

TAM DIŞSİZ KADIN VE ERKEK BİREYLERDE ALT ÇENE ALVEOLAR RESİDÜEL KRET REZORBSİYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF MANDIBULAR ALVEOLAR RESIDUAL RIDGE RESORPTION IN EDENTULOUS MEN AND WOMEN

Yrd. Doç. Dr.U. Şebnem BÜYÜKKAPLAN*
Doç. Dr. S. Hakan TUNA*

Prof. Dr. M. Üstün GÜLDAĞ**
Arş.Gör.Dt.Çağrı TURNA**

Makale Kodu/Article code: 546
Makale Gönderilme tarihi: 26.04.2011
Kabul Tarihi: 20.09.2011

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı tam dişsiz kadın ve erkek bireylerde, alt çene alveoler rezidüel kret rezorbsiyon oranlarının karşılaştırılması ve yaş, dişsizlik süresi, vücut kitle indeksi ve alveoler rezidüel kret rezorbsiyonu arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya 23 kadın, 23 erkek olmak üzere tam dişsiz 46 hasta dahil edildi. Araştırmaya osteoporoza sahip kadın ve erkek bireyler dahil edilmedi. Alveoler rezidüel kret rezorbsiyonu dental panoramik filmler üzerinde alt çene kemiği alt sınırının kret tepesine olan mesafesi ile alt çene kemiği alt sınırının mental foramenin alt sınırına olan mesafesi arasındaki oran kullanılarak belirlendi. Veriler SPSS 13.0 kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Kadın ve erkek bireylerin yaş, dişsizlik süreleri ve vücut kitle indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Kadın bireylerin alveoler rezidüel kret rezorbsiyon oranı ($1,87\pm 0,32$ mm) erkek bireylerde belirlenen alveoler rezidüel kret rezorbsiyon oranından ($1,96\pm 0,37$) daha fazla olmasına rağmen, bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0.3$).

Sonuç: Bu çalışmada, osteoporoza sahip olmayan kadın ve erkek bireylerin alveolar rezidüel kret rezorbsiyon oranları arasında farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: alt çene, tam dişsizlik, rezidüel kret rezorbsiyon

SUMMARY

Purpose: The purpose of this study was to compare the mandibular alveolar residual ridge resorption and investigate the relationship between age, period of edentulism, body mass index and residual ridge resorption in edentulous women and men.

Material and Methods: Forty-six edentulous individuals (23 women, 23 men) were included to the study. Osteoporotic patients were excluded from the study. The body mass indexes of the each subject was calculated. The amount of residual ridge resorption was measured on panoramic radiographs using a previously described technique that calculates the ratio of the inferior border of mandible to the crest of residual ridge to the distance from the inferior border of mandible to the crest of the inferior border of the mental foramen. Data were statistically analyzed using SPSS 13.0.

Results: There was no statistically significant difference regarding age, period of edentulism and body mass index between two genders ($p>0.05$). The ratio corresponding the residual ridge resorption were found higher for women ($1,87\pm 0,32$ mm) than in men ($1,96\pm 0,37$). However, the results were not statistically significant ($p=0.3$).

Conclusion: Result of the study demonstrated that the mandibular alveolar residual ridge resorption occurs similarly in men and women without osteoporosis.

