

## PAPER DETAILS

TITLE: Farkli ajanlar kullanilarak yapistirilan polikarbonat kronlarin yapisma özelliklerinin tutuculuk testleriyle degerlendirilmesi Bölüm I

AUTHORS: Handan AYHAN,Tezer ULUSU

PAGES: 41-46

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/278734>

## FARKLI AJANLAR KULLANILARAK YAPIŞTIRILAN POLİKARBONAT KRONLARIN YAPIŞMA ÖZELLİKLERİNİN TUTUCULUK TESTLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

### BÖLÜM I

Dr. Handan AYHAN\*, Dr. Tezer ULUSU\*\*

#### Ö Z E T

Tutuculuk testleri için yeni çekilmiş, çürüksüz, benzer boyutta 45 adet üst üst santral dişler kullanıldı. Dişler ve kronlar hazırlandıktan sonra 15'er diştten oluşan 3 gruba rastgele olarak ayrıldı. Polikarbonat kronların uyumlanmasından sonra kronların iç yüzeyleri pürüzlendirildi ve lingual yüzeylerine delik açıldı. Kronların yapıştırılması amacı ile birinci grupta polikarboksilat siman kullanıldı. İkinci grupta % 1 NaF'ün uygulanmasını takiben polikarboksilat siman, üçüncü grupta ise cam iyonomer siman kullanıldı. Kronların ayrılması için gerekli kuvvetler ODTÜ Metalürji Mühendisliği laboratuvarlarında Hounsfield Tenscometresi kullanılarak çekme testleri ile değerlendirildi. Çalışma sonucunda diğer gruplara göre en büyük başarı 2 dk. süreyle % 1 NaF uygulamasını takiben polikarboksilat simanla yapıştırılan grupta saptandı.

Anahtar Kelimeler : Polikarbonat kron, Cam iyonomer siman, Polikarboksilat siman.

#### SUMMARY

The Evaluation of Adhesive Ability of Polycarbonate Crowns Using Different Cementing Agents by retention tests.

#### PART 1

Fourty five freshly extracted caries free upper central incisor teeth which were approximately at the same size were used for pull off tests. After the crown and teeth and crowns were randomly divided into three groups of 15 teeth each. After adjusting the polycarbonate crowns, porouses were done inside of the crowns and a hole was placed on the lingual surfaces. For the first group polycarboxylate cement was used for cementing the crowns. The second group was cemented with polycarboxylate cement following the application of 1 % NaF and glass ionomer cement was used for cementing the crowns of third group. The forces necessary for seperating the crowns were evaluated by the pull off test using the Hounsfield Tensometer in Metalurgy Engineer laboratory of METU. Consequently, cementation with polycarboxylate cement following the application of 1 % NaF for 2 minutes was found to be more successful than the other groups.

Key Words : Polycarbonate crown, Glass ionomer cement, Polycarboxylate cement.

#### GİRİŞ

Pedodontinin en önemli görevlerinden birisi, mevcut dişlerin ağızda sağlıklı bir şekilde ko-

\* Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.  
- Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı.

runması eğer gerekliyse çeşitli restorasyon yöntemlerinin kullanılarak süt dişlerinin fizyolojik düşme zamanlarına kadar ağızda tutulmasını sağlamaktır.

Ön bölge dişlerinin restorasyon malzemelerinden olan polikarbonat kronlar pratik olmalarının yanında estetik olarak da kabul edilirler. Ancak dayanma sürelerinin kısa olması gerek kron gerekse dişlere yönelik bazı uygulamalar yapılmasına ve değişik yapıştırma ajanlarının denenmesine neden olmuştur (5, 8,14).

