

Üç Restoratif Dolgu Maddesinin Renk Stabilitesinin Değerlendirilmesi

EVALUATION OF COLOR STABILITY OF THREE RESTORATIVE MATERIALS

Osman GÖKAY*, Arzu MÜJDECİ**

* Doç.Dr.,Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi BD.

** Dt..Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi BD, ANKARA

Özet

Amaç: Çalışmamızda üç restoratif dolgu materyalinin çeşitli içecekler karşısında göstereceği renklenme özelliklerinin değerlendirilmesini amaçladık.

Materyal ve Metod: Üç restoratif materyale ait 2.4 mm çapında ve 2 mm yüksekliğinde hazırlanan silindirik örnekler önce yedi gruba ayrıldı ve her bir restoratif materyale ait birer grubun renk ölçüm değerleri derhal kaydedildi (GC Photo Electric Refleelometer), diğer 6 gruptaki örnekler çeşitli solüsyonlara (çay, kahve, graniti kahve, kola, diyet kola, distile su) avrı avrı daldırıldılar 24 saat, 7 gün ve 15.günde solüsyonlardan çıkarılan örneklerin renk ölçümleri yapılarak değerler kaydedildi. Elde edilen sonuçlar Varyans Analizi ve Duncan testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Genel olarak en fazla boyanma graniti kahve, kahve ve çayda saptandı. Diğer solüsyonlarda ise daha az havanma gözlemlendi.

Vitremer gruplarında Dyract ve Herculite gruplarından daha fazla boyanma gözlemlendi.

Sonuç: Çalışmada kullandığımız üç restoratif materyalin renk stabilitesinin çeşitli içeceklerden etkilendiği göz/endi.

Anahtar Kelimeler: Restoratif materyaller, Renk stabilitesi

T Kim Diş Hek Bil 1999, 5:184-190

Renk bir objeden geçen ya da objeden geri yansıyan ışık dalgalarının görülebilir etkisidir (1).

Geliş Tarihi: 04.09.1998

Yazışma Adresi: Dr.Osman GÖKAY

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Konservatif Diş Tedavisi BD
06500 Beşevler, ANKARA

Summary

Purpose: The purpose of our study was to evaluate the color stability properties of three restorative materials against to various beverages.

Materials and Methods: Samples of three restorative materials (Herculite, Dyract, Vitremer) were prepared by using a teflon plate with holes 2.4 mm in diameter and 2 mm thick. The samples were divided into seven groups. Color values of one group that belong to each restorative material were measured by GC Photo Electric Refleelometer immediately. The other groups of each restorative material have been stored in various solutions (tea, coffee, granule coffee, cola, diet cola, distilled water) for 24 h, 7 d and 15 d. The samples were taken from this solutions at the end of these periods and color values of each sample were measured. Results were statistically evaluated by using Analysis of Variance and Duncan test.

Results: It has been determined that the discoloration in granule coffee, coffee and tea groups was more than the others. The lower discoloration were found in other solutions. The more discoloration was observed in Vitremer groups than Dyract and Herculite groups.

Conclusion: It was observed that color stability of three restorative materials used in this study had been affected by various beverages.

Key Words: Restorative materials, Color stability

T Klin J Dental Sci 1999, 5:184-190

Estetik materyallerin uygulandıkları andaki renklerini bozulmadan muhafaza etmeleri istenir. Çünkü renklenme major estetik başarısızlıklardandır (2).

Oral kavitede restoratif materyallerin boyanma derecesi diyet alışkanlıkları ile yakından ilgilidir. Burrow ve Makinson (3) gün ışığı ve suyun da renklenmede etkili olabileceğini ancak diyet etkenlerinin daha önemli olduğunu bildirmiştir.

Anterior dişlerde yaygın olarak kullanılan estetik dolgu maddesi kompozit rezinlerin renk stabiliteyi çeşitli araştırmalarda değerlendirilmiştir (3-6).

Son yıllarda cam ionomer simanlar ve kompozit rezinlerin olumlu özelliklerinin birleştirildiği yeni restoratif materyaller üretilmiştir. Literatürde bu materyallerin değişik isimlerle adlandırıldığı görülmektedir (7-11).

McLean ve arkadaşları (12) ise mevcut ışık ile sertleşen cam ionomer siman ürünleri ile olan farkını ve benzerliğini açıklayabilmek için yaptıkları sınıflamada bu ürünleri başlıca 2 kategoriye ayırmışlardır. Araştırmacılara göre reaksiyon tipine göre bir kısım ürün rezin ile modifiye edilmiş cam ionomer siman, diğer ürünler ise poliasit modifiye kompozit rezin olarak adlandırılmıştır.

