



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 4, Article Number: 1A0264

ENGINEERING SCIENCES

Received: August 2011

Accepted: October 2011

Series : 1A

ISSN : 1308-7231

© 2010 www.newwsa.com

Faruk Karaca

Firat University

faruk23karaca@gmail.com

Elazig-Turkey

DIŞ HEKİMLİĞİ UYGULAMALARINDA OPTİMUM DIŞ KESME VE DELME ANALİZLERİ

ÖZET

Diş hekimliğinde diş kesme ve dolgu işlemlerinde dişte meydana gelen hasar ve sıcaklık artışı hem diş hem de çene kemiğine zarar vermektedir. Bu sıcaklık probleminin dokulara verdiği hasar uygun kesme ve delme parametrelerinin belirlenmesiyle azaltılabilir. Bu değerlerin belirlenmesi ise ancak deneysel çalışmalarla mümkün olabilir. Bu çalışmada; diş hekimliğinde diş kesme, kanal preparasyonu, implantasyon ve diğer cerrahi operasyonlarda meydana gelen sıcaklığın neden olduğu problemleri azaltmak için kesme ve delme işlem parametrelerinin optimum değerlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Böylece diş hekimliğinde yapılan operasyonlara katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diş, Kesme, Delme, Sıcaklık, Restorasyon

OPTIMUM TOOTH CUTTING AND DRILLING ANALYSIS IN DENTISTRY APPLICATIONS

ABSTRACT

Deformation and temperature elevation on the tooth injure the tooth and mandible in tooth cutting and restoration dentistry. The temperature damage can be reduced with appropriate cutting and drilling parameters. These parameter determinations can only be possible by experimental studies. In this study, it is purposed that the determination of the optimum cutting and drilling operation parameters to reduce the temperature problems along the cutting and drilling operations in the dentistry. Thus, it is contribute to dentistry operations as can be thought.

Keywords: Tooth, Cutting, Drilling, Temperature, Restoration

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ortopedik ve diş hekimliğinin cerrahi uygulamalarında implant tedavisi yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde ise en çok tatbik edilen operasyon delme ve kesme işlemleridir. Diş veya kemik dokusunun işlem esnasında oluşan ısıdan ne oranda etkilendiği ve bunun sınırlarının ne olduğu konusunda geçmişten günümüze çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Reingewirtz Y. ve diğerleri [1], sığır femurunu farklı devir sayılarında çalışan bir delici ile delmişler. Artan devir sayısının doğrudan oluşan sıcaklığı düşürmediğini ancak kesme (delme) zamanını azalttığından dolayı sıcaklığın aşırı yükselmesine zaman vermediğini görmüşlerdir. Ayrıca ön delik delmenin de kesme sıcaklığına önemli