya sahip hastalarda sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalarla karşılaştırıldığında daha kalındır ($p=0,010$). **Sonuç:** Çalışmanın yazarları hastalar arası anatomik farklılıklar nedeniyle SSRO öncesinde KIBT alınmasını önermektedir. İntraoperatif komplikasyonların önlenmesi için SSRO sırasında hastaların morfolojik farklılıkları göz önünde bulundurulmalıdır.

ABSTRACT Objective: The present study aims to evaluate the morphological differences of mandibles with the different skeletal patterns at sagittal split ramus osteotomy (SSRO) sites using cone-beam computed tomography (CBCT). **Material and Methods:** Patients were grouped according to their skeletal classification. CBCT images of patients were retrospectively evaluated. The present study involved 36 CBCT images of patients having Class I skeletal pattern (n:12), Class II skeletal pattern (n:12) and Class III skeletal pattern (n:12). 16 different morphological parameters regarding the inferior border, horizontal and vertical osteotomy sites of SSRO were compared between different skeletal patterns. Morphometric parameters regarding the inferior alveolar nerve were measured at both first and second molar regions and they were compared for each skeletal pattern. **Results:** The distance from the most distal point of the second mandibular molar to the mandibular foramen was significantly longer in Class III patients than Class I patients ($p<0.001$). The cortical bone thickness in the second mandibular molar area was thinner in Class II patients when compared with Class I patients ($p=0.002$). The bone marrow between the mandibular canal and inferior cortical bone was thicker in Class III patients than Class I patients ($p=0.010$). **Conclusion:** The authors recommend the preoperative CBCT examination before SSRO due to anatomical variations between patients. Morphological differences of mandibles should be considered during the SSRO of the patients to prevent intraoperative complications.

Anahtar Kelimeler: Osteotomi; sagittal split ramus; komplikasyon; intraoperatif; morfoloji

Keywords: Osteotomy; sagittal split ramus; complication; intraoperative; morphology

Correspondence: Nurettin DİKER

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

E-mail: dikernurettin7p@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

Received: 09 Mar 2020

Received in revised form: 04 May 2020

Accepted: 22 May 2020

Available online: 02 Jun 2020

2146-8966 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Alt ve üst çenelerin boyutsal ve konumsal uyumsuzlukları, hemen her zaman ortognatik cerrahi işlemlerin yapılmasını gerektirir. Ortognatik cerrahi ameliyatlarında çenelerin, cerrahi olarak yeniden konumlandırılmasının 2 temel amacı vardır: Bunlar üst ve alt çeneleri uygun okluzal ilişkiye getirmek ve oransal olarak daha uyumlu bir iskelet profili oluşturmaktır. Mandibulanın, iskeletsel deformitelerini düzeltmek için en sık uygulanan cerrahi teknik sagittal split ramus osteotomisi (SSRO)dir. Teknik, Hugo Obwegeser tarafından çene cerrahisine tanıtılması ile kısa sürede büyük popülerlik kazanmıştır.¹ Bell ve Epker, mandibula alt kenarından bukko-lingual yönde tam bir osteotomi yaparak, tekniği modifiye ettiler.² SSRO'sunda 3 adet osteotomi bölgesi bulunmaktadır. İlk osteotomi, mandibular foramenin üzerinde lingual korteksi içerecek şekilde okluzal düzleme paralel olarak yapılır. İkinci osteotomi, 1 veya 2. büyük azı hizasında, vertikal doğrultuda bukkal korteksi içerecek şekilde yapılır. Son osteotomi ise ilk 2 osteotomiyi birleştirecek şekilde eksternal oblik sırt boyunca gerçekleştirilir. Osteotomlar yardımıyla kemik segmentler birbirinden ayrılarak, mandibulanın dişli segmenti istenen pozisyonda fikse edilir.³

Inferior alveolar sinir (İAS) hasarı ve kötü kırık oluşumu, SSRO'nun, mandibulanın morfolojik yapısından etkilenen 2 komplikasyonudur.⁴ SSRO, içerdiği ramus osteotomileri ile İAS etrafında birçok kemik kesisini gerektirmektedir. Bu bölgedeki süngerimsi kemik miktarı ve cerrahi bölgenin mediolateral genişliği, İAS yaralanmalarındaki belirleyici anatomik faktördür.⁵ Çalışmalar, SSRO sonrasında gözlenen İAS ile ilişkili duyuşsal değişiklik sıklığını %8,9-100 olarak ifade etmişlerdir.⁶ İnce ramus ve yüksek mandibular lingula ise SSRO sırasındaki kötü kırık oluşumlarındaki belirleyici anatomik faktörlerdir.⁷ İAS hasarlarının ve mandibuladaki kötü kırık oluşumlarının azaltılması amacıyla çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Bu yöntemlerde, hastanın anatomik dezavantajlarından sakınmak için osteotomilerde modifikasyonlar yapılmaktadır.^{8,9} Bu çalışmanın amacı, farklı iskeletsel sınıflamaya sahip hastalarda, İAS hasarları ve mandibuladaki kötü kırık oluşumlarıyla ilişkili olabilecek anatomik farklılıkların değerlendirilmesidir. Bu amaçla; SSRO tekniğindeki