Bu çalışmada, linguallerinden delik açılan ve iç yüzeyleri pürüzlendirilen polikarbonat kronların bir grupta cam iyonomer siman, bir grupta % 1 NaF uygulandıktan sonra polikarboksilat siman, diğer bir grupta NaF uygulanmaksızın polikarboksilat siman ile yapıştırılmasından sonra kronların dişten yada simandan ayrılması için gerekli olan kuvvet miktarları tutuculuk testleri ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

45 adet benzer boyutta yeni çekilmiş çürüksüz üst süt santral diş test öncesinde kullanılıncaya kadar distile suda saklandı. Yeterli sayıda temin edildiğinde dişler dışarıda kalacak şekilde akrilik kalıplar içerisine gömüldü.

Üst süt santral dişlerin mezio distal genişliğine en uygun olan sağ dişler için 23 no'lu, sol dişler için 23 numaraya denk gelen 26 no'lu kronlar seçildi\*. Daha sonra preparasyon işlemine geçilerek Kornet 888.012 no'lu alev uçlu elmas bir frez dişin aksına paralel tutulmak suretiyle mezial ve distal yüzeylerden azaltıldı. Kesim sırasında yüzeyleri standardize etmek amacı ile bukkolingual çap 4.35 mm., meziodistal mesafe 4 mm., meziogingival mesafe ise 6.45 mm. olacak şekilde kompas ile ölçülmek suretiyle dikkatle kesildi. Daha hassas olması açısından ikinci ölçüm mikrometre ile yapıldı.

Dişlere uygun olan polikarbonat kronlar uyumlandı ve iç yüzeyleri Kornet 801.010 no'lu rond bir frezle pürüzlendirildi. Kronların linguallerine yine aynı frezle delik açıldı. Kronlar ha-

zırlanan akrilik kalıplara gömülmeden önce lingual bölgedeki delikten akriliğin geçişine engel olmak açısından silikon esaslı bir madde ile bu delikler kapatıldı. Ayrıca kronların hazırlanma işlemi sırasında servikal alanlarına daire şeklinde bir tabaka mumdan bilezik geçirilerek iç yüzeyleri ve servikal alanları açıkta kalacak şekilde akriliğe gömüldü. Hazırlanmış olan dişlerin gömülmüş olduğu kalıplar diğer kalıplara oturtularak üstteki kalıbın tabanı ile alt yüzeyin paralelliği sağlanmaya çalışıldı. Araya konulan pembe mum bu amaç için yardımcı oldu (Resim 1).



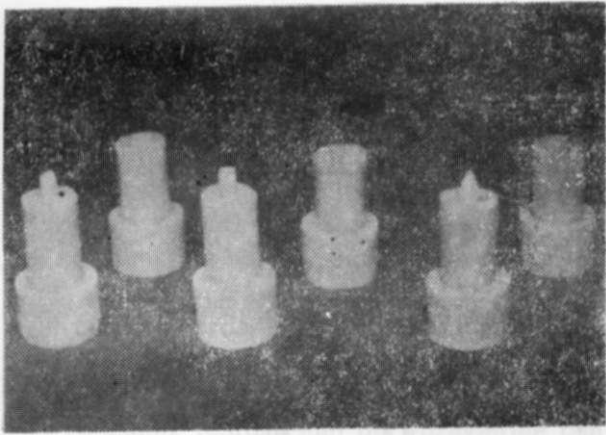
Resim 1. Akrilik kalıplar karşılıklı getirilmek suretiyle ve arada bulunan pembe mum aracılığıyla üstteki kalıbın tabanı ile alt yüzey arasında paralellik sağlanmaya çalışıldı.

Akriliğin sertleşmesi tamamlandıktan sonra aradaki mum ve kronun lingualindeki silikon esaslı madde çıkartıldı (Resim 2). Bu şekilde kalıplara gömülmüş olarak hazırlanan 45 adet diş tutuculuk testlerinde kullanılmak üzere 15'er tane ve gelişi-güzel olmak üzere üç gruba ayrıldı.