etkisinin olmadığını ancak bunun da kesme zamanını azalttığını belirtmişlerdir. Kerawala, C. J. ve diğerleri [2], diş implantasyonlarında delik delmeksiz direkt implant vidasının monte edilmesi durumunda karşılaşılan sıcaklık probleminin delme işlemine göre karşılaştırmasını yapmışlar ve sonucunda direkt vidalama işleminde sıcaklık etkisinin daha az olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Jochum R. M. ve Reichart P.A. [3], diş protezlerinin uygulanması için yapılan kesme ve delme işlemlerinde kesici keskinliğinin sıcaklık oluşmasına etkilerini araştırmak amacı ile belirli sayılarda delme işlemi gerçekleştirmiş ve kullanılan kesici takımın kemik dokusuna zarar vermeden kaç delme yapılabileceğini bulmuşlar. Bu işlemleri kullanılabilecek yüksek devir ve su soğutması ile gerçekleştirmişlerdir. Pilcher E. S. ve diğerleri [4], diş hekimliğinde kullanılan altı tip tek kullanımlık elmas frez ve iki tip çok kullanımlık elmas frez kesicilerin çoklu kesmelere karşı aşınma davranışını araştırmışlar, genelde tek kullanımlık olanların daha fazla aşındığını ancak yirmi işlem sonunda her iki grubun da önemli oranda madde kaybına uğradığını rapor etmişlerdir. Montebugnoli M. ve Dolci G. [5], hava basıncıyla yüksek devir sayılarında çalışan diş hekimliği el aletlerinde soğutma sıvısının ortamda meydana getirdiği kirliliği araştırmışlardır. Benington I. C. ve diğerleri [6], diş implantasyonunda karşılaşılan sıcaklık probleminde soğutma sıvısının dahili ve harici verilmesi üzerine bir araştırma gerçekleştirmişler ancak dahili soğutmanın hariciye göre önemli bir avantajının olmadığı sonucuna varmışlardır. Gaggl A. ve diğerleri [7], üst çeneye implant uygulama operasyonlarında implantı yerleştirmek için açılan deliklerin mandibular kanallara zarar vermemesi için delicinin navigasyonunu bilgisayar programı yardımıyla gerçekleştirmişler ve bu yöntemin oldukça faydalı olduğunu görmüşlerdir. Sharawy M. ve diğerleri [8], çene kemiklerine yapılan delme işlemlerinde delme bölgesinde oluşan sıcaklığa delicinin devir sayısının etkisini araştırmışlar ve devir sayısından çok işlem (kesme) süresinin sıcaklığı arttırdığı sonucuna varmışlardır. Dolayısıyla en yüksek devir sayısının da yapılan delme işleminin daha kısa süre aldığı ve ısı hasarının en az düzeyde olacağını ileri sürmüşlerdir. Kishida M. ve diğerleri [9], çürük diş dokusuna yapılan dolgu işleminde çürük bölgenin temizlenmesi için dört farklı aşındırıcı kullanmışlar. Bunların o bölgeyi temizleme süresini karşılaştırılmışlar ve işlem görmüş yüzeylerin pürüzlülüğü profilometre ile ölçülmüşlerdir.