Key words: mandible, edentulism, residual ridge resorption

* Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

** Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Isparta



GİRİŞ

Alveoler residüel kret rezorbsiyonu (ARKR) kronik, ilerleyici ve pek çok faktörü bir arada içeren biyofiziksel bir süreçtir. Diş çekimini takiben ARKR'nin başladığı kabul edilmekle birlikte, diş kaybından itibaren bir çok etken residüel kret rezorbsiyonunu etkilemektedir. Diş hekimliği literatüründe ARKR'nin vücut kitle indeksi (VKİ), yaş, beslenme alışkanlıkları ve osteoporoz ile olan ilişkisi araştırılmış ve bu etkenlerin ARKR üzerine olan etkisinin belirlenmesine çalışılmıştır. Alt çene kemiği hacminin yaştan çok, iskelet yani vücut genelindeki kemik dokularının durumları ile daha yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir.¹ Bununla birlikte, literatürde genel osteoporoz ile ARKR arasındaki ilişkiyi yadsıyan sonuçlar da mevcuttur.²⁻⁷ Uzun dönem takipli çalışmalarda, iyi uyumlu tam protezlerin alveol kemiğinin varlığını koruduğu yönündeki inanış sorgulanmaktadır.^{8,9} Araştırmalarda, diş çekiminin ardından ne kadar erken bir süre içinde protez yapılırsa yapılsın, ARKR'nin ilerleyici ve geri dönüşümsüz özellikte olduğu gösterilmiştir.¹⁰ Alt çene kemiğindeki rezorbsiyon yaş, cinsiyet ve çekimin üzerinden geçen süreden bağımsız olarak belirgin farklılıklar göstermektedir.^{10,11} Dişsizlik süreci boyunca, kişinin VKİ'nin ARKR üzerinde önemli bir etkisi olduğu gösterilmiştir.¹²

Diş çekiminden sonra mandibular alveolar kemik, maksiller alveolar kemikten daha hızlı rezorbe olmaktadır. Nedeni ise kemik dokusunun üst ve alt çeneler için farklı biyomekanik fonksiyonlara ve yapıya sahip olmasıdır. Bağımsız bir yapı olan mandibula kuvvet-emilim ünitesi olarak dizayn edilmiştir. Bu yüzden dişler mevcut iken diş kortikal kemik ve trabeküler kemik daha yoğun ve daha kalındır. Diğer taraftan, maksilla ise kuvvet-dağıtım ünitesidir. Her kuvvet maksilladan beyin ve orbitaya zigomatik ark ve damak yoluyla transfer edilir. Sonuç olarak maksilla ince bir kortikal tabakaya ve dişi destekleyen ince trabeküler kemiğe sahiptir. Bu nedenle diş çekiminden sonra ARKR oranı mandibulada maksilladan daha fazladır¹³ ve bu rezorbsiyon bazı protetik işlemlerin ideal şartlarla uygulanmasına da engel teşkil etmektedir.^{14, 15}

Alveoler rezidüel kret rezorbsiyonundaki değişiklikler hastanın protezleri uyumsuz hale gelinceye kadar çok kez fark edilememektedir. Hastaların sahip olduğu fiziksel avantaj ve dezavantajlar hakkında bilgi

sahibi olunması uygun bir protetik planlama yapabilmek açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı tam dişsiz kadın ve erkek bireylerde alt çenede alveoler residüel kret rezorbsiyon oranlarının karşılaştırılması ve yaş, dişsizlik süresi, vücut kitle indeksi ve residüel kret rezorbsiyonu arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

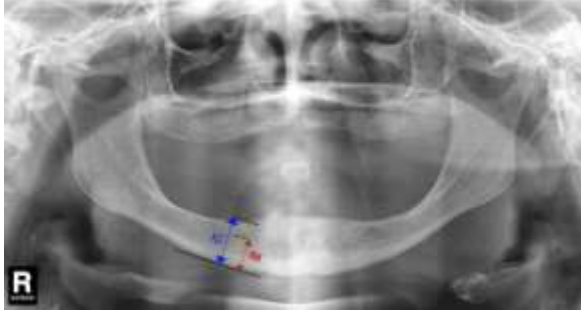
Araştırmaya, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na protetik tedavi ihtiyacı ile başvuran toplam kırk altı tam dişsiz hasta (23 bayan, 23 erkek) dahil oldu. Araştırma etik kurul onayı alınarak daha önce gerçekleştirilen bir çalışmanın verileri kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm katılımcı bireylerden aydınlatılmış onam formu alındı. Bireyler osteoporoz, kemik metabolizmasını etkileyen tiroid hastalığı, hiperparatiroidizm, diyabet, kronik böbrek hastalığı gibi herhangi bir hastalığa sahip olmamaları, kemik metabolizmasını etkileyen ilaç kullanmamış bireyler olmaları, hormon replasman tedavisi görmemeleri, sigara kullanmıyor olmaları (sigara kullanmama süresi ≥ 10 yıl) ve sınırlı alkol tüketimi koşulu ile (günde 2 standart içkiye kadar) çalışmaya dahil oldular. Kadın hastaların tamamında doğal menopoza durumu mevcuttu. Bireylerde en son diş çekimini 5 yıl ve daha önce yaptırmış olmaları, geceleri tam protezlerini kullanmamaları, protezlerinin akrilik yapay dişler kullanılarak yapılmış olması, protezlerinden kaynaklı travma bulunmaması, alt çene bölgesine diş çekimi dışında cerrahi müdahalede bulunulmamış olması şartları arandı. Her bir hasta için VKİ, vücut ağırlıklarının kilogram cinsinden değerlerinin boylarının metre cinsinden değerlerinin karesine bölünmesi ile elde edildi.

