

VIDALI KANAL PİNLERİNİN KOROZYONA DİRENÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*

Doç. Dr. Celil DİNÇER", Dr. Nezih BAYK***,
Dr. Özgül KARACAER****, Prof. Dr. Erol DEMİREL*****

Ö Z E T

Bu çalışmada paslanmaz çelik ve altın kaplama vidalı kanal pinleri kullanılarak korozyon dirençleri değerlendirildi. Oluşturulan üç gruptaki deneklerin yarısında yapay defekt oluşturuldu. Defektli ve defeksiz pinler, suni salya ve Ringer solüsyonlarında bekletildiler. Pinlerde oluşan korozyon, T.S.E. standartlarına göre değerlendirildi.

Anahtar Kelimeler : Vidalı Kanal Pini, Korozyon.

GİRİŞ

Vidalı kanal pinlerinin daha kolay ve daha kısa zamanda uygulanma, döküm işlem riski olmaması, dayanıklılık gibi avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar, vidalı kanal pinlerinin post-core tedavisinde yaygın olarak kullanılmasına neden olmaktadır. Piyasada bu pinler genellikle paslanmaz çelik veya üzeri altın kaplanmış metal alaşım olarak bulunmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde, devital dişlere uygulanan çeşitli yapıdaki kanal pinlerinin korozyonundan, korozyon sonucu diş ve çevre dokularındaki etkilerinden sözeden birçok çalışma olduğu gözlenmektedir (1, 2, 3, 7, 8, 9, 12, 15).

Bilindiği gibi korozyon, metalik alaşımların kimyasal veya elektro-kimyasal reaksiyonlar sonucunda gerçek yapılarının değişerek bozulmalarını tanımlamaktadır (4, 5, 6, 14).

SUMMARY

The Evaluation of the Corrosion Resistance of The Screwposts

In this study, stainless steel and gold plated screwposts were used to evaluate their in-vitro corrosion behaviour. The artificial defects were produced on the surface of the half of the samples in three groups. The samples with defects and without defects were placed in artificial saliva and in Ringer's solution. The corrosion was evaluated with T.S.E. standardisation.

Key Words : Screwpost, Corrosion.

Ağız içerisindeki elektro-kimyasal reaksiyonlar, metallerin potansiyel farklarından dolayı oluşmakta, bu da çeşitli elementlerin ortaya çıkması ile gerçekleşmektedir. Bu olaya pil olayı da denilmektedir (4).

Ağız ortamında 4 çeşit element oluşabilir (4, 6) :

1. Yarım Element: Kendi tuzlarından herhangi birisine batırılan metal ile, eriyik arasında bir potansiyel farkı oluşur. Bu olay ağızda, tek bir metalik restorasyonun, salyanın da etkisiyle oral galvanismusu oluşturması şeklinde ortaya çıkabilir.

* Araştırma P.I.D. VIII. Uluslararası Bilimsel Kongresinde Tebliğ edilmiştir. 11-13 Ekim 1991, Millî Kütüphane, ANKARA.

** G.Ü. Dişhek. Fak. Prote. Diş Ted. ABD, Öğr. Üyesi.

*** Serbest Dişhekimi.

**** G.Ü. Dişhek. Fak. Prote. Diş Ted. ABD, Araş. Gör.

***** G.Ü. Dişhek. Fak. Prote. Diş Ted. ABD Başkanı.

2. Tam Element : İki yarım elementin teması sonucunda oluşan element türüdür. Ağızda farklı metalik restorasyonlar arasında oluşabilir.

3. Lokal Element : Kontakt halinde bulunan iki ayrı alaşım tipinin veya homojen içyapıya sahip olmayan metalik alaşımların oluşturacağı bir element türüdür ve ağız ortamında çok kolay oluşabilmektedir.

4. İntibaksızlık Elementi : Uyumu tam olmayan kron eteklerinde bir tarafın anot, diğer tarafın ise katot görevi yaparak akım oluşması sonucu ortaya çıkabilir.

Paslanmaz çelik vidalı kanal pinlerinin yapılarında, demir, karbon, % 18 krom ve % 8 nikel bulunmaktadır (5). 18-8 paslanmaz çelik olarak adlandırılan bu yapının homojen olmaması durumunda, yapıdaki hava boşlukları lokal elementin oluşmasına yol açacaktır. Ayrıca korozyon reaksiyonları açısından demir, krom ve nikel anodik reaksiyon gösteren metallerdir. Diğer yandan metal alaşım üzerine yapılan altın kaplamanın düzensiz olması veya sonradan bozulması, altının katodik, metal alaşımın ise anodik reaksiyon göstermesine yol açacaktır. Yani yine lokal element oluşacaktır (6).

