온성 방법에 따른 수종의 임시 수복용 레진의 착색시의 색 안정성에 관한 연구

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

박 성 호·조 인 호

A Study on the Color Stability of Temporary Resins according to Polymerizing Methods and Staining

Sung-Ho Park, In-Ho Cho

Department of Prosthodontics Graduate School Dankook University

Dental temporary resin should have adequate strength and similar esthetics as natural teeth. Recently esthetics has become a high priority in clinical dentistry. Thus the evaluation of color stability of dental temporary resin has become an important part in dental research. The purpose of this study was to evaluate the difference in color stability of 3 resins(Snap®, Temporary bridge resin®, Trim Ⅱ®) according to polymerizing methods and stainning. The resins were divided into groups by 2 types of polymerizing methods (air or pressure and heat curing) The resins were dyed with coffee, chlorhexidine and artificial saliva and then the color stability was evaluated with a spectrophotometer(CM-503i, Minolta, Japan).

The results were as follows ;

1. In the color stability according to polymerizing method, pressure and heat polymerizing method was higher than air polymerizing method.
2. The color stability according to staining fluid decreased in the order of Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ group, there was significant difference among the groups of staining fluid.
3. The color stability according to resins decreased in the order of Snap®, Trim Ⅱ®, Temporary Bridge resin®, The Snap® resin was highest color stability, there was significant difference among the 3 resins.

온성 방법에 따른 수종의 임시 수복용 레진의 착색시의 색 안정성에 관한 연구

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

박 성 호·조 인 호

Ⅰ. 서 론

오늘날의 보철 치료는 심미의 중요성이 대두되고 있고, 임시 수복물 또한 그 기능이 단지 임시로 사용하는 보철물이라 할지라도 치주적인 치유와 원만한 사회 생활에 필요한 최소의 심미와 기능의 중요성이 요구된다[1-3]. 심미적 요구사항은 외형조작의 용이, 색 조절성, 투명도, 색 안정성 등이 있다.

그러나, 현재의 임시 레진관의 단점은 환자가 원하는 다양한 치아 색조의 부족, 강도의 부족, 색조 안정성의 부족, 변연 적합성의 부족, 내구성의 부족 등이 있다[4,5].

Koumjian 등[6]은 색조의 안정성 부족은 장기치료에서 심미적 문제를 야기시킨다고 보고했다.

특히 변색에는 여러 가지 요소가 관여한다. 작업시 이물질의 오염, 수분에 대한 흡수도, 색소를 띤 액과의 접촉 가능성, 그 물질과의 화학적 반응[7], 표면의 형태 혹은 기포가 고려해야 할 요소들이다[8-10].

Stanley 등[11]은 레진 중합시 열을 가하는 것은 물리적인 성질을 향상시킬 수도 있다고 하였다. 즉 압축강도, 휨 강도, 열 팽창계수 등은 중합변환(polymerization conversion)으로 향상시킬 수 있다고 하였다. 또한 레진액의 양이 많을수록 수축이 증가되며, 중합이 빨라져 기포가 유발되며 강도가 저하되고 변색의 경향이 생긴다고 보고하였다.

임시 수복 레진의 기포가 있을 수 있으며, Donovan 등[4]은 중합시 방법을 변화시킴으로써, 표면의 기포와 음식물 잔사의 축적을 줄여 심각한 변색을 막을 수 있다고 하였다.

임시 수복물 제작에는 일반적으로 자가 중합 레진이 사용되며 열중합 재료의 사용은 시간 소비가 많아서 실용적이지 못하다. 그러나, 열과 압력으로 중합되는 자가 중합 레진은 높은 강도와 내구성, 그리고 색 안정성 때문에 고려해야 할 필요가 있다.

이 연구에서는 여러 가지 광범위한 치료 수복물의 제작법과 재료가 있지만[12-22] 이번 연구에서는 온성 방법과 레진의 종류에 따라 비교 평가를 하였다.

본 연구에 사용한 chlorhexidine을 칫솔질과 함께 사용시 치은염과 plaque를 감소시키는데 매우 효과적인 물질이라 소개되었지만, 이것에 노출된 치아의 치간부위(interproximal areas)와 치은 ⅓ 치경부에서 yellow-brown stain을 유발시킨다는 보고가 있어 이 연구에 포함시켰다[23-25].

이 연구에서는 임상에서 현재 사용되는 성분이 다른 3종의 임시 수복레진을 대기중과 압축 가열하여 중합시킨후 3가지 용액에 담궈 변색의 양을 실험전과 실험후에 computerized spectrophotometer를 사용하여 측정하였고, 이를 비교 분석한 결과, 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

Ⅱ. 실험재료 및 방법

1. 실험재료 및 기구

본 실험에서는 다음과 같은 재료 및 기구를 사용하였다.