Radyograflar dental panoramik film cihazı kullanılarak (Planmeca PM 2002CC Proline, Planmeca OY, Helsinki, Finland), 0.8 Ma, 70 kVp ve 18 saniye süre ışınlama ile aynı mesafeden, hastaların başının sabitleyici ile her çekimde aynı pozisyonda olmasına dikkat edilerek elde edildi. Dental panoramik filmlerdeki magnifikasyon oranı 1:1.25'ti. Tüm radyograflar aynı teknisyen tarafından çekildi. Görüntüler Konica Minolta (Konica Minolta Medical & Graphic Inc., Tokyo, Japan) film üzerine kaydedildi. Tüm filmlerin banyosu otomatik banyo cihazı (Gendex Clarimat 300, Dentsply, Milano, Italy) kullanılarak yapıldı. Çekim



esnasında farenks, kemik gölgeleri ve patolojilerden kaynaklanan süperpozisyon olmamasına dikkat edildi.

ARKR belirlenmesi için Wical ve Swoope¹⁶ tarafından dental radyograflar üzerinde yapılan çizimlerin uyumlanarak kullanıldığı teknikten yararlandı.¹⁷ Daha önce yapılan çalışmalarda mental foramenin infeior ve süperior sınırlarının değişmez olduğu kanıtlandığından¹⁶ ölçümler panoramik filmler üzerinde mandibulanın alt sınırının kret tepesine olan mesafesi (IC) ile, mandibulanın alt sınırının mental foramenin alt sınırına olan mesafesi (IM) arasındaki oran (IC/IM) belirlenerek yapıldı (Resim 1). IC; alt çene kemiği alt sınırı ile residüel kretin en üst noktası arasındaki mesafeyi, IM ise alt çene kemiği alt sınırı ile mental foramenin alt sınırı arasındaki mesafeyi tanımlamaktadır.



Resim 1. Dental panoramik filmler üzerinde gerçekleştirilen alveoler rezidüel kret rezorbsiyon ölçümü (IC/IM) metodu

Mental foramenlerin en az birinin net olarak izlenebildiği filmler çalışmaya dahil edildi. Her bir film standart ışık kaynağı (Dentsply, Yorc, PA, USA) kullanılarak bir gözlemci tarafından değerlendirildi. Alt çene mental foramen bölgesinin korteks sınırına teğet olan bir hat belirlendi. Mental foramen alt sınırında kortekse paralel bir doğru çizildi. Bu iki doğruyu dik olarak kesen bir hat daha çizildi (Resim 1). Bu hat üzerinde IC/IM ölçümleri 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas (Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan) kullanılarak ölçüldü. İki mental foramenin de net olarak izlendiği filmlerde her iki taraf için de ölçümler yapıldı. Sağ ve sol mental foramenlerin mesafeleri arasındaki korelasyon yüksek olarak belirlendiğinden ($r= 0.82$), yalnızca tek taraf mental forameni izlenen filmler de çalışmaya dahil edildi. Her iki foramenin de net olduğu filmlerde sağ ve sol ölçümlerin ortalaması kullanıldı. İki grup arasındaki ARKR farklılığını değerlendirmek için bağımsız iki örnek t - testi, ARKR