osteotomi alanları, hastaların ortognatik cerrahileri öncesinde alınan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT)leri üzerinden yapılan ölçümlerle değerlendirilmiştir. İskeletsel sınıflamaya ait morfolojik farklılıkların ortaya konmasıyla ortognatik cerrahi öncesinde hastanın radyografik değerlendirmesi yapılırken üzerinde durulması gereken osteotomi alanlarına dikkat çekilmiş olacaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

HASTA SEÇİMİ

Çalışmaya, Ocak 2015 ve Mayıs 2018 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD'ye başvurmuş ve KIBT'leri alınmış hastalar dâhil edilmiştir. Sınıf II ve III iskeletsel deformiteye sahip hastaların, ortognatik cerrahileri öncesi alınan KIBT'leri, sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastaların da ortodontik tedavisi öncesinde, sırasında veya sonrasında alınan ya da gömülü yirmi yaş diş çekimi, dental implant uygulamaları gibi nedenlerle alınan KIBT'leri geriye dönük olarak incelenmiştir. Hastalar, dâhil etme ve hariç tutma kriterlerine göre çalışmaya alındıktan sonra randomize olarak her grupta 12 adet hasta olacak şekilde sınıf I, sınıf II ve sınıf III hasta gruplarına dâhil edilmişlerdir. Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından onaylanmıştır (Proje no: D/KA 18/10). Çalışma, her aşamasıyla Helsinki İnsan Hakları Bildirisi ile ilgili kılavuz ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

Dâhil etme kriterleri:

- Mandibula kondil boynundan mandibuler simfize kadar mandibula ramus ve gövdesini içeren tomografi kayıtları olan hastalar

- 18-35 yaş aralığındaki hastalar

Hariç Tutma kriterleri:

- Ölçüm yapılacak bölgede patolojisi veya travmatik hasarı olan hastalar

- Birinci veya ikinci mandibular büyük azısı eksik olan hastalar

- Mandibular asimetrisi olan hastalar

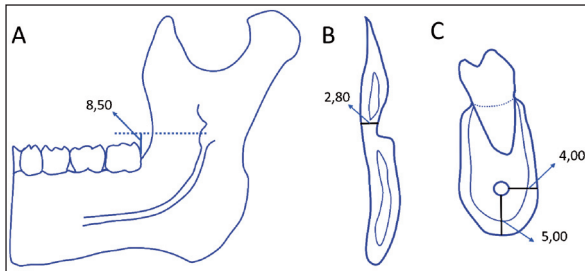
- Dudak damak yarığı veya iskeletsel gelişimi etkileyebilecek sendromu olan hastalar

TOMOGRAFİ ÖLÇÜMLERİ

Yapılan KIBT taramalarında, aynı cihaz (3D Accu-tomo 170, Morita, Kyoto, Japonya) ve 90 kV, 5 mA, 17,5 sn ışınlama parametreleri kullanılarak elde edilmiş görüntüler kullanılmıştır. Görüntüler DICOM formatında kaydedildikten sonra Romexis Viewer 3.8.3.R (Planmeca) yazılımına aktarılarak ölçümleri yapılmıştır. Her parametre için hastanın sağ ve sol tarafında yapılan ölçümlerin ortalama değeri alınmıştır. Tüm görüntüler, tek bir araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Her parametrenin gruplar arası karşılaştırılmasıyla birlikte her grup içerisinde 1 ve 2. büyük azı bölgelerinde yapılan ölçümlerin birbiri ile karşılaştırmaları da yapılmıştır.

Değerlendirilen morfolojik parametreler (Şekil 1):

1. İkinci mandibular büyük azının en distalinden mandibular foramene olan mesafe,
2. Mandibular foramenden ramus ön kenarına olan mesafe,
3. Mandibular foramenin 4 mm üzerinde, ramusun mediolateral yöndeki kalınlığı,
4. Mandibular foramenin 4 mm üzerinde, ramusun mediyalindeki kortikal kemik kalınlığı,
5. Birinci büyük azı hizasında mandibulanın dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe,
6. Birinci büyük azı hizasında mandibulanın dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe,



ŞEKİL 1: Morfolojik parametrelerin tomografiler üzerinden ölçümü. **A)** İkinci mandibular büyük azının en distalinden mandibular foramene olan mesafe. **B)** Mandibular foramenin 4 mm üzerinde, ramusun medio-lateral yöndeki kalınlığı. **C)** Mandibulanın dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe, mandibulanın dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe.