Bu araştırmanın amacı, piyasada bulunan farklı vidalı kanal pinlerinin korozyona olan dayanıklılıklarının ve lokal elementin kanal pinlerindeki korozyona etkisinin in-vitro olarak saptanmasıdır.

MATERYAL ve METOD

Araştırma G.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı ve G.Ü. Eczacılık Fakültesi Eczacılık Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarlarında gerçekleştirildi.

Araştırmada ikisi altın kaplama, birisi paslanmaz çelik olarak imal edilmiş üç marka vidalı kanal pini kullanıldı (Tablo I). Korozyon deneyi için kullanılacak vidalı kanal pini her marka için toplam 60 adet olmak üzere rastgele seçildi. Pinler kendi aralarında her bir grubu 15

pinden oluşacak şekilde 4 alt gruba ayrıldı. Her alt grubun ikisinde, vida başı ve yiv uçlarına gelen kısımlar su ile soğutularak yüksek devirli bir tur yardımıyla frezlendi. Bu şekilde altın kaplamalı pinlerde kaplama üzerlerinde yapay defektler oluşturuldu, aynı işlem paslanmaz çelik pin gruplarına da uygulandı. Pinler sağlam gruplar için A, B, C; defektli gruplar için A₁, B₁, C₁ şeklinde kodlandı (Tablo I).

TABLO I. Araştırmada Kullanılan Vidalı Kanal Pinlerinin Bazı Özellikleri

No.	Ticari Ad	Özellik	Renk	n	Kod
1	Svenska	Altın Kaplı	Sarı	15	A ve A ₁
2	Swedent	Altın Kaplı	Sarı	15	B ve B ₁
3	Pulpadent	Paslanmaz Çelik	Gri	15	C ve C ₁

Deney işlemlerine geçilmeden bütün pinler Nikon Işık Mikroskobunda (Nikon SMZ-2T Japan), 150-300 büyütme arasında, yapımdan kaynaklanan yüzey defektleri açısından incelendi, gereken pinler değiştirildi. Daha sonra tüm pinler 37°C sıcaklıktaki etüvde 24 saat bekletilerek havanın neminden arındırıldı. Herbir grup için ayrılan 15 pin, birarada ± 0.01 mg hassasiyetteki terazide (Mettler H-20, Switzerland) tartıldı (16). Tartımları yapılan gruplar önceden hazırlanmış ve plastik şişelere 10'ar mililitre olarak konmuş yapay salya ve Ringer Solüsyonlarına ayrı ayrı yerleştirildiler (6,17). Pinlerin solüsyona yerleştirilmeleri her marka için :

1. Grup : 15 adet sağlam (defekt oluşturulmamış) pin yapay salyaya,

2. Grup : 15 adet defekt oluşturulmuş pin yapay salyaya,

3. Grup: 15 adet sağlam (defekt oluşturulmamış) pin Ringer solüsyonuna,

4. Grup : 15 adet defekt oluşturulmuş pin Ringer solüsyonuna olacak şekilde yapıldı.

Bütün gruplar solüsyonlar içerisinde ağızları hava almayacak şekilde sıkıca kapatılarak

37°C oda sıcaklığında 100 gün bekletildi. 100 gün sonunda şişelerden çıkartılan pinler ayrı ayrı gruplar halinde yıkandı, amonyak eriği içerisinde temizlendi, 1 saat alkol ve distile su içerisinde bekletildikten sonra etüvde kurutuldu ve yine ± 0.01 mg hassasiyetteki terazide tartımları herbir grup için 15 kez olmak üzere yapıldı. Pinlerin kütleli değişlikleri gram ağırlık ve yüzde ağırlık olarak hesaplandı (16). İlk ve son tartımların istatistiksel değerlendirilmesi Bilgisayarda Microstat İstatistik Programında eşleştirilmiş t testi kullanılarak yapıldı.

Yapay defektler ile oluşturulması planlanan lokal elementin korozyona etkisinin saptanması amacıyla, her marka pin kendi içerisinde defektli ve sağlam gruplardaki kütleli değişliklerin yüzdeleri açısından iki yüzde arasındaki farkın önem kontrolü testi yardımıyla kıyaslandı.