ve yaş, VKİ, dişsizlik süreleri, menopoz yaşları arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Ölçüm sonuçları SPSS 13.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL.) istatistik değerlendirme programı ile analiz edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, VKİ, dişsizlik süreleri, menopoz yaşları ve ARKR değerleri tanımlayıcı istatistik kullanılarak değerlendirilmiş ve Tablo 1' de belirtilmiştir. Kadın ve erkek bireylerin yaş, dişsizlik süreleri, VKİ'leri ile analiz edilmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>0.05$) Kadın ve erkek bireylerin ARKR'leri incelendiğinde bayanların ARKR oranlarının ($1,87\pm0,32$ mm) (IC/IM), erkeklerin ARKR oranlarından ($1,96\pm0,37$) daha fazla olduğu belirlenmiştir ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0.3$). Kadın, erkek ve tüm çalışma grubunun yaş, dişsizlik süresi, menopoz yaşı, VKİ ve ARKR arasındaki korelasyon analizi sonuçları Tablo 2, 3 ve 4' te verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubuna ait parametre değerleri (ortalama \pm SS)

	Tüm grup (n=46)	Erkek (n=23)	Kadın (n=23)
Yaş (yıl)	62.67 \pm 8.02	61,26 \pm 7.29	64,09 \pm 8.61
VKİ (kg/cm ²)	27.76 \pm 2.23	26.58 \pm 1.92	28.93 \pm 1.88
Dişsizlik süresi (yıl)	18,78 \pm 6,32	17.39 \pm 6.67	20,17 \pm 5.75
IC/IM değeri (ARKR)	1,92 \pm 0,35	1,96 \pm 0,37	1,87 \pm 0,32

Tablo 2. Çalışma grubundaki erkek bireylerin (n=23) yaş, dişsizlik süresi, VKİ ve ARKR'leri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (ρ)

	Yaş	Dişsizlik süresi	VKİ	ARKR
Yaş	1	0,33	-0,153	0,077
Dişsizlik süresi	0,33	1	0,184	-0,164
VKİ	-0,153	0,184	1	-0,272
ARKR	0,077	-0,164	-0,272	1

Tablo 3. Çalışma grubundaki kadın bireylerin (n=23) yaş, dişsizlik süresi, VKİ ve ARKR arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (*rho*)

	Yaş	Dişsizlik süresi	VKİ	ARKR
Yaş	1	0,477*	-0,125	0,095
Dişsizlik süresi	0,477*	1	-0,120	-0,192
VKİ	-0,125	-0,120	1	0,045
ARKR	0,095	-0,192	0,045	1

* Korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlıdır (2-tailed).

Tablo 4. Kadın ve erkek bireylerin (n=46) yaş, dişsizlik süresi, VKİ ve ARKR arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (*rho*)

	Yaş	Dişsizlik süresi	VKİ	ARKR
Yaş	1	0,290	-0,026	-0,036
Dişsizlik süresi	0,290	1	0,156	-0,151
VKİ	-0,026	0,156	1	-0,167
ARKR	-0,036	-0,151	-0,167	1

TARTIŞMA

ARKR dişlerin kaybedilmesinin ardından gözlenen, kemikte yeniden şekillenme ile gelişen, çok sayıda faktörden etkilenen bir problemdir. Çalışmada gereç ve yöntem bölümünde tanımlanan bireylerin yaş, VKİ'leri gibi sistemik faktörlerin dışında, toplam dişsizlik süreleri ve tam protezlerle ilgili etmenler gibi lokal faktörlerin de iki grup arasında benzer olmasına dikkat edildi. Bu çalışmada, iki grubun klinik özelliklerini teori seviyesinde de olsa birbirine eşit hale getirmek için çaba gösterilmiştir. Ancak, klinik şartlar altında özellikle metabolik etkenler göz önüne alındığında, birbirine eşit bireylere sahip çalışma grupları oluşturmak neredeyse imkansızdır.^{8,9} ARKR'yi etkileyen metabolik faktörler arasında VKİ, menopoz ve osteoporoz da bulunmaktadır ve önemli bir yer teşkil etmektedir.^{4, 12,17-23} Yüzüğüllü ve ark.²⁴ alt çene ARKR'si ile kemik yüksekliklerinin yaş ya da cinsiyetten etkilenmediğini göstermişlerdir. VKİ'nin ARKR üzerindeki etkisinden dolayı¹² bu çalışmaya katılan kadın ve erkek katılımcılar VKİ arasında fark olmayan bireyler arasından seçildi.