7. İkinci büyük azı hizasında mandibulanın dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe,

8. İkinci büyük azı hizasında mandibulanın dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe,

9. Birinci büyük azı hizasında mandibular kanalın bukkalindeki süngerimsi kemik kalınlığı,

10. Birinci büyük azı hizasında mandibular kanalın inferiorundaki süngerimsi kemik kalınlığı,

11. İkinci büyük azı hizasında mandibular kanalın bukkalindeki süngerimsi kemik kalınlığı,

12. İkinci büyük azı hizasında mandibular kanalın inferiorundaki süngerimsi kemik kalınlığı,

13. Birinci büyük azı hizasında mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı,

14. Birinci büyük azı hizasında mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı,

15. İkinci büyük azı hizasında mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı,

16. İkinci büyük azı hizasında mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerdeki dağılımın normalliğini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testi yapılarak verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Verilerin analizi Windows için SPSS (PASW Statistics 18.0, Chicago, IL) paket programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerde değişkenler, median (minimum-maksimum) biçiminde gösterilmiştir. Parametrelerin gruplar arasındaki karşılaştırmaları Kruskal-Wallis testiyle değerlendirilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel anlamlılık tespit edilen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmaları için Dunn testi kullanılmıştır. Birinci büyük azı ile 2. büyük azı bölgelerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ olduğu durumlarda, gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 36 hastanın yaşlarının ortalaması $23,38 \pm 4,91$ idi. Hastaların gruplara göre cinsiyet

TABLO 1: Hastaların demografik verileri.

	Cinsiyet		Yaş
	Erkek	Kadın	
Sınıf I	-	12	26±4,86
Sınıf II	3	9	21,66±4,84
Sınıf III	4	8	22,5±4,27

dağılımları ve yaş ortalamaları **Tablo 1**'de gösterilmiştir. İkinci mandibular büyük azının en distalinden mandibular foramene olan mesafenin, sınıf III iskeletsel yapıya sahip hastalarda, sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalarla karşılaştırıldığında daha uzun olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). İkinci büyük azı hizasında mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı, sınıf II iskeletsel yapıya sahip hastalarda, sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalardan daha ince bulunmuştur ($p=0,002$). İkinci büyük azı hizasında mandibulanın inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarının, sınıf III iskeletsel yapıya sahip hastalarda, sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalarla karşılaştırıldığında daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p=0,010$). Sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastaların, 1 ve 2. büyük azı bölgelerindeki parametrelerin karşılaştırmaları sonucunda ise mandibulanın inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarının 1. büyük azı bölgesinde, 2. büyük azı bölgesine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p=0,043$). Diğer parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında ve 1. büyük azı-2. büyük azı bölgelerinde yapılan ölçümlerin karşılaştırmalarında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Değerlendirilen her parametrenin gruplara göre ortalama±standart hata değerleri ve istatistik analizleri sonucu elde edilen p değerleri **Tablo 2**'de gösterilmiştir. Birinci ve 2. büyük azı bölgelerinde yapılan karşılaştırmaların farklı iskeletsel sınıflamalara göre sonuçları da **Tablo 3**, **Tablo 4** ve **Tablo 5**'te gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Dentofasiyal deformitelerin düzeltimi amacıyla SSRO'nun yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla cerrahi işlemle ilişkili; sinir hasarı, kanama, kötü kırık oluşumu, enfeksiyon, kemik nekrozları, temporomandibular eklem problemleri, disfaji ve psikiyat-

rik problemler rapor edilmiştir.¹⁰ SSRO ile ilişkili komplikasyonlar, büyük oranda tedavi edilebilir olsa da tedavi edilemeyen olgularda, hastanın yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

SSRO sonrasında görülebilecek duyuşsal bozukluklar ramus içerisinde konumlanmış İAS'nin işlem sırasındaki gerilmesine, split sırasında veya vida delikleri açılırken oluşabilecek hasara ve rijit fiksasyon sırasında sinir üzerinde oluşan basıya bağlı oluşabilir. Bunların yanında hastanın yaşı ve işlem sırasında sinirin gördüğü hasar ve postoperatif duyuşsal bozukluklar arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.¹¹ İAS hasarları, parestezi ile sonuçlanabileceği gibi alodini, hiperaleji, nöralji gibi hastanın hayat kalitesi üzerinde ciddi yönde olumsuz etkiler oluşturabilecek nöropatik ağrılar ile ilişkili durumların oluşmasına da neden olabilir.¹² SSRO'nun diğer sık gözlenen komplikasyonu olan kötü kırık oluşumunun nedenleri ise yaş, gömülü yirmi yaş dişinin varlığı, mandibulanın anatomisi ve cerrahın deneyimi olarak sıralanabilir.¹³ Kötü kırık oluşumları yeterince tedavi edilemezse enfeksiyon, kemik sekestirleri, gecikmiş kemik iyileşmesi, psödoartroz veya temporomandibular eklem disfonksiyonu gibi postoperatif komplikasyonlara neden olabilirler.¹⁴