Bu materyallerin renk stabiliteyi ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Çalışmamızda bir hibrid kompozit rezin, bir poliasit modifiye kompozit rezin (Kompomer) ve bir resin modifiye cam ionomer simanın çeşitli içecekler karşısında gösterdikleri boyanma özelliklerinin değerlendirilmesini amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda renklenme değerlerinin tespiti Maden Tetkik Arama Enstitüsü laboratuvarındaki reflektometre (CG 166 Photo Electric Reflectometer-Canadian Res. Ens. Div. of Criterion Ins. Ltd. Ontario CANADA) cihazı ile yapıldı.

Test örneklerinin hazırlanmasında renk analiz cihazının okuyucu boyutlarına uymaları amacıyla 2

mm yüksekliğindeki teflon plakalar üzerine açılan 2.4 mm çapındaki yuvalardan yararlanıldı. Çalışmada kullandığımız materyallerden tek pat sistemli olanlar (Tablo 1) bu yuvalara direkt olarak (XR V Herculite, Dyract), toz-likit şeklindeki materyal (Vitremmer) ise üretici firma tavsiyesine göre hazırlandıktan sonra uygulandı ve bir sellüloz bant altında 40 sn ışık ile polimerize edildiler (Translux, Kulzer, GERMANY). Daha sonra örneklerdeki fazlalıklar alınarak yüzeylerine diskler ile bitirme işlemi uygulandı (Soflex:3M Dental Product USA). Kalıplardan çıkartılan her bir restoratif materyale ait 28 örnek 4'er örnekten oluşan yedi alt gruba ayrıldıktan sonra birer grubun ilk renk ölçümleri hemen alındı. Geri kalan altı gruptaki örnekler ise aşağıdaki solüsyonlara ayrı ayrı daldırıldılar;

- I. 283 ml. dekinize suda 5 dakika kaynatılan 2.8 gr çay
- II. 283 ml. deionize suda 5 dakika kaynatılan 1.4 gr kahve
- III. 283 ml. deionize suda kaynatılan granül kahve
- IV. 1000 gr/ml kola
- V. 1000 gr/ml diet kola
- VI. Distile su

Test solüsyonları içerisinde örneklerin birbirlerine ve test kabına değmemeleri için diş ipliğinden yararlanıldı. Bu solüsyonlarda bekletilen üç restoratif materyale ait örneklerin 1., 7., ve 15. günde renk ölçümleri yapıldı. Her ölçümden önce örnekler akan su altında 10 dakika çalkalanıp kurutuldu.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan restoratif materyaller

RESTORATİF MATERYAL	İPİ	YAPISI	RENK
XR V Herculite (Kerr MI-'G Co Romulus)	Kompozit rezin	BisGMA* matris ve ağırlıkça %78 oranında 0.E2.0 u partikül büyüklüğünde inorganik dolgu maddesi	A ₂₀
Dyracl (De Trey Densply Konstanz GERMANY)	Poliasit modifiye kompozit rezin (Kompomer)	Fluoroalüminyum silikat, polikarboksilik asit, UDMA**, TEGDMA***	A ₂
Vitremmer (3M Dental Products USA)	Rezin modifiye cam ionomer siman	Fluoroalüminyum silikat, polimetakrilik asit, maleik asit, HEMA, etil alkol	A ₂

* BisGMA: Bisfenol glisidil dimetakrilat
 ** L'DMA: Üretildimetakrilat
 ***Tl;GDMA: Trietilenglikoldimetakrilat

Tablo 2. Restoratif maicryal, solüsyon ve zamana bağı olarak elde edilen ortalamalar ve standart hatalar ($\bar{X}=S_x$)