Birinci grupta, polikarboksilat siman\*\* grubunu oluşturacak numuneler yıkandı ve kurutuldu. Hazırlanan siman kron içerisine yerleştirilerek diş içeren parça ile yapıştırıldı ve bu kalıplar 5 kg.lık statik yük altında 10 dk bekletil-

\* Ib-Swis Crowns Polycarbonate Interberg CH8572 BERG/SWITZERLAND).

\*\* Adhesor-Carboxy Spofa Dental Leciva Narodni Podnik o.z. Dental).



Resim 2. Tutuculuk testleri için hazırlanmış numuneler.

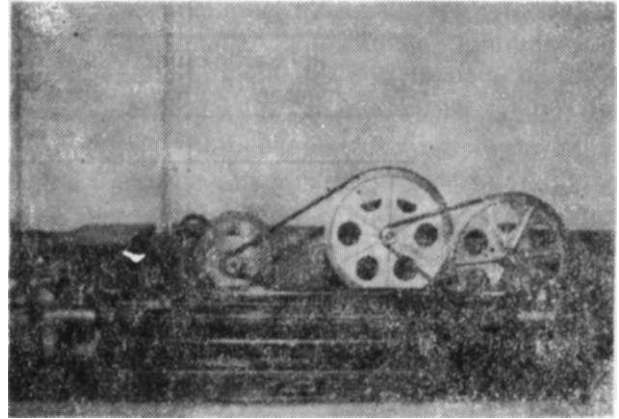
di. Daha sonra numuneler 37 °C'de saf su içerisinde 23 saat bırakıldı ve karıştırılmaya başlanmasından 24 saat sonra Hounsfield Tensometresi ile 2 mm/dk baş hızında materyale zıt yönde çekme kuvveti uygulandı.

İkinci grupta, 2 dk süreyle % 1 NaF uygulanan diş yüzeyleri silinerek kurutuldu ve kronlar aynı disiplin altında polikarboksilat simanla yapıştırılarak işlemler tekrar edildi.

Üçüncü grup olan cam iyonomer siman\*\*\* grubundaki dişler yıkanıp kurutuldu. Preparasyon yüzeylerine 30 sn süreyle % 25'lik tannik asit uygulanarak tekrar yıkanıp kurutuldu. Karıştırılan siman kron içerisine yerleştirilerek, diş içeren parça ile karşılıklı getirilmek suretiyle yapıştırıldı ve kalıplar aynı şekilde 5 kg.lık statik yük altında 10 dk bekletildikten sonra, 37 ± 1 °C'daki su banyosunda bırakıldılar. Örneklerle, materyalin karıştırılmaya başlanmasından 24 saat sonra yine Hounsfield Tensometresinde 2 mm/dk bas hızında materyale zıt yönde çekme kuvveti uygulandı (Resim 3).

Tutuculuk testleri, ODTÜ Metalürji Mühendisliği laboratuvarında ayrılma için gerekli kuvvet kuvvetlerinin megapaskal (MPa) ve kg olarak değerlendirildiği bir çalışma ile gerçekleştirildi

\*\*\* Ketac-Cem ESPE Fabric Pharmazeutischer Preparate GMBH CD KGD 8031 Seefeld Oberbay Made in Germany.



Resim 3. Tutuculuk testinde Hounsfield Tensometresince çekme kuvveti uygulanması.

## BULGULAR

Kronların diş yüzeyinden veya simandan ayrılmasını sağlayan kuvvet miktarları MPa ve kg olarak tablo I'de gösterilmiştir.

Tutuculuk testleri sonuçlarının Hacettepe Üniversitesi İstatistik bölümünde tek yönlü varyans analizi ile yapılan istatistiksel değerlendirmesi tablo II'de gösterilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda polikarbonat kronların, polikarboksilat simandan veya diştten ayrılması için gerekli olan kuvvetin ortalaması 8.34 kg (81.73 MPa). % 1'lik NaF yüzeye uygulandıktan sonra polikarboksilat siman ile yapıştırıldığında bu değer 9.42 kg (92.31 MPa), cam iyonomer siman ile yapıştırıldığında gerekli olan kuvvetin ortalaması 5.26 kg (51.54 MPa) olarak saptanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde tüm gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlendi ( $P < 0.05$ ).