Cerrahi işlem öncesinde komplikasyonlarla ilişkili olabilecek değerlendirmelerin detaylı olarak yapılması ile komplikasyon oranları azaltılabilir. Mandibular kemiğe ait yapıların rutin muayenesinde panoramik röntgenler kullanılsa da kemik ile ilgili yapıların 2 boyutlu görüntülerinin elde edilebilmesi ve görüntünün büyütme içeriyor olması, net ölçümler yapılabilmesini önlemektedir. Ylikontiola ve ark., SSRO öncesi BT üzerinden yapılan ölçümlerin panoramik röntgenlere göre daha hassas olduğunu göstermişlerdir.¹⁵ Yang ve ark., kemik yüksekliği ve genişliğinin ölçümünde veya mandibuladaki önemli yapıların lokalize edilmesinde BT'lerin en güvenilir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir.¹⁶ Bu nedenle ortognatik cerrahiler gibi kemiğin 3 boyutta osteotomilerini içeren işlemler öncesinde, değerlendirme amacıyla panoramik röntgenler yerine BT'lerin alınması daha uygun olabilir. BT'ler, yüksek radyasyon ve yüksek maliyetler nedeniyle rutin olarak kullanılsa da ortognatik cerrahi veya ögumentasyon işlemleri gibi kemiğin 3 boyutlu değerlendirilmesi gereken

TABLO 2: Farklı iskeletsel sınıflamaya sahip olan hastaların parametrelerinin median ve minimum-maksimum değerleri.

	Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	p	Mann-Whitney U
İkinci mandibular büyük azının en distalinden mandibular foramene olan mesafe	6,05 (3,80-10,10)	8,40 (3,20-15,40)	11,20 (7,50-12,90)	*0,004	1#3 p=0,003
Mandibular foramenden ramus ön kenarına olan mesafe	18,90 (14,20-21,50)	17,72 (15,00-21,50)	17,77 (15,51-22,60)	0,601	
Mandibular foramenin 4 mm üzerinde, ramusun medio-lateral yöndeki kalınlığı	4,05 (2,80-5,30)	3,27 (2,10-4,95)	3,52 (2,20-5,10)	0,195	
Mandibular foramenin 4 mm üzerinde, ramusun medialindeki kortikal kemik kalınlığı	1,20 (0,90-1,80)	1,10 (0,90-1,25)	0,92 (0,50-1,40)	0,075	
Birinci büyük aza hizasında mandibuların dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	4,65 (2,30-6,10)	5,00 (3,40-8,70)	5,10 (3,35-6,30)	0,878	
Birinci büyük aza hizasında mandibuların dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,75 (3,70-7,60)	6,95 (3,30-10,20)	5,55 (4,00-7,90)	0,300	
İkinci büyük aza hizasında mandibuların dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,15 (4,20-7,10)	5,15 (3,55-8,80)	4,80 (3,45-6,80)	0,830	
İkinci büyük aza hizasında mandibuların dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,35 (4,30-7,30)	6,05 (3,40-8,40)	6,20 (4,60-8,20)	0,304	
Birinci büyük aza hizasında mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı	2,65 (2,00-3,00)	2,50 (1,95-3,15)	2,45 (2,05-3,60)	0,799	
Birinci büyük aza hizasında mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı	3,60 (3,00-4,90)	3,30 (2,30-4,90)	3,20 (2,20-4,10)	0,151	
İkinci büyük aza hizasında mandibular kanalın bukkalındaki kortikal kemik kalınlığı	2,85 (2,30-3,40)	2,47 (1,80-2,90)	2,45 (2,05-3,60)	*0,016	1#2 p=0,027
İkinci büyük aza hizasında mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı	3,70 (3,10-4,70)	3,25 (2,80-4,50)	3,20 (2,40-4,50)	0,071	
Birinci büyük aza hizasında mandibuların bukkal kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,00 (0,30-4,00)	2,55 (0,25-6,00)	2,55 (1,50-3,60)	0,642	
Birinci büyük aza hizasında mandibuların inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,45 (1,15-4,75)	3,70 (0,40-5,30)	2,77 (1,00-3,90)	0,386	
İkinci büyük aza hizasında mandibuların bukkal kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,10 (0,60-4,80)	2,97 (1,05-6,30)	2,67 (0,95-4,25)	0,440	
İkinci büyük aza hizasında mandibuların inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	1,50 (0,00-4,20)	2,77 (0,00-5,40)	2,95 (1,95-4,10)	*0,049	1#3 p=0,048

Median (minimum-maksimum) şeklinde gösterilmiştir.

* İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ifade etmektedir (p<0,05).

TABLO 3: Sınıf I iskeletsel sınıflamaya dahil olan hastaların birinci büyük azı ve ikinci büyük azı diş bölgelerinde kaydedilen parametrelerin median ve minimum-maksimum değerleri.

	1. Büyük azı	2. Büyük azı	p
Mandibulanın dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	4,65 (2,30-6,10)	5,15 (4,20-7,10)	0,272
Mandibulanın dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,75 (3,70-7,60)	5,35 (4,30-7,30)	0,369
Mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı	2,65 (2,00-3,00)	2,85 (2,30-3,40)	0,110
Mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı	3,60 (3,00-4,90)	3,70 (3,10-4,70)	0,816
Mandibulanın bukkal kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,00 (0,30-4,00)	2,10 (0,60-4-80)	0,908
Mandibulanın inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,45 (1,15-4,75)	1,50 (0,00-4,20)	*0,043

Median (minimum-maksimum) şeklinde gösterilmiştir.

* İstatistiksel olarak anlamlı farklılıkları ifade etmektedir (p<0.05).

TABLO 4: Sınıf II iskeletsel sınıflamaya dahil olan hastaların birinci büyük azı ve ikinci büyük azı diş bölgelerinde kaydedilen parametrelerin median ve minimum-maksimum değerleri.

	1. Büyük azı	2. Büyük azı	p
Mandibulanın dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,00 (3,40-8,70)	5,15 (3,55-8,80)	0,386
Mandibulanın dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	6,95 (3,30-10,20)	6,05 (3,40-8,40)	0,453
Mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı	2,50 (1,95-3,15)	2,47 (1,80-2,90)	1,000
Mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı	3,30 (2,30-4,90)	3,25 (2,80-4,50)	0,908
Mandibulanın bukkal kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,55 (1,50-3,60)	2,97 (1,05-6,30)	0,488
Mandibulanın inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,77 (1,00-3,90)	2,77 (0,00-5,40)	0,340

Median (minimum-maksimum) şeklinde gösterilmiştir.

TABLO 5: Sınıf III iskeletsel sınıflamaya dahil olan hastaların birinci büyük azı ve ikinci büyük azı diş bölgelerinde kaydedilen parametrelerin median ve minimum-maksimum değerleri.

	1. Büyük azı	2. Büyük azı	p
Mandibulanın dış bukkal kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,10 (3,35-6,30)	4,80 (3,45-6,80)	0,908
Mandibulanın dış inferior kortikal sınırı ile mandibular kanal arasındaki mesafe	5,55 (4,00-7,90)	6,20 (4,60-8,20)	0,326
Mandibular kanalın bukkalindeki kortikal kemik kalınlığı	2,45 (2,05-3,60)	2,45 (2,05-3,60)	0,954
Mandibular kanalın inferiorundaki kortikal kemik kalınlığı	3,20 (2,20-4,10)	3,20 (2,40-4,50)	0,773
Mandibulanın bukkal kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,55 (1,50-3,60)	2,67 (0,95-4,25)	0,751
Mandibulanın inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarı	2,77 (1,00-3,90)	2,95 (1,95-4,10)	0,402

Median (minimum-maksimum) şeklinde gösterilmiştir.

cerrahiler öncesinde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle yüksek kontrastlı kemik yapılarının veya dişlerin görüntülemeleri gerektiğinde dental KIBT'ler, geleneksel BT'lere bir alternatif oluşturmaktadır. İki yöntemin radyasyon dozları değerlendirildiğinde bazı vakalarda KIBT'ler 2 boyutlu görüntüleme dozlarına yakın değerler ortaya koyarken, geleneksel BT'ler diagnostik görüntüleme yöntemleri arasındaki en yüksek radyasyon dozunu içermektedir. Bu nedenle daha düşük dozlu alterna-

tiflerinin kullanılabilirdiği durumlarda, geleneksel BT'lerin kullanımı uygun görülmemektedir.¹⁷

SSRO'nun cerrahi tekniğinde lateral vertikal osteotominin 1. büyük azı diş bölgesinde, 2. büyük azı diş bölgesinde veya retromolar bölgede yapılması önerilmektedir. Bu bölgede, İAS paketinin lingualde konumlanması ve split sonrası sinir ekspozu olduğunda ekspoz sinir miktarının azalması ile sinir hasarı riskinin azaltılabileceği rapor edilmiştir.¹⁸ Tengku Shaeran ve ark.nın yaptığı çalışmada, prognatik man-