SOLÜSYONLAR	MATERYAL	İLK ÖLÇÜM	24 SAAT	7 GÜN	15 GÜN
CAY	II	5.450±0.028	5.380-10.034	4.930±0.029	4.8X0±0.034
	D	5.200±0.40	5.163±0.018	4.863±0.034	4.665±0.061
	V	5.100±0.025	4.968±0.027	4.685±0.033	4.423±0.027
KAHVE	II	5.300±0.040	4.975±().017	4.838±0.015	4.595±0.028
	D	5.100±0.025	4.835±0.025	4.715±0.013	4.523±0.013
	V	5.075±0.065	4.673±0.025	4.673±0.023	4.328±0.026
(İRANÜE KAHVE	H	5.400±0.018	4.8S0±0.034	4.705±0.021	4.485±0.044
	D	5.200±0.060	4.643±0.022	4.492±0.049	4.376±0.05
	V	5.150±0.038	4.468±0.020	4.440±0.029	4.270±0.045
KOLA	II	5.250±0.010	5.185±0.032	4.960±0.016	4.990±0.021
	D	5.175±0.030	5.030±0.043	4.860±0.017	4.870±0.041
	V	5.100±0.010	4.965±0.056	4.735±0.017	4.550±0.032
Dil i KOLA	H	5.300±0.035	5.200±0.023	5.150±0.024	5.125±0.038
	D	5.150±0.010	4.833±0.043	4.820±0.032	4.775±0.033
	V	5.025±0.025	4.S90±0.020	4.715±0.026	4.580±0.013
DİSTİLE SU	II	5.200±0.035	5.175±0.26	4.980±0.132	4.950±0.042
	D	5.150±0.010	4.983±0.019	4.890±0.013	4.760±0.016
	V	5.050±0.025	4.955±0.019	4.812±0.043	4.735±0.025

II: Herculite D: Dyract V: Vitremer

Tablo 3. Solüsyonlar içindeki restoratif materyallerin zamana bağı olarak gösterdikleri değişimler

SOLÜSYONLAR	MATERYAL	İLK ÖLÇÜM	24 SAAT	7 GÜN	15 GÜN
CAY	II	A	A	B	B
	D	A	A	B	B
	V	A	B	B	C
KAHVE	II	A	B	B	C
	D	A	B	B	B
	V	A	BC	BC	C
C.RANÜL KAHVE	II	A	B	B	C
	D	A	BC	C	C
	V	A	B	C	C
KOLA	II	A	A	B	B
	D	A	A	B	B
	V	A	A	B	C
DİET KOLA	n	A	A	A	B
	D	A	A	B	B
	V	A	A	C	D
DİSTİLE SU	H	A	A	A	A
	D	A	A	A	A
	V	A	A	A	A

Renk analiz cihazının kalibrasyonunda % 100 beyaz olarak kabul edilen magnezyum karbonatın %92.6 beyazlık standardı referans olarak kabul edildi. Elde edilen sonuçlar Varyans Analizi ve Duncan testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular

Restoratif dolgu materyallerinin çeşitli içecekler içerisinde zamana bağı olarak gösterdikleri

renklenme değerleri Tablo 2'de görülmektedir.

Başlangıç değerlerine göre diğer zaman dilimlerinde elde edilen renk değerleri arasında çeşitli farklılıklar gözlemlendi. Solüsyonlar içerisinde restoratif materyallerin zamana bağı olarak gösterdikleri değişimler Tablo 3'de görülmektedir. Satırlardaki alt gruplar arasında farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel olarak fark gözlemlendi.

Tablo 4. Restoratif materyallerin solüsyonlar içerisinde gösterdikleri renklenme değerlerinin birbirleriyle karşılaştırılması

SOLÜSYONLAR	MATERYAL	İLK ÖLÇÜM	24 SAAT	7 GÜN	15 Gt
ÇAY	II	A	A	B	B
	D	A	A	A	B
	V	AB	B	C	C
KAHVE	II	A	A	B	B
	D	AB	B	C	0
	V	B	C	c	C
GRANÜL KAHVE	H	A	B	c	c
	D	A	C	C	c
	V	A	C	c	D
KOLA	II	A	A	B	B
	D	A	B	B	B
	V	AB	B	B	C
DİET KOLA	H	A	A	A	A
	D	A	B	B	C
	V	B	B	C	c
DİSTİLE SU	II	A	A	B	B
	D	A	B	B	c
	V	A	B	B	c

Tablo 5. Her bir restoratif materyaldeki boyanma değerlerinin solüsyonlara bağlı olarak değerlendirilmesi