Yüzeyleri SEM incelenmesine tabi tutmuşlar ve döner şekilde temizlik yapan aletlerin performansının oldukça iyi olduğunu gözlemlemişlerdir. Fraunhofer J. A. ve Siegel S. C. [10], dişin kesilmesi esnasında ortamda oluşan sıcaklığın büyük problem yarattığını bunu azaltmak için soğutucu olarak alkol ve gliserol bazlı kimyasallar kullanılmasını araştırmışlar. Bu tür bir soğutucunun ısı hasarı düşürdüğü ve kesici ömrünü uzattığını saptamışlardır. Sidhu S. K. ve diğerleri [11], dişlere uygulanan dolgu veya restorasyon malzemelerinin ısı genleşme neticesinde gösterdiği şekil değişimini

araştırmak için farklı dolgu malzemelerini ele almışlar ve bunların glass-ionomer hariç diğerlerinin ısıyla birlikte şekil değiştirdiğini gözlemlemişlerdir. Bodzenta J. ve diğerleri [12], dolgu malzemelerinin uygulamasından sonra diş dokusuna doğru olan ısı yayılımının ölçülmesi konusunda yeni bir yaklaşım geliştirmişler. Temel aldıkları klasik Ångström yönteminin diğerlerine göre daha iyi sonuçlar verdiğini ileri sürmüşlerdir. Fraunhofer J. A. ve diğerleri [13], tek kullanımlık diş kesicilerinin birden fazla kullanılması durumunda ne gibi sonuçlar vereceğini araştırmışlar. Bunların üç defaya kadar kullanımlarında her hangi bir fark gözlememişler ancak beşinci kesmeden sonra tek kullanımlıkların hayli bozulduğunu gözlemlemişlerdir. Kim J. W. ve diğerleri [14], ortodontik çalışmalarda kullanılan vidalama işlemleri için gerekli delik delme veya doğrudan vidalama esnasında bu işlemlerin dokulara etkilerini araştırmışlar ve sonuç olarak doğrudan vidalamanın ortodontik uygulamalar için daha uygun olduğunu saptamışlardır. Haskan H. ve diğerleri [15], diş reçinesi uygulaması esnasında diş dokusu ile arasındaki etkileşimden doğan sıcaklık artışının dokuya uyguladığı ısı basıncı ve devamında meydana getirdiği mikro çatlakları matematiksel metodla çözümlene yoluna gitmişlerdir. Chacon G. E. ve diğerleri [16], üç farklı uç profiline sahip matkap uçları ve bunların sterilizasyonu ile belli sayılarda kemik delme operasyonu gerçekleştirmişler ve bunların meydana getirdiği sıcaklık oluşumunu incelemişlerdir. Sonuç olarak tekrarlı delme yapan aletlerin sıcaklığı arttırdığını ve profillerin de buna katkısı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise sıcaklık oluşumuna etkisi olduğu düşünülen kesme ve delme devir sayısı parametrelerinin detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanmaktadır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Ağız içi implant uygulamaları ve diş dokusunun çeşitli kompozitlerle doldurulması ve restorasyonu gerçekleştirilirken hastalıklı diş bölümünün temizlenmesi veya tamamen ortadan kaldırılması işlemleri esnasında diş dokusu ve onu kesen metal kesici arasında bir etkileşim söz konusudur. Diş dokusunun ısı iletkenliğinin düşük olması nedeniyle oluşan sıcaklık delme bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Bu da, uygun olmayan işleme parametreleri seçildiğinde diş dokusunun yanmasına neden olmaktadır. Bu yanık, kemik hücrelerinin yenilenmesini sağlayan dokulara kadar ulaştığında işlemin gerçekleştiği bölgede iltihaplanma ve benzeri bozulmalar meydana gelmekte ve kalıcı hasarlara neden olabilmektedir. Delme ve kesme parametrelerinin ısı oluşumuna etkisini belirlemek ve ideal işleme parametrelerinin tespit edilmesi ve bu sayede optimum değerler kullanılarak bu hasarların önüne geçileceği beklenmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM (MATERIAL AND METHOD)

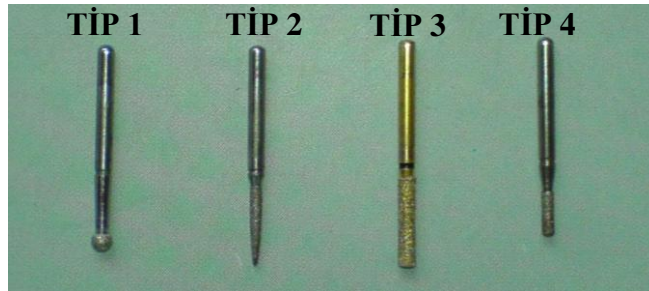
Deneyler esnasında kullanılmak üzere az madde kaybı olan diş örnekleri Elazığ Diş Hastanesi kliniklerinden temin edildi. Bu numuneler 0-25 ve 25 yaşüstü olmak üzere iki grupta sınıflandırıldı. Böylece genç ve yaşlı grupları oluşturuldu. Diş örnekleri işlem görme anına kadar %10'luk formaldehit çözeltisi içerisinde +4 °C' de muhafaza edildi.

İşlemlere başlamadan hemen öncesinde ise sterilizasyon (bakterilerden arındırma) için numuneler Fırat Üniversitesi Sağlık ve Sosyal Hizmetler Birimi Diş kliniğinde bulunan otoklavda 120 °C de 30 dak. bekletildi.

İşleme parametreleri olarak iki farklı aeratör başlığı (hava) basıncı, diş yaşı (kalitesi) ve dört farklı elmas frez tipi kullanıldı. Şekil 1 de verilen frezler elmas kaplıdır. Dişlere uygulanan kesme ve delme işlemleri herhangi bir soğutma sıvısı kullanılmadan gerçekleştirildi.