BULGULAR

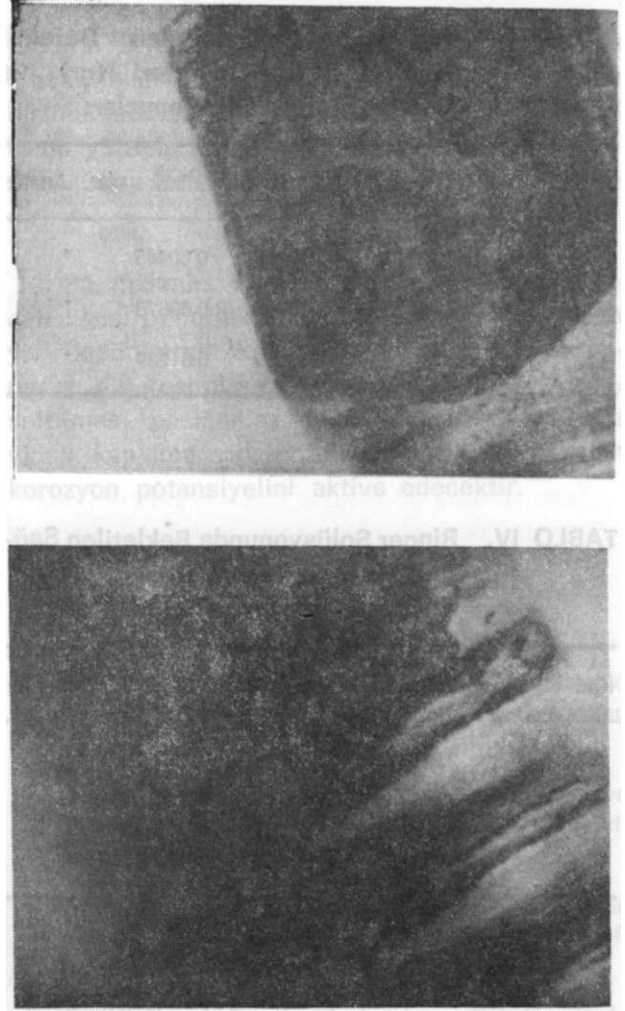
1. Pinler makroskobik ve mikroskobik olarak incelendiler (Resim 1a,b). Her iki incelemede de nokta ve plaklar şeklinde korozyon bölgeleri gözlemlendi.

2. Yapay salyada bekletilen sağlam pinlerdeki kütle kaybının A ve B markaları için önemli, C markası için istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptandı (Tablo II).

3. Yapay salyada bekletilen defektli pinlerin ağırlık kayıpları tüm gruplar için istatistiksel olarak önemli bulundu (Tablo III).

4. Ringer solüsyonunda bekletilen sağlam pinlerin her üç marka için de istatistiksel olarak önemli ağırlık kayıpları gösterdiği bulundu (Tablo IV).

5. Ringer solüsyonunda bekletilen defektli pinlerdeki ağırlık kayıplarının tüm markalar için istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı (Tablo V).



RESİM 1 : Araştırmada Kullanılan Pinlerde Gözlenen Korozyon.

a. Pinin Vida başı Kısımında (x 120)

b. Pinin Vida yivi Kısımında (x 120)

TABLO II. Yapay Salyada Bekletilen Sağlam Pinlerin Tartım Değerleri (gr) ve İstatistiksel Analiz Sonuçları

Kod	n	İlk Tartım	Son Tartım	Fark	İst. Analiz
A	15	2.32523	2.32136	0.00387	—
B	15	2.30352	2.29876	0.00476	—
C	15	1.61407	1.60030	0.01377	*

— $p > 0.05$ * $p < 0.05$

TABLO III. Yapay Salyada Bekletilen Defektli Pinlerin Tartım Değerleri (gr) ve İstatistiksel Analiz Sonuçları

Kod	n	İlk Tartım	Son Tartım	Fark	İst. Analiz
A ₁	15	2.13714	2.13269	0.00445	*
B ₁	15	2.11376	2.10500	0.00876	*
C ₁	15	1.51619	1.50330	0.01289	*

* p<0.05

TABLO IV. Ringer Solüsyonunda Bekletilen Sağlam Pinlerin Tartım Değerleri (gr) ve İstatistiksel Analiz Sonuçları

Kod	n	İlk Tartım	Son Tartım	Fark	İst. Analiz
A	15	2.37627	2.35768	0.01859	*
B	15	2.28439	2.26471	0.01968	*
C	15	1.60359	1.59453	0.00906	*

* p<0.05

TABLO V. Ringer Solüsyonunda Bekletilen Defektli Pinlerin Tartım Değerleri (gr) ve İstatistiksel Analiz Sonuçları