(1) 애크릴릭 레진

각기 다른 성분을 지닌 Snap®, Trim Ⅱ®, Temporary Bridge resin®의 shade 62 레진을 사용하였다(Table 1).

Table 1. Classification of experimented acrylic resins

Trade name	Resin Type	Manufacturer
Snap®	Polyethyl methacrylate	Parkell Bio-materials Division, Farming Date, N.Y., U.S.A.
Trim Ⅱ®	Polyvinylethyl methacrylate	Harry Bosworth Co., Chicago, U.S.A.
Temporary Bridge Resin®	Methyl methacrylate	L.D.Caulk Co., Milford, Del., U.S.A.

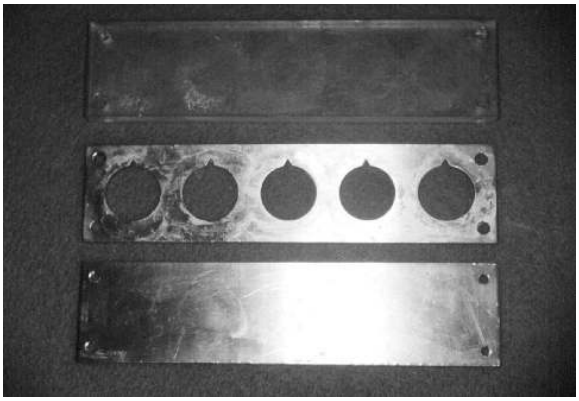

Fig. 1. Metal mold and Plexiglas for making the resin specimens



Fig. 2. Compression curing pot

(2) 착색액

인공타액인 Salivart®와 인공타액 1000㎖에 100㎎의 Taster's choice®를 용해시켰으며, 0.1% chlorhexidine digluconate인 Hexamedin을 첨가하여 착색액으로 이용하였다(Table 2).

(3) 연마 재료

레진의 일정한 표면 거칠기를 얻기 위해 green stone bur, abrasive paper를 grit 600, 800, 1000의 순으로 사용했고, pumice 를 연마재료로 이용하였다(Table 3).

(4) 금속주형 및 Plexiglas (Fig. 1)

Plexiglas와 stainless steel을 재료로 하여 ADA specification No. 12에 따라 제작하였다.

(5) Compression curing pot (Lang's Co. U.S.A.)(Fig. 2)

레진 시편을 압축 가열 중합하기 위해 사용하였다.

Table 2. Components of experimental staining fluid

Trade name	Manufacturer
Salivart®	Gebauer Co. U.S.A.
Taster's choice®	Nestle Product Co. LTD
Hexamedin®	Bu Gwang Pharm. Co. Korea

Table 3. Classification of abrasive and polishing materials.

Trade name	Manufacturer
Green stone bur	Shofu Co. Japan
Abrasive paper	DAE SUNG Abrasive Co. Korea
Pumice	Sultan U.S.A.



Fig. 3. Spectrophotometer



Fig. 4. Incubator

(6) Spectrophotometer (CM 503i, Minolta Co, JAPAN) (Fig. 3)

레진 시편을 착색 전후 색 측정하는 기구로써 multiple sensor 방 식의 D_{65}광원을 사용하였고 측정경은 3㎜였다. 3자극치를 수학적 으로 변형시켜서 컴퓨터를 통해서 색공간 좌표인 L*, a*, b* 값과 △E*를 구한다.

(7) 항온조(incubator) (Fig. 4)

착색중 착색액을 37℃로 유지하기 위해 사용하였다.

(8) 회전기구(rotating wheel) (Fig. 5)

레진 시편을 착색액에서 착색시 회전시키기 위해 마크로모터가 부착된 4개의 회전판에 각 회전판마다 8개의 시편이 장착될 수 있는 회전기구를 제작하였다.