Kronların diştten veya simandan ayrılması için en düşük kuvvet değerini cam iyonomer simanla yapıştırılan grup gösterirken, bu sonucu yüzeye herhangi bir uygulama yapılmadan polikarboksilat simanla yapıştırılan grup takip etmiştir. En yüksek değeri ise, yüzeye % 1 NaF uygulandıktan sonra polikarboksilat simanla yapıştırılan grup göstermiştir.

Tablo I.

| n  | Polikarboksilat siman |     | % 1 NaF Polikarboksilat siman |     | Cam iyonomer siman |     |
|----|-----------------------|-----|-------------------------------|-----|--------------------|-----|
|    | kg                    | MPa | kg                            | MPa | kg                 | MPa |
| 1  | 6.4                   | 63  | 8.4                           | 82  | 5.7                | 56  |
| 2  | 8.8                   | 86  | 8.8                           | 86  | 3.3                | 32  |
| 3  | 10.6                  | 104 | 8.1                           | 79  | 4.5                | 44  |
| 4  | 9.2                   | 90  | 11.2                          | 110 | 6.0                | 59  |
| 5  | 8.6                   | 84  | 8.3                           | 81  | 6.4                | 63  |
| 6  | 7.3                   | 72  | 9.0                           | 88  | 3.5                | 34  |
| 7  | 6.1                   | 60  | 8.6                           | 84  | 4.1                | 40  |
| 8  | 8.5                   | 83  | 9.4                           | 92  | 7.7                | 79  |
| 9  | 8.1                   | 79  | 9.4                           | 92  | 4.9                | 48  |
| 10 | 9.1                   | 89  | 7.7                           | 75  | 6.2                | 61  |
| 11 | 6.2                   | 61  | 10.5                          | 103 | 4.8                | 47  |
| 12 | 7.8                   | 77  | 11.4                          | 112 | 4.5                | 44  |
| 13 | 9.1                   | 89  | 8.6                           | 84  | 7.4                | 72  |
| 14 | 9.2                   | 91  | 10.3                          | 101 | 6.9                | 68  |
| 15 | 9.9                   | 97  | 7.2                           | 71  | 4.1                | 40  |

Tablo II.

| Gruplar                        | Ortalama |       | Standart Sapma | Standart Hata | Değişim Katsayıları | n  |
|--------------------------------|----------|-------|----------------|---------------|---------------------|----|
|                                | kg       | MPa   |                |               |                     |    |
| Polikarboksilat siman          | 8.34     | 81.73 | 1.33           | 0.34          | 0.15                | 15 |
| % 1 NaF, Polikarboksilat siman | 9.42     | 92.31 | 1.02           | 0.26          | 0.13                | 15 |
| Cam iyonomer siman             | 5.26     | 51.54 | 1.54           | 0.39          | 0.29                | 15 |

## TARTIŞMA

Pedodontinin ana hedeflerinden biri, çocuğun mevcut dişlerini düşme yaşına kadar çeşitli restorasyon yöntemlerini kullanarak ağızda tutmaktır. Bu sağlanırken hekim seçeceği restorasyonun sağlam, estetik ve tutucu özellikte olmasına özen göstermelidir. Ayrıca hastamızın çocuk olması dolayısıyla tepkilerinin farklı olabi-

leceği düşünülerek, tüm bunlara ilave olarak tedaviye ayrılan sürenin çok daha kısa süreli tutulması konusu önem kazanmaktadır. Bu sebeple polikarbonat kronların diğer kron tiplerine göre daha kısa sürede ve kolay uygulanabilmeleri yönünden avantaj sağladığı bazı araştırmacılarca kabul edilmektedir (18, 21). Bu amaçla, yapılan çalışmada polikarbonat kron kullanımı tercih edilmiştir. Ancak yaptığımız literatür ta-