ARKR'yi etkileyen metabolik faktörler göz önüne alındığında osteoporoz önemli etkilere sahiptir ve bu nedenle osteoporoz ve ARKR konusunda yapılmış çok sayıda araştırma mevcuttur.^{17,21,22,25,26} Araştır-

mamızda kadın ve erkek çalışma grupları içinde osteoporozu sahip bireyler bulunmamasına da dikkat edildi. Osteoporoz düşük kemik kütlesi ve kırılabilirliğin artışı ile karakterize kemik yapısındaki bozulma olarak tanımlanmaktadır. Pek çok çalışmada tam dişsiz kadın bireylerin osteoporoz nedeni ile erkek bireylere oranla daha az hacimli alt çene alveoler kretlere sahip oldukları belirtilmektedir.^{21,22,26} Bu çalışma da ise kadın ve erkek bireylerin alt çene alveoler residüel kret rezorbsiyonları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızda kadın ve erkek bireyler arasında ARKR açısından fark gözlenmemesinin ve yaş, VKİ, dişsizlik süresi, ARKR arasında bir korelasyon bulunamamış olmasının nedeni osteoporotik bireylerin çalışmaya dahil olmaması ile açıklanabilir. Çalışmamızda osteoporozu sahip olmayan erkek ve kadın bireylerin, benzer alt çene rezorbsiyon oranlarına sahip olmaları diğer çalışmalarda elde edilen bulguları desteklemektedir.^{21,22,26}

ARKR'yi etkileyen bir diğer metabolik faktör bireylerin VKİ'leri olarak belirtilmektedir.^{12,27,28} Bununla beraber yüksek VKİ değerlerinin residüel kret rezorbsiyonunu önlediği tartışmalıdır. VKİ ve diş sayılarının değerlendirildiği bir çalışmada, kalan diş sayısı ile normal VKİ değerlerinin korunması arasında güçlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir.²⁷ 6985 hastanın takibinin yapıldığı bir çalışmada araştırmacılar, tam dişli hastalarla karşılaştırıldığında tam bir diş dizisindekinden daha az sayıda dişli olan hastalarda, günlük besin ve lif alımının azaldığını, serumdaki beta karoten, folat ve C vitamini seviyelerinin düştüğünü bulmuşlardır.²⁸ Bu durum yüksek VKİ'ye sahip bireylerin daha fazla dişle sahip olmaları nedeni ile diyetlerinde esansiyel tüm besinlerden yeterince yararlanmaları sonucuna yol açması ile açıklanmaktadır. Bunun yanında diğer bir teori olarak yüksek VKİ değerine sahip bireylerdeki fazla yağ dokusu nedeni ile östrojen seviyelerinin, iskeletsel kemik kütlesini kemik erimesine karşı koruduğu yönündedir. Diş hekimliği alanında VKİ ve alveoler kret rezorbsiyonu ilişkisini belirlemek için ise farklı parametreleri eşit düzeye getirilmiş fazla sayıda bireyin katılımı ile gerçekleştirilen çalışmalara ihtiyaç vardır.

Dişsiz alt çenenin yük destekleme yüzeyi dişsiz üst çenenin yüzeyinin yarısı kadardır ve alt çenede ARKR, üst çene kemiğine göre çok daha sıklıkta gözlenmektedir.²⁹ Alt çenede daha fazla gözlenen ARKR alt çene tam protezlerde hastaların daha çok

sorun yaşamasına neden olmaktadır. Sonuç olarak ARKR ve bu olaya etki eden faktörler alt çene üzerinde üst çeneye göre daha fazla etki göstermektedir. Bu nedenle bu çalışmada tam dişsiz kadın ve erkek bireylerde alt çene kemiği rezorbsiyonları karşılaştırılmıştır. Kadın bireylerde gebelik nedeni ile erken diş kaybı sık olarak gözlenmektedir.³⁰ Erken diş kaybı ve alveoler kemik rezorbsiyonu arasında yakın ilişki bulunduğu belirtilmektedir.^{31,32} Alveoler kemik rezorbsiyonun en hızlı olduğu dönem diş çekiminin hemen sonraki dönemdir ve lokal faktörlerin etkilerinin zamanla azalması ile bireyin sistemik durumundan kaynaklı faktörlerin alveoler kemik metabolizmasında daha fazla etkili olduğu belirtilmektedir.^{31,33,34} Çalışmamızın sonucu da bu teoriyi desteklemektedir.