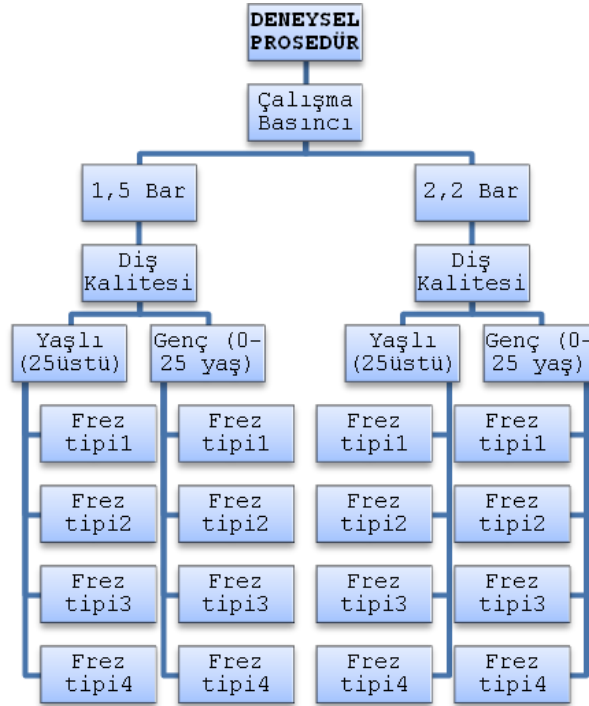
Delme çapı üzerindeki anlık sıcaklık değişimlerini kaydetmek için T tipi izole edilmiş termokupllar kullanıldı. ADVANTECH marka data acquisition kartı ile sıcaklık değerleri 10^{-3} °C hassasiyetinde her saniyede bir data olarak kaydedildi. Deneysel işlemler için Fırat Üniversitesi Sağlık ve Sosyal Hizmetler Birimi Diş kliniğinde bulunan standart diş hekimliği işlemlerinin gerçekleştirilebildiği koltuk ve ünitesi kullanıldı. Asıl kesme ve delme işlemlerine geçmeden önce kullanılacak diş örnekleri otoklavdan alındıktan hemen sonra termokuplun yerleştirileceği ön delikler delindi. Bunun için çapı 2mm olan frez kullanıldı.

Bu ön işlemler tamamlandıktan sonra belirlenen parametre sıralamasına göre deneyler gerçekleştirildi. Öncelikle koltuk ünitesinin çalışma basıncı 2,2 bar değerine ayarlandı. Bu değer standart olarak çeşitli diş operasyonlarında aeratör başlığının emniyetli olarak kullanılan değerdir. Ünite bu değerde iken dört farklı frez ile genç ve yaşlı olarak ayırt edilen numuneler işlenmiştir. Daha sonra aeratör hava basıncı 1,5 bar değerine ayarlandı ve yukarıda bahsedilen işlem prosesi tekrarlandı.



Şekil 1. Deneyde kullanılan frez tipleri
(Figure 2. Experimental frez types)

Şekil 1'de 1 no'lu olarak görünen frez ile sadece delme işlemi gerçekleştirildi ve diğer üç frez ile kesme (frezeleme) işlemi yapıldı. Kesme ve delme işlemleri termokupllara yaklaşık 0,3-0,5 mm uzaklıkta gerçekleştirildi. Termokupllar işleme yüzeyinden 3 mm derine yerleştirildi. İşlemler ise yaklaşık 5-6 mm derinliğe ulaşana kadar devam edildi. İşlemi biten numuneler etiketlenerek patolojik incelemeler için tekrar %10'luk formaldehit çözeltisi ortamına alındı.



Şekil 2. Deneysel prosedür
(Figure 2. Experimental procedure)

3. DENEYSSEL BULGULAR (EXPERIMENTAL FINDINGS)

Yapılan deneyler neticesinde kullanılan dört farklı frez tipi, ünitenin çalışma basıncı ve kullanılan dişin kalitesine göre sıcaklık değerleri elde edildi. Bunlar aşağıda grafiksel olarak sunulmaktadır. Öncelikle uygulanan deneysel değişkenlerin değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

3.1. Diş Preparasyon Parametrelerinin Sıcaklık Üzerine Etkisi (The Tooth Preparation Parameters Effects on the Temperature)