ramasında cam iyonmer siman kullanım alanlarını gösteren pek çok çalışma olmasına rağmen, polikarbonat kronların yapıştırılmasında kullanılıp değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Aynı şekilde, polikarbonat kronların polikarboksilat siman ile yapıştırıldıktan sonraki tutunma kuvvetlerinin saptandığı bir laboratuvar çalışması da bulunamamıştır. Bu açıdan çalışma sonuçlarının karşılaştırılması yönünden sıkıntı çekilmişse de orijinal bir çalışma olması yönünden önem kazanmaktadır.

Tutuculuk testleri için diş yüzeylerine bağlanma kuvvetinin gerçeğe uygun ortamda gerçekleştirilmesi amacı ile yeni çekilmiş ve benzer boyutta üst süt santral dişlerden yararlanılmıştır. Yüzeyin yapısal özellikleri, özen gösterildiği halde preparasyonda oluşabilecek farklılıklar, diş ve kronun aynı dikey düzlem üzerinde bulunması gerekirken sapması gibi nedenler, sonucu etkilebileceğinden istatistiksel olarak anlamlı değerler elde etmek amacı ile toplam 45 adet diş kullanılmıştır.

Polikarbonat kronların uygulanmasından önce yapılacak preparasyonlar konusunda araştırmacıların çoğu hemen hemen aynı görüşü paylaşmaktadırlar. Sherman ve arkadaşları (17), gingival marjının hemen altında küçük bir basamak yapılmasını önermektedir. Buna karşın bazı araştırmacılar (11,14, 21) diş yüzeyinde herhangi bir uygulama yapmadan basamaksız kesimi tarif etmişlerdir. Çalışmamızda, belirtilen araştırmacıların önerileri doğrultusunda basamaksız preparasyon yapma yoluna gidilmiştir.

Preparasyonun tutuculuk özelliğinin artırılmasında dişin bazı yüzeylerine açılacak olukların büyük önemi olduğu bildirilmektedir (13, 20). Worley ise (25), dişe açılan olukların kronların tutuculuklarında pek fazla önem taşımadığını ancak yapıştırıcı materyalin adeziv özelliğinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada açıklanan sebeplerden dolayı yapıştırıcı ajan olarak mine ve dentine bağlanabilme özelliği gösterdiği bilinen polikarboksilat ve cam iyonmer siman kullanılmıştır.

Polikarbonat kronların avantajları olmakla birlikte yeterli tutunmaya sahip olmamaları da bazı olumsuzlukları beraberinde getirmektedir (5, 11,14). Oluşabilecek başarısızlıkların mini-

muma indirilebilmesi amacı ile kronlara da bir takım uygulamalar yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi kronların linguallerinde bir veya iki delik açılmasıdır (9, 11,14, 22). Bu delik aracılığı ile tutuculuğun artabileceğini ve yapıştırma esnasında hava ile simanın fazlasının bu delikten çıkacağını bildirmişlerdir. Polikarbonat kronların tutuculuklarının artırılması konusunda Worley ve arkadaşları (25) ile Mink de (13), bazı tavsiyelerde bulunmaktadır. Kronların iç yüzeyleri bir rond frezle pürüzlendirildiği takdirde kron ve yapıştırıcı madde arasında mekanik bir kitlenme olacağı bu tavsiyeler arasındadır. Bu sebeplerden dolayı araştırmamızda kronların iç yüzeyleri pürüzlendirilerek, linguallerinden delik açılması işlemi yapılmıştır.