RESTORATİF MATERYAL	SOLÜSYONLAR	İLK ÖLÇÜM	24 SAAT	7 GÜN	15 GÜN
HERCULITE	ÇAY	A	A	B	B
	KAHVE	A	B	B	C
	GRANÜLKAHVE	A	B	B	C
	KOLA	A	A	B	B
	DİET KOLA	A	A	A	A
	DİSTİLE SU	A	A	A	A
DYRACT	ÇAY	A	A	B	B
	KAHVE	A	B	B	C
	GRANÜL KAHVE	A	B	B	C
	KOLA	A	A	B	B
	DİET KOLA	A	A	A	A
	DİSTİLE SU	A	A	A	A
VİTREMER	YY	A	AB	B	C
	KAHVE	AB	B	B	C
	GRANÜL KAHVE	AB	B	C	C
	KOLA	A	B	B	B
	DİET KOLA	A	A	A	B
	DİSTİLE SU	A	A	A	B

Duncan testine göre satırlarda alt gruplardaki zaman dilimleri karşılaştırılmıştır. Farklı harflerle gösterilen gruplar arasında fark vardır ($p<0.01$).

Tüm zaman dilimlerinde en az boyanma değerleri Herculite örneklerinde saptandı, bunu Dytract

izledi, en fazla boyanma değerleri ise Vitremer'de gözlemlendi. Tablo 4'de sütunlarda alt gruplardaki farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel olarak fark vardır. Duncan testine göre sütunlarda alt gruplardaki restoratif materyaller karşılaştırılmıştır. Farklı harflerle gösterilen gruplar arasında fark vardır ($p<0.01$).

En fazla boyanma değerleri çay, granül kahve ve kahvede saptanırken, distile su, kola ve diet kolda daha düşük renklenme değerleri gözlemlendi. Tablo 5'de sütunlarda alt gruplarda farklı harfler ile gösterilen gruplar arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p<0.01$).

Duncan testine göre sütunlarda alt gruplardaki solüsyonlar karşılaştırılmıştır. Farklı harflerle gösterilen gruplar arasında fark vardır ($p<0.01$).

Tartışma

Çalışmamızda dictimizdeki çeşitli içeceklerden bazılarının boyama etkileri değerlendirildi. Daha önceki çeşitli çalışmalarda içeceklerin bir ya da birkaçının restoratif materyallerin renk stabilitesine etkileri değerlendirilmiştir (13-16).

Kompozit rezinler günümüzdeki rutin estetik materyaller olmasına rağmen polimerizasyon büzülmesi ve mikrosızıntı gibi olumsuz özelliklere sahiptirler.

Asmtissen (17) restoratif rezinlerin renk stabilitesini etkileyen faktörleri incelemiş ve saklama solüsyonunun pH'sı, ultraviyole ışık radyasyonu, kompozit rezinlerin markası, içeriğindeki amin miktarı, amin tipi ve inhibitörlerin miktarının boyanma üzerine etkileri olabileceğini bildirmiştir.

Restoratif tedavide materyal teknolojisi yeni materyallerin üretilmesi ya da mevcut materyallerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Mathis ve Ferracane (18) 1989 yılında cam ionomer siman ve kompozit rezinlerin olumlu özelliklerinin birleştirildiği yeni restoratif materyalleri üretmişlerdir. Bu yeni materyaller genel olarak %80 cam ionomer siman ve %20 kompozit rezinden oluşurlar (19). Bu materyallerin I., III. ve V. sınıf kavite restorasyonlarında, servikal lezyonlar ve kök çürüğü restorasyonlarında kullanılabileceği rapor edilmiştir (20,21).

Hem cam ionomer siman hem de rezin içeriğine sahip bu materyaller kapsül şeklinde tek pat halinde olabileceği gibi (Dyract), toz ve likit şeklinde (Vitremer) de olabilirler. Toz ve likit şeklindeki ürünlerin istenmeyen bir abraziv örtüye sahip olduğu, plastik deformasyon ve renk değişimine uğrayabilecekleri bildirilmiştir (21).

Bu ürünler rezin içerikleri nedeniyle geleneksel cam ionomer sunanlara oranla daha fazla polimerizasyon büzülmesi gösterirler. Ancak

polimerizasyon büzülmelerinin kompozit rezinden daha az olduğu rapor edilmiştir (19).

Estetik restorasyonlarda kişinin diet ve oral hijyen alışkanlıkları, kullanılan restoratif materyalin tipi, manüplasyon teknikleri, polimerizasyon yöntemi, ışık aktivasyonundan sonraki rezidüel HEMA, su emilimi, uygulama esnasındaki nem kontaminasyonu ve restoratif materyalin yüzey karakteristiği renk stabilitesini etkileyen faktörlerdendir (22).