Alt çene kemiği rezorbsiyonu tam protez tedavi planlamasını ve seçilecek oklüzal şema tipini etkileyebilmektedir. ARKR'nin çiğneme performansı etkinliğini ve interkusal konumdan çizgisel sapmayı etkilediği gösterilmiş ve alveolar kemiği ciddi şekilde zayıflamış hastalarda oklüzal şema seçiminde çok dikkatli davranılması gerektiği vurgulanmıştır.³⁵

Sistemik tıbbi hastalıkların olası etkileri daha çok alt çene kemiği kemik metabolizması yani diğer bir deyişle kemik mineral yoğunluğu üzerinedir. Bu nedenle bu araştırmaya, kemik mineral yoğunluğunu ve kemik rezorbsiyonunu etkileyen metabolik sorunlara sahip bireyler dahil edilmemiştir ve kadın ve erkek bireylerin ARKR'si arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte, çalışmaya katılan birey sayısının az olması nedeni ile aynı konuda daha fazla sayıda bireyin katılımı ile yeni çalışmaların planlanmasına gereksinim bulunmaktadır, böylece diğer araştırmalarda kadın ve erkek bireyler arasında gözlenen ARKR farkının, bu bireyler arasındaki metabolik problemlerden mi yoksa bayan hastaların menopoz ve cinsiyet hormonlarından mı kaynaklandığı konusu aydınlatılabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Kribbs PJ. Comparison of mandibular bone in normal and osteoporotic women. J Prosthet Dent. 1990; 63: 218-22.
2. Kribbs PJ, Smith DE, Chesnut CH. Oral findings in osteoporosis. Part II: Relationship between residual ridge and alveolar bone resorption and generalized skeletal osteopenia. J Prosthet Dent. 1983; 50: 719-24.
3. Kribbs PJ, Smith DE, Chestnut CH. Oral findings in osteoporosis. Part I: Measurement of mandibular bone density. J Prosthet Dent. 1983; 50: 576-579.
4. Hirai T, Ishijima T, Hashikawa Y. Osteoporosis and reduction of residual ridge in edentulous patients. J Prosthet Dent. 1993; 69: 49-56.
5. Klemetti E, Vainio P, Lassila V. Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women. Scand J Dent Res. 1993; 101: 219-223.
6. Klemetti E, Vainio P, Lassila V. Trabecular bone mineral density of mandible and alveolar height in postmenopausal women. Scand J Dent Res. 1993; 101: 166-70.
7. Slagter KW, Raghoobar GM, Vissink A. Osteoporosis and edentulous jaws. Int J Prosthodont. 2008; 21: 19-26.
8. Atwood DA, Coy WA. Clinical, cephalometric and densitometric study of reduction of residual ridges. J Prosthet Dent. 1971; 26: 280-295.
9. Tallgren A, Lang BR, Walker GF. Roentgen cephalometric analysis of ridge resorption and changes in jaw and occlusal relationships in immediate complete denture wearers. J Oral Rehabil. 1980; 7: 77-94.
10. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. J Prosthet Dent. 1972; 27: 120-132.
11. von Wowern N, Stoltze K. Pattern of age related bone loss in mandibles. Scand J Dent Res. 1980; 88: 134-146.
12. Klemetti E, Kröger H, Lassila V. Relationship between body mass index and the remaining alveolar ridge. J Oral Rehabil. 1997; 24: 808-812.
13. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. 1972. J Prosthet Dent. 2003; 89: 427-435.
14. Beer A, Gahleitner A, Holm A. Correlation of insertion torques with BMD from dental quantitative CT in the mandible. Clin Oral Implants Res. 2003; 14: 616-620.
15. Seong WJ, Kim UK, Swift JQ. Correlations between physical properties of jawbone and dental implant initial stability. J Prosthet Dent. 2009; 101: 306-318.