Kod	n	İlk Tartım	Son Tartım	Fark	İst. Analiz
A	15	2.08960	1.97618	0.11342	*
B	15	1.99300	1.95772	0.03528	*
C	15	1.52810	1.51063	0.01747	*

* p<0.05

6. Her markanın sağlam ve defektli pinleri kıyaslandığında (Tablo VI) :

a. A markası için sağlam ve defektli pinler arasındaki korozyon farkı istatistiksel olarak önemlidir. Lokal element korozyon miktarını artırmaktadır.

b. B ve C markaları için Lokal element korozyon miktarını etkilememektedir. Her iki markada da sağlam ve defektli pinler yakın yüzdelerde kütle kaybına uğramaktadır.

TABLO VI. Sağlam ve Defektli Pinlerin Ağırlık Kayıp Yüzdelerinin Kıyaslanması

Pin Tipi	Kod	Solüsyon	Ağırlık Kaybı (%)	T
Sağlam	A	Ringer	0.78	1.8956
Defektli	A ₁	Ringer	5.43	p<0.25
Sağlam	A	Y. Salya	0.16	0.7209
Defektli	A ₁	Y. Salya	0.21	p<0.25
Sağlam	B	Ringer	0.86	0.5648
Defektli	B ₁	Ringer	1.77	p>0.25
Sağlam	B	Y. Salya	0.21	0.2544
Defektli	B ₁	Y. Salya	0.41	p>0.25
Sağlam	C	Ringer	0.56	0.4531
Defektli	C ₁	Ringer	1.15	p>0.25
Sağlam	C	Y. Salya	0.85	0.0000
Defektli	C ₁	Y. Salya	0.85	p>0.25

TARTIŞMA

Kron kaybı olan endodontik tedavili dişlerde kök yapısından destek alınarak yapılan restorasyonlar, yapılabilecek en uygun tedavi yöntemidir (10,11,15). Bu tip uygulamalarda geniş bir kullanım alanına sahip olan vidalı kanal pinlerinin, birçok avantajının bulunmasına karşın önemli dezavantajlarından biri de bu pinlerin ağız sıvısı ile reaksiyona girerek korozyona maruz kalmalarıdır (12).

Altın ve paslanmaz çelik, homojen iç yapıda ve defektsiz olarak kullanıldıklarında, korozyon stabilitesi yüksek olan alaşımlardır. Fakat altın kaplamanın düzensiz olması veya sonradan bozulması; paslanmaz çelik yapının da homojen olmaması durumunda, lokal elementin oluşması korozyona neden olacaktır (4, 6). Vidalı paslanmaz çelik pinlerdeki yapım defektleri

Sorensen ve arkadaşlarına (15) göre, imalat sırasındaki yüksek ısısal işlem ve bunu izleyen soğutma sonucunda, iç yapının bozulması şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Derand (7), kıymetsiz metal vidalı kanal pinleriyle yaptığı araştırmada, salin solüsyonunda % 10 dolayında korozyon ürünleri bulunduğunu bildirmiştir.

Palaghias ve arkadaşları (12), yaptıkları araştırmada, titanyum pinlerin yüksek korozyon direnci gösterdiklerini, buna karşın altın kaplamalı paslanmaz çelik pinlerin düşük korozyon direnci gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Sorensen ve arkadaşları da (15), paslanmaz çelik pinlerin döküm işlemleri sırasında kullanılan rövetmanın bile çok önemli olduğunu, alçı veya fosfat - bağlı rövetmanların kullanılmasının, bu pinlerdeki korozyon dayanıklılığını azalttığını öne sürmüşlerdir.

Korozyon ürünü olan metalik iyonların dentin ve çevre dokulara etkisi de bir diğer önemli sorun olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, metal kanal pinleriyle restore edilmiş diş yapısında renklenmeler olduğunu da göstermektedir (1, 13,15).

Arvidson ve Wroblewski (1) restorasyon yakınındaki rengi koyulaşmış dişetinde, post metalinin korozyon ürünlerinin varlığını göstermişlerdir.

Görüldüğü gibi konu ile ilgili çalışmalar genellikle, kanal pinlerinin korozyonu ve korozyon ürünlerinin etkileri açısından olumsuz sonuçlar bildirmektedir.