Gerek polikarboksilat, gerekse cam iyonmer simanların dentine mineden daha az yapışmaları nedeni ile bazı mineralize solüsyonların bu eksikliği giderebileceği düşünülmüştür (1, 8, 15,19). Causton ve Johnson (4) ile, Wilson ve arkadaşları da (23) bu amaçla, dentin yüzeyine % 1'lik NaF solüsyonunun 2 dk uygulanması sonucu polikarboksilat simanın bağlanma gücünde önemli bir artış sağlanabileceği ve pulpa tarafından da bu uygulamanın tolere edilebileceğini belirtmişlerdir. Yaptığımız tutuculuk testleri sonucunda dentin yüzeyine böyle bir uygulama yapılan grupta daha yüksek bir değer gözlenmesi. % 1'lik NaF uygulamasının polikarboksilat simanın bağ gücünü artırdığı görüşünü desteklemektedir.

Kron retansiyonu ve film kalınlığı açısından kullanılan yükün öneminin büyük olduğu açıklanmıştır (7). Fusuyama ve arkadaşları (6), en az 5 kg/cm, en fazla 50 kg/cm'lik statik basınç uygulamaları ile basıncın film kalınlığı üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve sonuçta statik basıncın 5 kg'dan az olmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle araştırmamızda 5 kg'lık statik yük kullanılmıştır.

Çalışmamızda toz-likid miktarları imalatçıların önerdiği şekilde hazırlanıp karıştırıldıktan sonraki işlemler için Uluslararası Dişhekimliği Federasyonu (FDI) ve Uluslararası Standardizasyon örgütünün (ISO) işbirliği ile 1986 yılında cam iyonmer (2) ve polikarboksilat simanlar (3) için hazırlanmış spesifikasyonlarından yararlanılmıştır.

Uygulanan tutuculuk testleri sonucunda, kronların ayrılması için gerekli olan kuvvetler cam iyonomer siman için 5,26 kg iken polikarboksilat siman için 8,34 kg, dentin yüzeyine % 1 NaF uygulandıktan sonra polikarboksilat simanla yapıştırıldığı takdirde ise 9,42 kg olarak saptanmıştır.

Tutunma kuvvetlerine ait değerler istatistiksel açıdan incelendiğinde, gruplar arasında  $P < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Yapılan çalışmada mine ve dentine adezyonu güçlü olarak bilinen cam iyonomer simanın kullanıldığı gruptaki başarısızlıklar, iç yüzeyleri pürüzlendirildiği halde kronun simandan ayrılmasına bağlı olarak meydana gelmiştir. Elde edilen sonuç, siman ve kron arasında yeterli kimyasal bağlanma olmadığını göstermektedir. Bu da bazı araştırmacıların belirttiği gibi cam iyonomer simanların sadece kimyasal olarak reaktif ve katyon sağlayan yüzeylere bağlandığı fikrini desteklemektedir (12,16).