dibulalarda İAS'nin, normal iskeletsel yapıya sahip mandibulalara göre daha bukkalde ve superiorda konumlandığı tespit edilmiştir.¹⁹ Yeh ve ark., İAS'nin posteriordan anteriora seyri sırasında 2. büyük azı diş distalinden itibaren inferior kortekse yaklaştığını, 1. büyük azı ve 2. büyük azı dişler arasında en inferior konumuna ulaştıktan sonra 1. büyük azı dişin mesiyaline doğru tekrar inferior korteksten uzaklaştığını tespit etmişlerdir.²⁰ Çalışmamızda, İAS paketinin mandibula inferior kemik sınırına olan mesafesi ve bukkal kemik sınırına olan mesafesinin sınıf I, sınıf II ve sınıf III iskeletsel yapıya sahip hastalar arasında benzer olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında 1. büyük azı ve 2. büyük azı bölgelerindeki ölçümlerde, İAS paketinin dış kemik sınırlarına göre benzer konumda bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda vertikal ve alt sınır osteotomileri sırasında 1. büyük azı veya 2. büyük azı bölgelerinin tercih edilmesinin İAS ile ilişkili komplikasyonlar açısından bir avantaj sağlaması beklenmemektedir. Fakat ramus içerisinde İAS'nin mandibular foramene olan seyri nedeniyle retromolar bölgede, İAS paketi ile alt sınır arasındaki artan mesafe ile daha güvenli bir alt sınır kesisi yapması mümkün olabilir. Yamamoto ve ark.nın yaptığı çalışmada, SSRO ile ilişkili İAS hasarlarından etkilenen bir diğer parametrenin de mandibular kanalın bukkalinde bulunan süngerimsi kemik miktarı olduğu ve 0,8 mm'den az olan olgularda postoperatif duyuşal bozukluk gözlenme oranının anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.²¹ Yazarlar, morfolojik özellikleri nedeniyle sinir hasarı riski yüksek olan hastalarda, intraoral vertikal ramus osteotomisi gibi farklı cerrahi tekniklerin uygulanabileceğini vurgulamışlardır. Osteotomi yapılan bölgeyle yakın ilişkide sinir, damar, dura mater gibi önemli yumuşak dokuların ilişkide olduğu durumlarda mekanik ve termal hasarın önlenmesi amacıyla osteotominin piezo cerrahi cihazlarıyla yapılması önerilmiştir.²² Schaeren ve ark. nin yaptığı çalışmada, piezo cerrahi ucu sinire direk temas etse dahi sinirde ayrılmaya neden olmadan sinirin iç yapısında az miktarda yapısal hasara neden olduğu gösterilmiştir.²³ Landes ve ark.nın yaptığı klinik çalışmada, SSRO yapılan hastaların postoperatif 3. aydaki İAS ile ilişkili duyuşal geri dönüşleri değerlendirilmiştir. Piezo cerrahi ile osteotomileri ya-

pılan hastaların %98'inde duyuşal geri dönüşün olduğu tespit edilirken, geleneksel yöntemlerle osteotomilerin yapıldığı hastalarda ise bu oranının %84 olduğu rapor edilmiştir.²⁴ Kaji ve ark., sadece mandibular kanal etrafında yeterli süngerimsi kemik bulunan hastalarda SSRO uyguladıklarını ve operasyon sonrası 1. yılda hastaların sadece %4,4'ünde nörosensöriyel bozukluk olduğunu rapor etmişlerdir.¹¹ Mandibular kanalın altındaki süngerimsi kemik miktarını değerlendirmeyen çalışmada, cerrahi protokolda alt sınır kesisi yapıp yapılmadığından bahsedilmemiştir. Kliniğimizde, SSRO ameliyatlarında rutin olarak uyguladığımız alt sınır kesisinin güvenli sınırlarını belirlemek amacıyla mandibular kanalın bukkalindeki süngerimsi kemik miktarının yanı sıra mandibular kanalın altındaki süngerimsi kemik miktarı da değerlendirilmiştir. Farklı iskeletsel sınıflamaya sahip hastaların karşılaştırılmasında sınıf III iskeletsel yapıya sahip hastaların, 2. büyük azı bölgesinde mandibulanın inferior kortikal kemiği ile mandibular kanal arasındaki süngerimsi kemik miktarının sınıf I iskeletsel yapıya sahip hastalardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Mandibulanın ileri alınacağı durumlarda segmentler arasında oluşacak boşluk miktarı ve bu durumda yeterli stabilizeyi sağlayacak fiksasyon materyalinin anatomik yapılarla ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla mandibulanın geri alınacağı durumlarda ise proksimal segmentten çıkartılacak kemik miktarı ve ek osteotomi alanlarının anatomik yapılarla ilişkisinin değerlendirilmesi amacıyla KIBT'lerden faydalanılarak, cerrahi sıradaki komplikasyon oranı azaltılabilir.