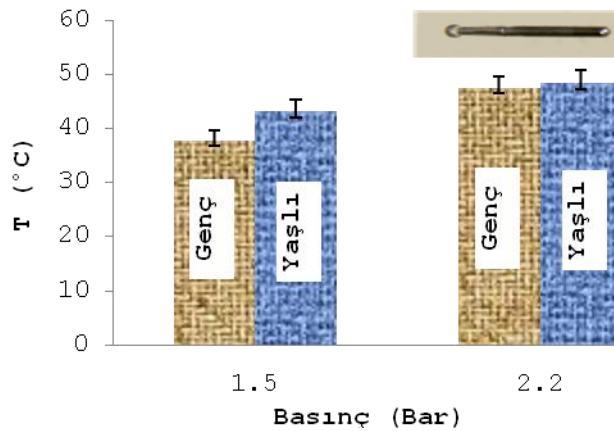
Diş kesme deneylerinde, preparasyon yapılan diş dokusundaki ısı oluşumuna etkisi olan üç parametrenin değişik seviyeleri araştırılmıştır. Bunlar; diş kalitesi (25 yaş altı, 25 yaş üstü olmak üzere iki grup), dört farklı frez tipi ve iki farklı aeratör başlığı devridir (Şekil 2. Deneysel prosedür). Bunlardan aeratör başlığının devir sayısı değişimi, aeratör başlığına gelen hava basıncının değiştirilmesiyle elde edilmiştir. Deney esnasında kesme bölgesine ait sıcaklıklar, yine termokupl vasıtasıyla ölçülerek bir masaüstü bilgisayara anlık olarak kaydedilmiştir.

Tablo 1. Genç ve yaşlı dişlerin aeratör basıncına bağlı sıcaklık değişimi
(Table 1. The temperature variation of young and old teeth via aerator pressure)

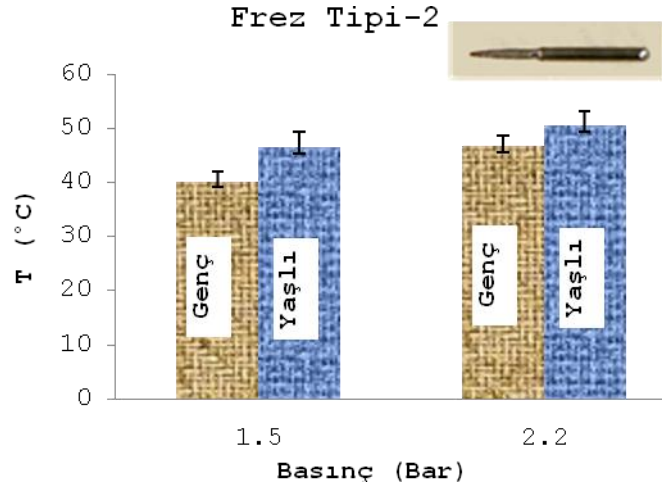
Frez Tipi	Basınç (Bar)	Sıcaklık (°C)	
		Genç	Yaşlı
1	1,5	37,751	43,099
	2,2	47,507	48,365
2	1,5	40,096	46,552
	2,2	46,649	50,539
3	1,5	40,096	45,022
	2,2	44,543	48,933
4	1,5	36,276	39,608
	2,2	40,777	41,749