Araştırma sonuçlarımız da literatürdeki bulguları destekleyecek şekilde bulunmuştur. Çalışmamızda, yapay salyada bekletilen defekt oluşturulmamış paslanmaz çelik pinlerin oluşturduğu grup dışındaki tüm defektli ve defektsiz pin gruplarında istatistiksel olarak önemli düzeyde korozyon gözlenmiştir. Ringer solüsyonunda bekletilen tüm defektli ve defektsiz pin gruplarındaki korozyon düzeyi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Defektli ve defektsiz

pinlerin kıyaslanmasında ise defektli pinlerde oluşan lokal elementin korozyona etkisi sadece bir markada önemli bulunmuştur. Ancak kütleli kayıp yüzdelerinin büyüklüğü açısından ilk üç sırayı yapay defekt oluşturulmuş pinler almaktadır.

Bu nedenle, klinik uygulama sırasında, vidalı kanal pinlerinin boy uyarlaması için bazen yivli kısımlarının kesilmesi, vidanın baş kısmının da dış kesimi sırasında zedelenmesi veya kısaltılması, paslanmaz çelik veya altın kaplama vidalı kaplama vidalı kanal pinlerinde var olan korozyon potansiyelini aktive edecektir.

KAYNAKLAR

1. Arvidson, K., Wroblewski, R. : Migration of Metallic Ions From Screwposts Into Dentin and Surrounding Tissues., Scand Dent. Res., 86: 200-205, 1978.
2. Brauner, H.: Zum Einfluß des Befestigungszementes auf die Korrosion mit Kronen versorgter Stiftaufbauten., Dtsch. Zahnärztl Z., 43 : 434-437, 1988.
3. Brauner, H. : Zum Einfluß des Befestigungszementes auf die Korrosion mit Kronen versorgter Stiftaufbauten., Dtsch. Zahnärztl Z., 44 : 658-660, 1989.
4. Caniklioğlu, M.B., Kayadeniz, İ. : Dişhekimiğinde Korozyon., Ar Basımevi, İstanbul, 1982.
5. Craig, R.G., O'Brien, W.J., Powers, J.M. : Dental Materials : Properties and Manipulation., 4th Ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1987.
6. Demirel, E.: Ağız İçinde Oluşan Gerilim Farkları Akım Şiddetlerinin İn vivo ve İn vitro Hassas Ölçümleri, Doçentlik Tezi, Ankara, 1974.
7. Derand, T. : Corrosion of Screwposts., Odont. Revy., 22 : 371-378, 1971.
8. Gernet, W., Kappert, H.F., Beyer, Th. : In-vitro-Korrosionsuntersuchungen von Kronen verschiedenler Legierungen über Amalgamaufbauten., Dtsch. Zahnärztl Z, 43 : 429-433, 1988.
9. Handtmann, S., Lindemann, W., Hüttemann, H., Schulte, W. : Korrosionserscheinungen an Silberstiften im Wurzelkanal (I), Dtsch. Zahnärztl Z., 42 : 362-367, 1987.
10. Hunter, A.J., Flood, A.M. : The Restoration of Endodontically Treated Teeth. Part 1. Treatment Planning and Restorative Principles., Aust. Dent. J., 33 (6) : 481-490, 1988.

11. Hunter, A.J., Flood, A.M. : The Restoration of Endodontically Treated Teeth. Part 2. Cores., Aust. Dent. J., 34(2) : 115-121, 1989.
12. Palaghias, G., Eliades, G., Vougiouklakis, G.: In Vivo Corrosion Behavior of Gold-Plated Versus Titanium Dental Retention Pins., J. Prosthet. Dent., 67 (2) : 194-198, 1992.
13. Lindemann, W., Handtmann, S., Schulte, W., Hüttemann, H. : Korrosionserscheinungen an Silberstiften im Wurzelkanal (II), Dtsch. Zahnarztl Z., 42 : 639-946, 1987.
14. Phillips, R.W.: Science of Dental Materials., 9th Ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1991.
15. Sorensen, J.A., Engelman, M.J., Daher, T., Caputo, A.A. : Altered Corrosion Resistance from Casting to Stainless Posts., J. Prosthet. Dent., 63 (6) : 630-637, 1990.
16. Türk Standartları : Metal Döküm Alaşimleri (Dişhekimliğinde Kullanılan). Bölüm 1 : Protez Kaide Döküm Alaşimleri., TS, UDK 616, Birinci Baskı, T.S.E., Ankara.
17. Türk Standartları : Metal Döküm Alaşimleri (Dişhekimliğinde Kullanılan). Bölüm 2 : İncey, Kron ve Köprü Alaşimleri, TS, UDK 616, Birinci Baskı, T.S.E., Ankara.

YAZIŞMA ADRESİ :

Doç. Dr. Celil DİNÇER
G.Ü. Dişhekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
06510 Emek - ANKARA