Mandibular kanalın etrafındaki süngerimsi kemik miktarı, mandibulanın spliti sırasında uygun kırık oluşum oranını artırır.¹⁹ Ma ve Lu tarafından yapılan çalışmada, mandibular kanalın bukkalinde 0,8 mm ve daha fazla süngerimsi kemik miktarı olan hasta oranını prognatik mandibulalarda %7,5 iken, prognatisi olmayan mandibulalarda bu oranın %30'a kadar çıktığını ifade etmişlerdir.²⁵ Çin toplumunda yapılan bu çalışmanın aksine Türk popülasyonunun dâhil edildiği çalışmamızda, 1 ve 2. büyük azı diş bölgelerinde mandibular kanal ile bukkal kortikal kemik arasındaki süngerimsi kemik kalınlıklarında gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir. Mandibulanın uygun olmayan kırık oluşumunu etkileyen bir diğer

parametrenin ise mandibula ramus kalınlığı olduğu gösterilmiştir. Muto ve ark., ramus kalınlığının az olduğu veya mediyal ve lateral kortikal tabakalar arasında yeterli süngerimsi kemik bulunmayan hastalarda uygun olmayan kırıkların oluşabileceğini belirtmişlerdir.⁵ Çalışmamızda ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş olsa da sınıf II ($3,32\pm 0,23$ mm) ve sınıf III ($3,72\pm 0,24$ mm) iskeletsel yapıya sahip hastaların, sınıf I ($4,01\pm 0,26$ mm) iskeletsel yapıya sahip hastalara göre daha ince ramus kalınlığına sahip oldukları gözlenmiştir.

SSRO'da mediyal ramus osteotomisi, lingula referans alınarak yapılmaktadır. Bazı cerrahlar, osteotomi öncesinde lingulayı görsel olarak tespit etmeyi tercih etmekte ve bu amaçla internal oblik sırtta bulunan dışbükeyliği frezler ve döner aletler yardımıyla azaltmaktadırlar.²¹ Bazı cerrahlar ise lingulayı, ramus mediyal yüzünde superiordan inferiora yaptıkları diseksiyon sırasında hissettikleri direnç ile tespit etmektedirler. İkinci yöntemde inferior yönde yapılacak fazlaca diseksiyonda, hastalardaki sinir hasarı ihtimali artmaktadır.¹⁹ Tengku Shaeran ve ark.'nın yaptığı çalışmada, lingula seviyesinin prognatik mandibulalarda, prognatik olmayan mandibulalara göre yaklaşık 3 mm daha yukarıda konumlandığı tespit edilmiştir.¹⁹ Çalışmamızda, sınıf III hastalarda ($10,75\pm 0,57$ mm) lingula seviyesinin sınıf I hastalara ($6,45\pm 0,55$ mm) göre daha superior yönde konumlandığı tespit edilmiştir ($p<0,001$). Sınıf II hastalar ($8,79\pm 1,12$) ile sınıf I hastalar ($6,45\pm 0,55$) arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda mediyal ramus diseksiyonu sırasında 2. büyük azı dişin distali rehber alınarak, inferior yöndeki diseksiyonda sınıf II hastalarda 7,5-9 mm, sınıf III hastalarda 12-10 mm güvenli mesafe bırakılması İAS hasarı potansiyelini azaltacaktır.

SONUÇ

Farklı iskeletsel yapıya sahip hastalar, farklı morfolojik özellikler gösterebilmekte olup, hepsinin risk faktörleri birbirinden farklıdır. Hastalar arasındaki potansiyel anatomik varyasyonlar nedeniyle her hastanın ameliyat öncesinde KIBT ile değerlendirilmesi faydalı olacaktır. Bu değerlendirme ile cerrahi işlem öncesinde hasta, potansiyel cerrahi problemler ile ilgili bilgilendirilebilir. Hastanın kötü kırık oluşumu ve sinir hasarı açısından yüksek riskli olduğu durumlarda osteotomi bölgelerinde modifikasyonlar yapılarak, komplikasyon ihtimali azaltılabilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Nurettin Diker, Nur Altıparmak, Burak Bayram; **Tasarım:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak; **Denetleme/Danışmanlık:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak; **Analiz ve/veya Yorum:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak, Burak Bayram; **Kaynak Taraması:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak; **Makalenin Yazımı:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak; **Eleştirel İnceleme:** Nur Altıparmak, Burak Bayram; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak; **Malzemeler:** Nurettin Diker, Nur Altıparmak.