Tablo 1’de, diş kesme deneylerinde sıcaklık oluşumuna etkisi olan parametreler ve bunların seviyeleri ile gerçekleştirilen kesme işlemleri neticesinde ölçülen sıcaklık değerleri verilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda elde edilen sıcaklık ölçüm sonuçları sırasıyla Şekil 3, 4, 5 ve 6’da grafikler halinde sunulmuştur. Bu dört grafik incelendiğinde, çalışma basıncının ve dolayısıyla çalışma devrinin artmasıyla birlikte sıcaklık değerlerinin tüm frez tiplerinde arttığı gözlemlendi. Çalışma devrinin artırılmasıyla kesme bölgesinde meydana gelen sürtünme miktarının artışı neticesinde sıcaklık artışının gerçekleştiği ileri sürülebilir. Deneysel sonuçlardan elde edilen bir bulgu da diş kalitesinin yani diş yaşının da etkili bir parametre olduğudur. Tüm grafiklerden de görüleceği üzere yaşlı numunelerin sıcaklık değerleri kullanılan tüm frez tiplerinde ve uygulanan tüm basınç değerlerinde genç numunelerle karşılaştırıldığında daha yüksek seyrettikleri görüldü. Bunun nedeni olarak, diş kalitesinde yaşlı dişlerin bünyelerinde ihtiva ettikleri mineral madde miktarı yoğunluğunun fazla olması sebebiyle daha sert bir yapıya, genç dişlerin mineral madde yoğunluğunun daha az olması nedeniyle daha yumuşak bir yapıya sahip olmasının bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Neticede sert malzemenin yumuşak malzemeye göre kesme işlemlerinde daha yüksek sıcaklık doğurduğu bilinen bir gerçektir.

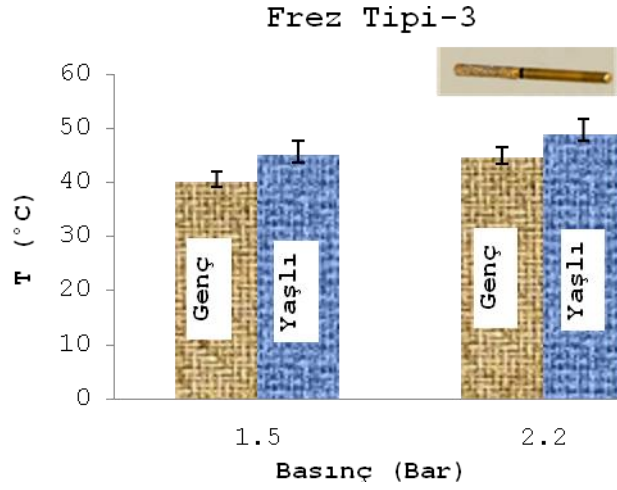
Frez Tipi-1



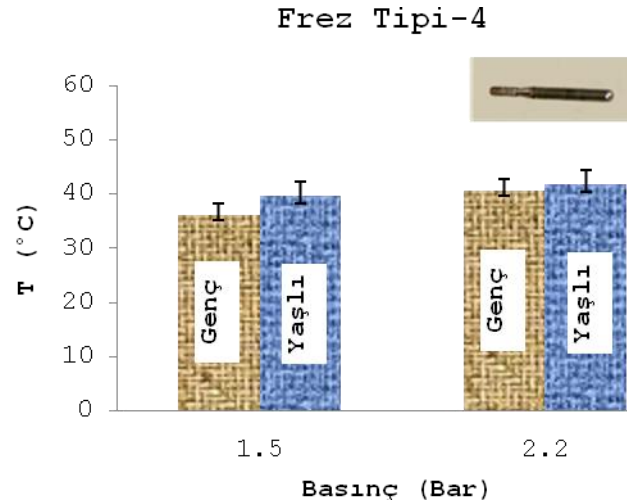
Şekil 3. Frez tipi 1’e ait aeratör başlığı basıncına bağlı sıcaklık değişimi
(Figure 3. Temperature variation via aerator pressure with Frez type1)



Şekil 4. Frez tipi 2'e ait aeratör başlığı basıncına bağlı sıcaklık değişimi
(Figure 4. Temperature variation via aerator pressure with Frez type2)



Şekil 5. Frez tipi 3'e ait aeratör başlığı basıncına bağlı sıcaklık değişimi
(Figure 5. Temperature variation via aerator pressure with Frez type3)



Şekil 6. Frez tipi 4'e ait aeratör başlığı basıncına bağlı sıcaklık değişimi
(Figure 6. Temperature variation via aerator pressure with Frez type4)

4. SONUÇLAR (RESULTS)

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen grafik incelemelerde, çalışma devrinin artmasıyla birlikte kesme bölgesinde meydana gelen sürtünme miktarının artışı neticesinde sıcaklık değerlerinin tüm frez tiplerinde arttığı görüldü.