Çalışmada kullandığımız materyallerden kompozit rezin B1SGMA matrikse sahiptir; Dyract UD-MA, TEGDMA gibi yapılar içermektedir; Vitremer'in yapısında ise HEMA bulunmaktadır. Bu yapılar materyallerin boyanma özellikleri üzerine etkili olabilirler.

LJDMA esaslı kompozitlerin B1SGMA içerenlere oranla daha iyi renk stabilitesine sahip olduğu gösterilmiştir (2,16).

Inokoshi ve arkadaşları (23) da renk stabilitesinde etkili olan faktörün rezin içeriği ve aktivatör sistemi ile ilgili olduğunu, organik matriks oranındaki artışın daha fazla renklemenin meydana gelmesine yol açtığını bildirmişlerdir.

B1SGMA esaslı olmasına rağmen çalışmada kullandığımız kompozit rezin inorganik doldurucu miktarının yüksek olması nedeniyle kullandığımız diğer 2 materyale oranla daha iyi renk stabilitesine sahip olduğu kanısındayız.

Boyanma derecesi bazen görsel olarak algılanamamaktadır. Bu nedenle renk ölçümü için yapılan çalışmalarda spektrofotometre-kolorimetre gibi cihazlardan yararlanılmaktadır. Bu cihazlar ile yapılan ölçümler kişisel algılama hatalarını en aza indirmektedir.

Çalışmamızda XRV Herculite kompozit grubuna ait test örnekleri tüm deney solüsyonlarında Dyract ve Vitremer gruplarına oranla daha iyi bir renk stabilitesine sahip olarak bulundular. Dyract ise Vitremer'den daha iyi renk stabilitesi gösterdi. Maneentit ve Tyas (24) da çalışmada kullandıkları materyaller arasında en fazla renk koyulaşmasının Vitremer'de meydana geldiğini, istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana gelmesine rağmen bu renk farkının hasta tarafından fark edilemediğini bildirmişlerdir.

Inokoshi ve arkadaşları (23) ise kimyasal ve ışık ile polimerize olan kompozit rezinler ile komponent materyallerinin boyanma özelliklerini değerlendirmişler, örnekleri bir hafta suda bekletmişler ve komponentlerde başlangıçta ani bir koyulaşma tespit etmişler, sonuç renk koyulaşmasının da komponent gruplarında daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

Fay ve arkadaşları da (25) çalışmalarında bir komponent materyalinin boyanma özelliklerini değerlendirmişler ve 24 saat sonra şarap ve kahve ile 48 saat sonra ise kola ile belirgin bir boyanma meydana geldiğini bildirmişler, komponent materyalinin boyanmaya müsait olduğunu belirtmişlerdir.

Restoratif materyalin yüzey özellikleri ve boyayıcı solüsyonların tipi renk stabilitesi üzerine etkilidir Bitirme ve cila işlemlerinin boyanmayı azalttığı ve restorasyonun ömrünü arttırdığı rapor edilmiştir (4,26). Çalışmada tüm restoratif materyallere bitirme işleminde AIO diskleri sırasıyla uygulandı. Bu teknik ile çahşmamızdaki üç restoratif materyalde de düz yüzeylerin elde edildiği açıklanmış ve bitirme işlemlerinde kullanılabilceği bildirilmiştir (27-29).

Renklenme çay, kahve, kola gibi içeceklerin restoratif materyalin yüzeyine absorpsiyonu ya da adsorpsiyonu ile meydana gelmektedir (4,5,14).

Boyayıcı klorantlardan çayın sadece yüzeye absorbe olduğu, kahvede ise hem absorpsiyon hem de adsorpsiyon ile boyanmanın meydana geldiği bildirilmiştir Nonpolar ve hidrofilik olan kahve klorantlarının yüzeye yapıştıktan sonra o bölgede sabit kaldığı, polar ve daha az hidrofilik olan çay klorantlarının ise daha sonra yüzeyden uzaklaştığı belirtilmiş ve kahvedeki boyanmanın bu nedenle daha fazla olduğu rapor edilmiştir (14).

Çalışmamızda da tüm restoratif materyallerde boyanma üzerine en etkili olan içeceğin granül kahve olduğu, çay ve Türk kahvesinin bunu izlediği, kola, diet kola ve distile suda daha az renklenme meydana geldiği, zamanla boyanma derecesinin azalarak devam ettiği, 1.gün boyanma değerlerine göre 7. ve 15.gün boyanma değerlerinin daha fazla olduğu gözlemlendi.

