

## YAPAY DIŞLER ÜZERİNE ÇEŞİTLİ AÇILAR İLE GELEN KUVVETLERİN DESTEK DOKUDAKİ DAĞILIMI

Çetin SUCA\*, Sevda SUCA\*\*

### Ö Z E T

Tam protez hastalarında özellikle alt çenedeki kemik rezorbsiyonları çeşitli problemler yaratır. Çalışmamızda alt çenede posterior bölgeye gelen çiğneme basınçlarının yapay dişlerin tüberkül eğimleri ile olan ilişkileri incelendi. Tasarlanan mandibula ve tam protez kesidi üzerinde iki boyutlu analizler uygulandı. Kullanılacak yapay dişlerin tüberkül eğimleri küçüldükçe çiğneme kuvvetlerinin istenmeyen etkilerinde azaldığı sonucuna varıldı.

### GİRİŞ

Dişlerin çekimlerinden sonra alveolar kemik değişken bir hızla rezorbe olur. Rezorbsiyon miktarı öncelikle;

- a - Hastanın dişlerinin çekildiği andaki yaşına,
- b - Ekstraksiyon sırasındaki kemik yapısına
- c - Ekstraksiyonun travmasına bağlıdır.

Rezorbsiyonun fazla olduğu kişilerde yapılacak bir bölümlü yada tam protezde başarı, fonksiyon yönünden olumsuz yönde mutlaka etkilenecektir.

Dokular üzerine gelecek kuvvetlerin fazlasının etkisinden daima kaçınmak gerekir. Bu tür basınçlar destek dokularda fonk-

### SUMMARY

The Effect of Forces On Supporting Tissues Applied With Three Different Angles On Artificial Teeth

Great problems arise in edentulous patients with the resorption of the residual alveolar ridges especially in mandible. This study examines the effect of the cusp angles of artificial teeth on the stress distribution in a lower complete denture by a two-dimensional finite element model. It has been found quantitatively that smaller cusp angles decrease the magnitude of various stress components.

siyon sırasında ağrıya yada ülserasyona neden olabilirler. Daha uzun süre içinde alveolar kemik yavaş yavaş rezorbsiyon oluşur ve kemik kaybı, protezin uyumsuzluğu, dikey kapanış boyutunda düşme v.s. gibi sonuçlar ortaya çıkar. Protezi taşıyan dokuların davranış biçimleri, tam protez yapımında düşünülmesi gereken faktörlerin başında gelir.

Yaş ortalamasının artması ve buna bağlı olarak protez kullanımının daha uzun yıllara yayılması sonucu, protez altındaki mukozanın incelenmesi ile paralel olarak rezidüel kretlerdeki rezorbsiyon daha çok görülmeye başlanmıştır.

çiğneme kuvvetle-

\* Prof. Dr. Gazi Üniv. Dişhekimliği Fak. Öğretim Üyesi,

\*\* Doç. Dr. Gazi Üniv. Dişhekimliği Fak. Öğretim Üyesi.

Mukozanın kuvvetleri abzorbe edici özelliği ortadan kalktıkça gelen kuvvetler direkt olarak kemiğe iletilmeğe başlar, sonuçta lezyonlarla birlikte genel irritasyonlar ve ağrılar ortaya çıkar. Bu tür hastalarda çiğneme kuvvetlerini azaltma çabası çalışmak gerekir. Yumuşak astar maddeleri bir çözüm olarak kullanılırlar (1, 2, 3). Bir diğer önlem ise tam protez yapımında kullanılan yapay dişlerin okluzal tablalarında yapılabilecek değişikliklerdir. Tüberkül açılarının çiğneme kuvvetlerini destek dokulara iletmeleri yönünden önemleri fazladır. Klasik bilgiler içinde tüberkül açıları fazlalaştıkça, gelen çiğneme kuvvetleri yatay kuvvetler haline dönüşür ve protezin devrilmesi ile beraber, kemikte rezorbsiyona neden olurlar (4).