16. Wical KE, Swoope CC. Studies of residual ridge resorption. Part I. Use of panoramic radiographs for evaluation and classification of mandibular resorption. *J Prosthet Dent.* 1974; 32: 7-12.
17. Ortman LF, Hausmann E, Dunford RG. Skeletal osteopenia and residual ridge resorption. *J Prosthet Dent.* 1989; 61: 321-325.
18. Felton DA. Edentulism and comorbid factors. *J Prosthodont.* 2009; 18: 88-96.
19. Bollen AM, Taguchi A, Hujuel PP. Number of teeth and residual alveolar ridge height in subjects with a history of self-reported osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2004; 15: 970-974.
20. Sanfilippo F, Bianchi AE. Osteoporosis: the effect on maxillary bone resorption and therapeutic possibilities by means of implant prostheses--a literature review and clinical considerations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23: 447-457.
21. Jahangiri L, Kim A, Nishimura I. Effect of ovariectomy on the local residual ridge remodeling. *J Prosthet Dent.* 1997; 77: 435-443.
22. Solar P, Ulm CW, Thornton B. Sex-related differences in the bone mineral density of atrophic mandibles. *J Prosthet Dent.* 1994; 71: 345-349.
23. Devlin H, Ferguson MW. Alveolar ridge resorption and mandibular atrophy. A review of the role of local and systemic factors. *Br Dent J.* 1991; 170: 101-104.
24. Yüzgüllü B, Gulsahi A, Imirzalioglu P. Radiomorphometric indices and their relation to alveolar bone loss in completely edentulous Turkish patients: a retrospective study. *J Prosthet Dent.* 2009; 101: 160-165.
25. Rawlinson SC, Boyde A, Davis GR. Ovariectomy vs. hypofunction: their effects on rat mandibular bone. *J Dent Res.* 2009; 88: 615-620.
26. Jonasson G. Bone mass and trabecular pattern in the mandible as an indicator of skeletal osteopenia: a 10-year follow-up study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 108: 284-291.
27. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W. The relationship between oral health status and Body Mass Index among older people: a national survey of older people in Great Britain. *Br Dent J.* 2002; 192: 703-706.
28. Nowjack-Raymer RE, Sheiham A. Numbers of natural teeth, diet, and nutritional status in US adults. *J Dent Res.* 2007; 86: 1171-1175.
29. Zarb GA, Bolender CL, Carlsson GE. Biomechanics of the edentulous state, 11th ed. Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients. St. Louis; CV Mosby: 1997. p. 8-29.
30. Wandera M, Engebretsen IM, Okullo I, Tumwine JK, Astrøm AN; Promise-Ebf Study Group. Socio-demographic factors related to periodontal status and tooth loss of pregnant women in Mbale district, Uganda. *BMC Oral Health.* 2009;18:9-18.
31. Klemetti E, Vainio P. Effect of bone mineral density in skeleton and mandible on extraction of teeth and clinical alveolar height. *J Prosthet Dent.* 1993;70:21-5.
32. Casado PL, Duarte ME, Carvalho W, Esmeraldo da Silva L, Barboza EP. Ridge bone maintenance in human after extraction. *Implant Dent.* 2010;19:314-22.
33. Takaishi Y, Okamoto Y, Ikeo T et al. Correlations between periodontitis and loss of mandibular bone in relation to systemic bone changes in postmenopausal Japanese women. *Osteoporos Int.* 2005;16:1875-82.
34. von Wövern N, Kollerup G. Symptomatic osteoporosis: a risk factor for residual ridge reduction of the jaws. *J Prosthet Dent.* 1992;67:656-60.
35. Matsumaru Y. Influence of mandibular residual ridge resorption on objective masticatory measures of lingualized and fully bilateral balanced denture articulation. *J Prosthodont Res.* 2010; 54: 112-118.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. U. Şebnem Büyükkaplan
Akdeniz Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi,
Protetik Dış Tedavisi Anabilim Dalı, Isparta
Telefon:+ 90 242 227 44 00-2904
Faks: +90 242 310 69 67
osatac@med.sdu.edu.tr