DeneySEL sonuçlardan elde edilen bir bulgu da diş kalitesinin yani diş yaşının da etkili bir parametre olduğudur. Grafiklerden de anlaşılacağı üzere yaşlı numunelerin sıcaklık değerleri kullanılan tüm frez tiplerinde ve uygulanan tüm basınç değerlerinde genç numunelere nazaran daha yüksek seyretmektedir. Bundan da diş kalitesinde yaşlı dişlerin daha sert bir yapıya genç dişlerin daha yumuşak bir yapıya sahip olmasının bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Reingewirtz, Y., and Et. al, (1996). Influence of Different Parameters on Bone Heating and Drilling Time in Implantology. *Clinical Oral Implants Research*, vol 8, 189-197 pp.
2. Kerawala, C.J., and Et. al, (1999). The Effects of Operator Technique and Bur Design on Temperature During Osseous Preparation for Osteosynthesis Self-Tapping Screws. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod*, vol. 88, 145- 150 pp.
3. Jochum, R.M., and Et. al, (2000). Influence of Multiple Use of Timedur-Titanium Cannon Drills: Thermal Response and Scanning Electron Microscopic Findings. *Clinical Oral Implants Research*, vol. 11, 139-143 pp.
4. Pilcher, E.S., and Et. al, (2000). Comparison of Cutting Rates Among Single-Patient-Use and Multiple-Patient-Use diamond Burs. *Journal of Prosthodontics*, vol 9, 66-70 pp.
5. Montebugnoli, L. and Dolci, G., (2000). Effectiveness of Two Devices Designed to Prevent Fluid Retraction in High-Speed Handpiece. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, vol 84, 225-228 pp.
6. Benington, I.C., and Et. al, (2001). Thermal Changes Observed at Implant Sites During Internal and External Irrigation. *Clinical Oral Impl. Research*, vol. 13, 293-297 pp.
7. Gaggl, A., and Et. al, (2001). Navigational Precision of Drilling Tools Preventing Damage to The Mandibular Canal. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 29, 271-275 pp.

8. Sharawy, M., and et. al, (2002). Heat Generation During Implant Drilling The Significance of Motor Speed. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, vol. 60, 1160-1169.
9. Kishida, M., and et. al, (2003). Comparison of effects of Various Peridontal Rotary Instruments on Surface Characteristics of Root Surface. *Journal of Oral Science*, vol. 46, 1-8 pp.
10. Fraunhofer, J.A.V., and Siegel, S.C., (2003). Using Chemo-Mechanically Assisted Diamond Bur Cutting for Improved Efficiency. *Journal of American Dental Association*, vol. 134.
11. Sidhu, S.K., and et. al, (2003). Temperature Mediated Coefficient of Dimensional Change of Dental Tooth-Colored Restorative Materials. *Dental Materials*, vol. 20, 435-440 pp.
12. Bodzenta, J., and et. al, (2005). Measurement of Thermal Diffusivity of dental Filling Materials Using Modified Angström's Method. *Dental Materials*, vol. 22, 617-621 pp.
13. Fraunhofer, J.A.V, and et. al, (2005). The Effect of Multiple Uses of Disposable Diamond Burs on Restoration Leakage. *Jornal of American Dental Association*, vol. 136.
14. Kim, J.W., and et. al, (2005). Histomorphometric and Mechanical Analyses of the Drill-Free Screw As Orthodontic Anchorage. *American J. Ortohod. Dentafacial Orthop*, vol. 128, 190-194 pp.
15. Haskan, H., and et. al, (2006). Investigation of Thermal Stresses in Dental Restoration by Mathematical Method. *Journal of European Ceramic Society*, vol. 27, 899-902.
16. Chacon, G.E., and et. al, (2006). Heat Production by 3 Implant Drill Systems After Repeated Drilling and Sterilization. *J. Oral Maxillofac Surg.*, vol. 64, 265-269 pp.