Çalışmamızın amacı, kretler üzerine gelen kuvvetlerin yapay dişlerin eğimlerine bağlı olarak göstereceği değişikliklerin hangi bölgelerde ne kadar yoğunlaştığını saptıyabilmektir.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Kret rezorbsiyonu olan bir alt çenenin molar dişler bölgesinden bir kesit tasarlandı. Kompakt (2 mm kalınlığında) ve spongiöz kemik tabakalarının belirlendiği ve üzerinde akrilik plak ve yapay bir diş içeren iki boyutlu sonlu eleman modeli çizildi. Model 456 grid noktası ve 510 penta katı elemanı kullanılarak oluşturuldu. Materyallerin Young's modülleri ve Poissons oranları Tablo 1'de görüldüğü değerlerde araştırmaya alındı.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan materyallerin bazı özellikleri.

	Young's modulus-E (MPa)	Poisson's Oranı-V
Spongiöz kemik	1500 <sup>(9,10)</sup>	0.30
Kompakt kemik	14.000 <sup>(5)</sup>	0.30
Polimetilmetakrilat kaide plağı - yapay diş	2650 <sup>(11)</sup>	0.30

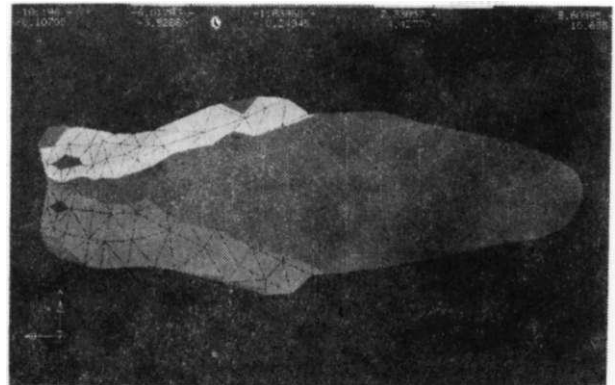
Kesit üzerine 15-30 ve 90 derecelik açılarla 10 kg.lık kuvvet, yapay dişin lingual ve bukkal tüberkülleri arasındaki sulkusun en derin noktasından ve kretin tepe noktasından geçen sagittal düzlem üzerinde uygulandı. Böylece elde edilen sonuçların iki boyutlu analizde elde edilecek sonuçları simgelemesi sağlandı. Kesit üzerinde gerilme analizleri Nastranda, üç boyutlu penta elemanları kullanılarak yapıldı. Elde edilen grafikler değerlendirildi (Tablo 1).

#### BULGULAR

1) Yatay düzlemle 90 derecelik açı yaptığı tasarlanan modelde, bir başka deyimle 0 tüberküllü modelde 10 kg.lık yüklemenin akrilik diş üzerinde bukkale doğru hemen okluzal yüze yakın bir yerde 6-8 kg. arasında bir basınç oluşturduğu görülmektedir. Bu alanın çevresinde 6 kg.'a yakın, tüm akrilik diş ve plağın bukkal yüzeyinde 3 kg. üzerinde basınç olduğu gözlenmektedir.

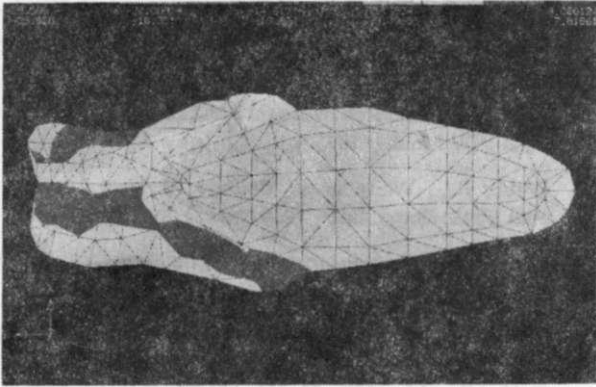
0-1 kg.lık bir basınç ise, okluzal yüzeyden başlayarak tüm mandibula boyunca yayılmaktadır. Mandibulanın bukkal yüzeyinde aksiyon sınırına yakın, kortikal kemik üzerinde 3 kg. civarında bir basınç alanı görülmektedir.