KAYNAKLAR

1. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. II. Operating methods for microgenia and distocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1957;10(9):899-909. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
2. Sant'Ana E, Souza DPE, Temprano AB, Shinohara EH, Faria PEP. Lingual short split: a bilateral sagittal split osteotomy technique modification. *J Craniofac Surg.* 2017;28(7):1852-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Watzke IM. Sagittal split osteotomy. In: Anderson L, Kahnberg K, Pogrel A, eds. *Oral and Maxillofacial Surgery.* Vol. III. 2nd ed. St. Louis: Elsevier Inc; 2009. p.87-118.
4. Friscia M, Sbordone C, Petrocelli M, Vaira LA, Attanasi F, Cassandro FM, et al. Complications after orthognathic surgery: our experience on 423 cases. *Oral Maxillofac Surg.* 2017;21(2):171-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
5. Muto T, Shigeo K, Yamamoto K, Kawakami J. Computed tomography morphology of the mandibular ramus in prognathism: effect on the medial osteotomy of the sagittal split ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(1):89-93. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
6. Gasperini G, de Siqueira IC, Costa LR. Lower-level laser therapy improves neurosensory disorders resulting from bilateral mandibular sagittal split osteotomy: a randomized crossover clinical trial. *J Craniofac Surg.* 2014;42(5):e130-3. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. Aarabi M, Tabrizi R, Hekmat M, Shahidi S, Puzesh A. Relationship between mandibular anatomy and the occurrence of a bad split upon sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72(12):2508-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
8. Arakeri G, Brennan PA. A guiding oblique osteotomy cut to prevent bad split in sagittal split ramus osteotomy: a technical note. *Plast Aesthet Res.* 2015;2(3):127-9. [[Crossref](#)]
9. Chortrakarnkij P, Lonic D, Lin HH, Yamaguchi K, Kim SG, Lo LJ. A modified technique of mandibular ramus sagittal split osteotomy for prevention of inferior alveolar nerve injury: a prospective cohort study and outcome assessment. *Ann Plast Surg.* 2017;78(3 Suppl 2):S108-16. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
10. Teltzrow T, Kramer FJ, Schulze A, Baethge C, Brachvogel P. Perioperative complications following sagittal split osteotomy of the mandible. *J Craniofac Surg.* 2005;33(5):307-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Kaji M, Ohashi Y, Mutoh Y. Study of late sensory paralysis in the lower lip after sagittal split osteotomy. Part 2. Investigation of location of mandibular canal by computed tomography. *Niigata Dent J.* 1998;28:7-11. [[Link](#)]
12. Politis C, Lambrichts I, Agbaje JO. Neuro-pathic pain after orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;117(2):e102-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Steenen SA, van Wijk AJ, Becking AG. Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review and meta-analysis of reported risk factors. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(8):971-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Wang T, Han JJ, Oh HK, Park HJ, Jung S, Park YJ, et al. Evaluation of mandibular anatomy associated with bad splits in sagittal split ramus osteotomy of mandible. *J Craniofac Surg.* 2016;27(5):e500-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Ylikontiola L, Moberg K, Huumonen S, Soikkonen K, Oikarinen K. Comparison of three radiographic methods used to locate the mandibular canal in the buccolingual direction before bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(6):736-42. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Yang J, Cavalcanti MG, Ruprecht A, Vannier MW. 2-D and 3-D reconstructions of spiral computed tomography in localization of the inferior alveolar canal for dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;87(3):369-74. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Stratis A, Zhang G, Lopez-Rendon X, Politis C, Hermans R, Jacobs R, et al. Two examples of indication specific radiation dose calculations in dental CBCT and Multidetector CT scanners. *Phys Med.* 2017;41:71-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Wittwer G, Adeyemo WL, Beinemann J, Juegens P. Evaluation of risk of injury to the inferior alveolar nerve with classical sagittal split osteotomy technique and proposed alternative surgical techniques using computer-assisted surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41(1):79-86. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Tengku Shaeran TA, Shaari R, Abdul Rahman S, Alam MK, Muhamad Husin A. Morphometric analysis of prognathic and non-prognathic mandibles in relation to BSSO sites using CBCT. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2017;7(1):7-12. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
20. Yeh AYE, Finn BP, Jones RHB, Goss AN. The variable position of the inferior alveolar nerve (IAN) in the mandibular ramus: a computed tomography (CT) study. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(6):653-65. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Yamamoto R, Nakamura A, Ohno K, Michi KI. Relationship of the mandibular canal to the lateral cortex of the mandibular ramus as a factor in the development of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60(5):490-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Pavlíková G, Foltán R, Horká M, Hanzelka T, Borunská H, Sedý J. Piezosurgery in oral and maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40(5):451-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Schaeren S, Jaquiéry C, Heberer M, Tolnay M, Vercellotti T, Martin I. Assessment of nerve damage using a novel ultrasonic device for bone cutting. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(3):593-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Landes CA, Stübinger S, Ballon A, Sader R. Piezoosteotomy in orthognathic surgery versus conventional saw and chisel osteotomy. *Oral Maxillofac Surg.* 2008;12(3):139-47. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Ma J, Lu L. Computed tomography morphology of the mandibular ramus at the lingual plane in patients with mandibular hyperplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38(8):823-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]