KAYNAKLAR

1. Mc Phec ER: Extrinsic coloration of ceramometal restorations. Dent Clin North Am 29: 645, 1965
2. Khokhar ZA, Razzoog ML, Yaman P: Color stability of restorative resins. Quint Int 22: 733, 1991
3. Burrow MF, Makinson OF: Color change in light cured resins exposed to daylight. Quint Int 22: 733, 1991
4. Köprülü H, Dayangaç B, Gürkan S, Önen A: Farklı posterior kompozitlerin kahve ve çay ile boyanması. A Ü Diş Hek Fak Derg 19: 371, 1992
5. Cooley RL, Barkmeier WW, Mathis BA, Siok JF: Staining of posterior resin restorative materials. Quint Int 18: 823, 1987
6. Settembrini L, Penugonda B, Scherer W, Strassler H, Hittelman E: Alcohol containing mouthwashes: Effect on composite color. Oper Dent 20: 14, 1995
7. Attin T, Vataschki M, Hellwig E: Properties of resin modified glass ionomer restorative materials and two polyacid modified resin composite materials. Quint Int 27: 203, 1996
8. Abate PF, Polack MA, Macchi RL: Barcoll hardness of resin modified glass ionomer cements and a compomer. Quint Int 28: 345, 1997
9. Attin T, Buchalla W, Hellwig E: Influence of enamel conditioning on bond strength of resin modified glass ionomer restorative materials and polyacid modified composite. J Prosthet Dent 76: 29, 1990
10. Friedl KH, Schmalz G, Fiiller KA, Mortazavi F: Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid ionomer, composite sandwich restorations. Oper Dent 22: 21, 1997
11. Gladys S, Meerbeek VB, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G: Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass ionomer and resin composite restorative materials. J Dent Res 76: 883, 1997
12. McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD: Proposed nomenclature for glass ionomer dental cements and related materials. Quint Int 25: 587, 1994
13. Kesim B, Belli E: Estetik materyallerde çay, kahve ve kolanın renk stabilitesine etkisi. Selçuk Üni Diş Hek Fak Derg 4: 90, 1994
14. Um CM, Ruyter IE: Staining of resin based veneering materials with coffee and tea. Quint Int 22: 377, 1991
15. Morrier JJ, Dupyaz JP, Boulet O: Enamel, composites and coca cola. Rev Odontostomatol 18: 93, 1989
16. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM: Comparison of the color stability of ten new generation composites: An in vitro study. Dent Mater 10: 353, 1994
17. Asmussen E: Factors affecting the color stability of restorative resins. Acta Odontol Scand 1: II, 1983
18. Mathis RS, Ferracane JL: Properties of a glass ionomer-resin hybrid material. Dent Mater 5: 35, 1989
19. Croll TP: Light hardened CI 1 glass ionomer resin cement restoration of a permanent molar. Quint Int 24: 109, 1993
20. Croll TP: Glass ionomer / resin preventive restorations. ASDC J Dent Child 59: 269, 1992

21. Ferrari M, Davidson CL: Sealing capacity of a resin modified glass ionomer and resin composite placed in vivo in class V restorations. Oper Dent 21: 69, 1996
22. Iosoy OY, Goto G: Color changes of light cured composite resins. J Clin Ped Dent 16: 247, 1992
23. Inokoshi S, Burrow MF, Katsumi M, Yamada T, Takatsu T: Opacity and color changes of tooth colored restorative materials. Oper Dent 21: 73, 1996
24. Maneenui C, Tyas M.I: Clinical evaluation of resin modified glass ionomer restorative cements in cervical abrasion lesions one year results. Quint Int 26: 739, 1995
25. Fay RM, Walker CS, Powers JM: Discoloration of a composite by stains. J Gt Flotist Dent Soc 69: 12, 1998
26. Chan KC, Fullen JL, Hormati AA: The ability of foods to stain two composite resins. J Prosthet Dent 43: 542, 1980
27. Eide R, Tveit AB: Finishing and polishing glass ionomer cements. Acta Odontol Scand 48: 409, 1990
28. Pattern PH, Johnson GH: An evaluation of finishing instruments for an anterior and a posterior composite. J Prosthet Dent 60: 154, 1988
29. Tate WH, Powers JM: Surface roughness of composites and hybrid ionomers. Oper Dent 21: 53, 1996