Gerilim oluşan bölgeler ise, yapay dişin ve akrilik plağın lingualinde 4.4 kg.ın biraz üzerinde, bu alanın çevresinde ise 2.3-4.4 kg. değerlerindedir Grafik 1).



Grafik 1. 0° Tüberküllü modelde 10 kg.lık yüklenme sonucu ortaya çıkan gerilim bölgeleri.

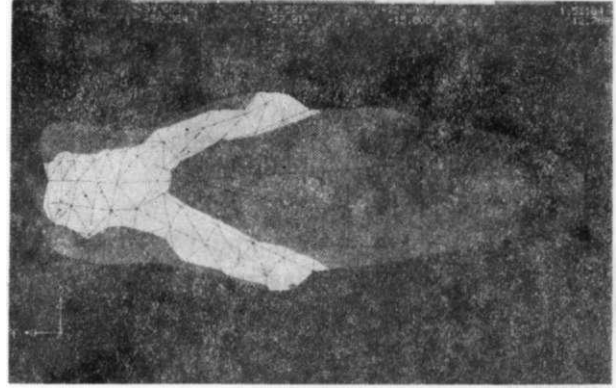
2) Yatay düzlemlerle 15 derecelik açı yaptığı tasarlanan modelde 10 kg.lik bir yüklemenin, akrilik diş ve kaide plağı üzerinde bukkal yüze doğru bir alan boyunca 10-14 kg. arasında bir basınç oluşturduğu görülmektedir. Bu alanın daha bukkalinde kalan alan ile linguale doğru olan alanlarda basıncın genelde 2 kg.ın altına düştüğü gözlenmektedir. Mandibulanın tüm bukkal yüzeyinde ve kretin tepe noktasında kortikal kemik boyunca bu basıncın devam ettiği, bukkalde aksiyon sınırında küçük bir alanda ise bu basıncın 10 kg.ın üzerinde olduğu görülmektedir (Grafik 2).



Grafik 2. 15° Tüberküllü modelde 10 kg.lik yüklemeye sonucu ortaya çıkan gerilim bölgeleri.

3) Yatay düzlemlerle 30 derecelik açı yaptığı tasarlanan modelde, 10 kg.lik yüklemenin akrilik diş ve plak üzerinde okluzal yüzeyden başlayarak bukkal ve linguale doğru geniş bir alanda 15 kg.a yakın bir basınç oluşturduğu gözlenmektedir. Ancak okluzal yüzeyin hemen altında, bukkal ve lingual yüzeyde plağın bitim noktalarında küçük alanlarda 15-22 kg. arası basınç birikim alanları oluşmuştur.

Mandibulanın kortikal kemik tabakasının hemen hemen tüm kısmında, bukkalde ve kretin tepesinde daha geniş olmak üzere yine 15 kg.a yakın basınç alanları ortaya çıkmıştır. Diğer tüm yüzeylerde ve mandibuler kemikte 12 kg. üzerinde basınç oluştuğu görülmektedir (Grafik 3).



Grafik 3. 30° Tüberküllü modelde 10 kg.lik yüklemeye sonucu ortaya çıkan gerilim bölgeleri.

## TARTIŞMA

Tam protez kullanan hastalarda tutuculuk çeşitli etkenlerle oluşur. Bu etkenlerden bazıları çok daha fazla önem taşır. Özellikle alt çenede rezorbsiyonun fazla olup, bıçak sırtı şeklinde bir kret oluşması tutuculuğu olumsuz yönde etkiler. Ancak hangi türde kret şekli olursa olsun, çiğneme kuvvetlerinin kemik üzerine iletilme yönleri fonksiyon sırasında protezin stabilitesinde rol oynar.