Yaptığımız çalışmanın sonucunda da, polikarbonat kronların yapıştırılması amacı ile polikarboksilat siman, dentin yüzeyine % 1 NaF uygulandıktan sonra kullanıldığı takdirde daha başarılı bir bağlanma sağlanabileceği ortaya çıkmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. ABAUSH, Y.E.Y., JENKINS, C.B.G.: An Evaluation of the Bonding of Glass Ionomer Restoratives to Dentine and Enamel. *Brit. Dent. J.*, 161 : 179-184, 1986.
2. British Standards Institution : Specification for Dental Glass Ionomer Cements. BS. 6039: 1981.
3. British Standards Institution : Specification for Dental Zinc Polycarboxylate Cements. BS. 6814 : 1981.
4. CAUSTON, B.E., ŞAMARA. W., JOHNSON, N.W. : Effect of Calcifying Fluid on Bonding of Cements and Composites to Dentine. In-vitro. *Brit. Dent. J.*, 140 : 339-342, 1976.
5. DAVIS, J.M. : Restoring the Oral Health of the Child. *J. Oral. Child.*, 57 : 56-65, 1990.
6. FUSAYAMA, T., IDE, K., HOSODA, H. : Relief of Resistance of Cement of Full Cast Crowns. *J. Prosthet. Dent.*, 14 : 95-104. 1964.
7. HOARD, R.J., CAPUTO, A.A., CONTINO. R.M., KOENING, M.E. : Intracoronary Pressure During Crown Cementation. *J. Prosthet. Dent.*, 40 : 520-525, 1978.
8. JAMES. E.M., WILLIAM, W.B.: Performance of a Glass Ionomer Cement over 8 Years in a General Practice. *J. Prosthet. Dent.*, 71 : 13-15, 1994.
9. KOPEL, M.H., BEAVER, A.H.: Comprehensive Restorative Procedures for Primary Anteriors. *J. Dent. Child.*, 34 : 412-423, 1967.
10. LACEFIELD, W.R. RIENDL, M.C, RETIEF, D.H. : Tensile Bond Strength of Glass Ionomer Cement. *J. Prosthet. Dent.*, 53 : 194-198, 1985.
11. LUKE, L.S., REISBICK, M.H. : Polycarbonate Crowns, in STEVART E., BARBER, T.K., TROUTMAN, K.C., WEI, SHY.. (ed) : *Pediatr. Dent. The C.V. Mosby Company, St. Louis, Toronto, London, 1982.*
12. MCLEAN, J.W., Wilson, A.D., CHEM, C.: The Clinical Development of the Glass Ionomer Cements : Formulations and Properties. *Aust. Dent. J.*, 22 : 31-36, 1987.
13. MINK, R.J. : Crowns for Anterior Primary Teeth. *Dent. Clin. North America*, 17 : 85-92. 1973.
14. MYERS, D.R.: A Modified Technique for the Restoration of Primary Incisors with Polycarbonate Crowns. *J.A.D.A.*, 9C : 989-991. 1975.
15. PIER, N.M., MARCO, F.: In vivo Evaluation of Glass Ionomer Cement Adhesion to Dentin. *Quintessence Int.*, 25 : 499-504, 1994.
16. SHANE, N.W. SUE, I., VICTOR, K. : Influence of Marginal Opening on Microleakage of Cemented Artificial Crowns. *J. Prosthet. Dent.*, 71 : 257-264, 1994.
17. SHERMAN, G., BUGG, L, CARRUTH, R.K. : Restoration of Primary Incisors with Acrylic Jacket Crowns. One Appointment Procedure. *J.-Dent. Child.*, 33 : 182-185, 1966.
18. SNAWDER, D.K., GONZALES, E.N. : Management of Severely Diseased Primary Anterior Teeth. *J. Dent. Child.*, 42 : 17-21, 1975.
19. STEVEN. A.F., NORMAN, T. : The Effect of Acid and Fluoride Release on the Antimicrobial Properties of Four Glass Ionomer Cements. *Pediatr. Dent.*, 16 : 368-370, 1994.
20. STEWART, E.R., LUKE, L.S. PIKE, R.A. : Performed Polycarbonate Crowns for the Restoration of Anterior Teeth. *J.A.D.A.*, 88 : 103-107. 1974.
21. TITLEY, C.K., PULVER, F.: Stainless Steel and Polycarbonate Crowns. *Ontario Dentist*, 50 : 8-13, 1973.
22. WEINBERGER, S.J : Treatment Modalities for Primary Incisors. *J. Pedou.*, 55 : 807-812, 1989.
23. WILSON, A.D., PROSSER, H.J. : A Survey of Inorganic and Polyelectrolyte Cements. *Brit. Dent. J.*, 157 : 449-454, 1984.
24. WONG, C.T., BRYANT, W.R.: Glass Ionomer Cements : Dispensing and Strength. *Aust. Dent. J.* 30 : 336-340, 1985.
25. WORLEY, J.L., HAMM, R.C., VON FRAUNHOFER, J.A. : Effect of Cement on Crown Retention. *J. Prosthet. Dent.*, 48 : 289-291. 1982.