Fizik kurallarına göre, gelen kuvvetlerin yönünü kuvvet bileşkelerini ortaya çıkarır (8). Araştırmamızda, uygulanan kuvvetin yönü değiştikçe, bir başka deyişle tüberkül açısı arttıkça, etkileyen kuvvetin fazlalaşması belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Teorik olarak «artikülasyon kanunları» bu bulguyu şu şekilde açıklar; 15 derecelik bir eğimi olan tüberküle dikey bir çiğneme basıncı uygulandığında, kuvvetin 1/3'ü yatay bir bileşke oluşturur. Tüberkül meyli 30 derece olduğu zaman uygulanan çiğneme basıncının yatay bileşkesi, kuvvetin 2/3 oranında ortaya çıkar (9).

Çiğneme sırasında uygulanan basıncın sürekli olarak bileşkelerine ayrılması, protezin mukozadan uzaklaşmasına ve devrilmesine neden olacaktır. Haketa (10), serbest sonlanan bölümlü protezlerde tüberkül eğimlerinin stabilize ve fonksiyon üzerine etkilerini invivo olarak incelemiştir ve benzer sonuçlar elde etmiştir.

Eğimlerin fazlalaşması ile ortaya çıkan basınçların belli alanlarda birikmeleri, destek dokular üzerinde harabiyete neden olur. Bıçak sırtı şeklinde kretler, kemik desteğini kaybetmiş yumuşak dokular protez yapımında mutlaka sorunlar oluşturacaklardır (11).

Çalışmamızda uyguladığımız 10 kg.lik kuvvet, Haraldson ve arkadaşlarının (12) hareketli protez kullananlarda ortaya çıkan kuvvetlerle ilgili yaptıkları araştırmaya uygun olarak tasarlanmıştır.

Araştırmamızda, «Lineer stres analizi» kullanılmış olması nedeniyle, 5 kg.lik bir kuvvetin yaratacağı etkinin grafiklerde bulunan sonuçların yarısı olacağı söylenebilir.

### SONUÇ

Araştırma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, yapay dişlerin tüberkül eğimleri arttıkça kretler üzerinde biriken streslerinde arttığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle özellikle silik kretli, kemik harabiyeti olan hastalarda tüberkül eğimlerinin 0°'ye yaklaşmasının yararlı olacağı sonucuna varabiliriz.

### KAYNAKLAR

1. Kawano F., Koran A., Matsumoto N. Effect of Soft Denture Liner on Stress Distribution in Supporting Structures Under a Denture. *Int. J. Prosthodont.* 1993; 6 : 43-49.
2. Hayakawa I., Hirano S., Kabayashi S., Nagao M., Masuhara E. The Creep Behavior of Denture-Supporting Tissues and Soft Lining Materials. *Int. J. Prosthodont* 1994; 7 : 339-347.
3. Kawano F., Tada N., Nagoa K., Matsumoto N. The Influence of Soft Lining Materials on Pressure Distribution. *J. Prosthodont.* 1991; 65 : 567-75.
4. Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler. Cilt 1. Doyuran Mat. : 1938 istanbul.
5. Aydın A.K., Tekkaya A.E. Stress Induced by Different Loadings Around Weak Abutments. *J. Prosthodont.* 1992; 68 (6) : 879-884.
6. Maeda J. , Wood W. Finite - Element Method Simulation of Bone Resorption Beneath a Complete Denture. *J. Dent. Res.*, 1983; 62 : 760-763.
7. Craig R.G. Restorative Dental Materials. 9 th Ed. St. Lous : CV Mosby, 1993.
8. Weber R.L., White M.W. College Physics. McGraw-Hill Book Comp. Inc. 1959 New-York.
9. Zembilci G. Tam Protezler. Gençlik Basımevi : 1976 istanbul.
10. Haketa T. Influences of Cusp Incination on Stability and Function of Removable Partial Dentures. *Kakubyo-Gakkai-Zasshi.* 1993; 60 (1) : 81-97.
11. Hearthwell C.M., Rahn A.O. Syllabus of Complete Dentures. Lea and Febiger. 1975 Philadelphia.
12. Haroldson T., Kaulsson U., Carlsson G.E. Bite Force and Oral Function in Complete Denture Wearers. *J. Oral Rehabil.* 1979; 6: 41-48.