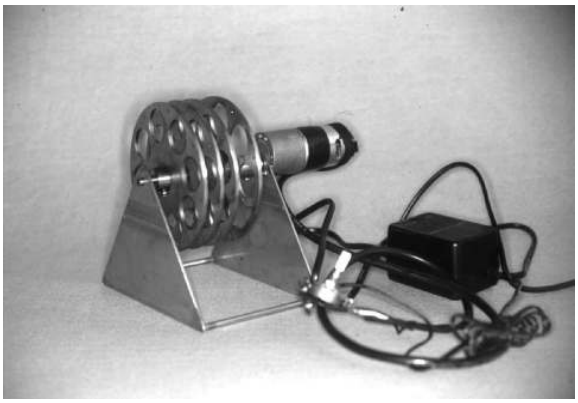

Fig. 5. Rotating wheel

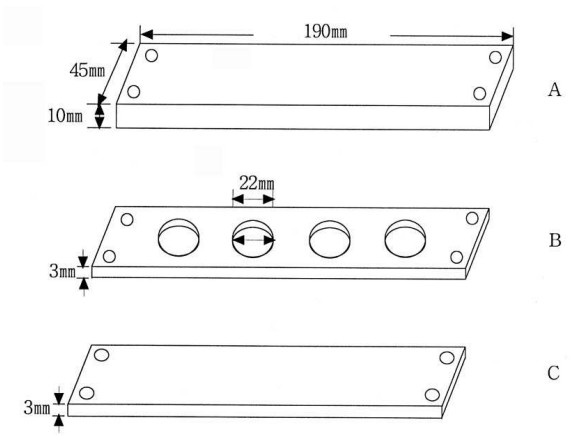

Fig. 6. Diagram of metal mold for making the resin specimens
(ADA specification No. 12)
A. Plexiglas
B. C. Stainless steel plate

2. 실험 방법

(1) 금속주형 및 회전기구 제작

① 직경 22mm의 두께 3mm의 디스크모양을 가진 금속주형을 제작(구멍이 5개인 주형) (Fig. 6)

② 시편을 착색제에서 분당 1회의 회전을 위한 회전기구 제작 (구멍이 8개인 주형을 4개 장착)

(2) 시편 제작

레진을 제조자의 지시에 따라 혼합한 후

① 상온(20℃) 온성 ; 각 레진당 30개씩 모두 90개를 대기중에서 온성시켰다(Fig. 7).

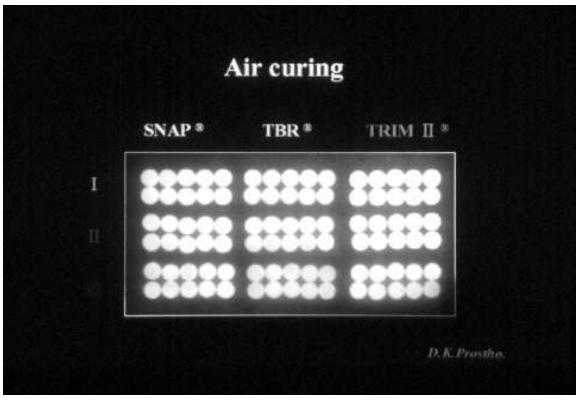

Fig. 7. Resin specimens cured under air condition

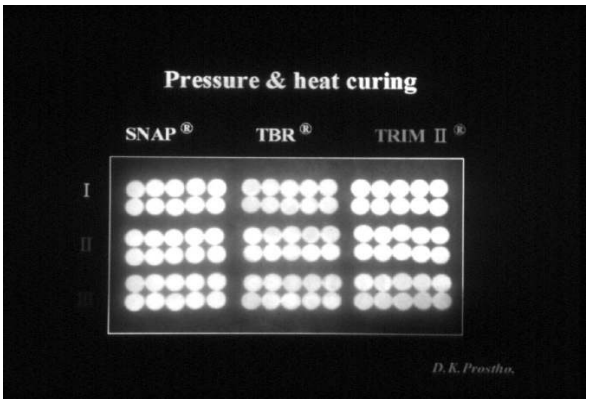

Fig. 8. Resin specimens cured under pressure and heat condition

② 압축 공기(30psi=2.07 bar)와 가열(40℃-50℃) 온성 ; 수중에서 약 10분간 온성을 시킨 것으로 각 레진당 30개씩 모두 90개 제작하였다(Fig. 8).

이와같이 제작한 시편은 대기 중합 90개, 압축 가열 중합 90 개 모두 180개의 시편을 제작하였다(Table 4).

(3) 시편의 표면처리

시편의 한쪽 표면을 green stone bur로 고르게 연마한 후, abrasive paper를 거친 것에서 고운 순으로 grit 600, 800, 1000으 로 연마하고, 젖은 pumice로 연마한 후, 흐르는 물에 30초 세척한 다음 압축 공기로 건조시켰다.

(4) 착색 시액과 대조군 시액의 제조

시액 I은 대조군으로서 인공타액만 이용하였으며, 시액 Ⅱ는 착 색제로 coffee 100㎎을 1000㎖의 인공타액과 혼합하여 제조하였 으며, 시액 Ⅲ은 시액 Ⅱ에 0.1%의 chlorhexidine 20㎖를 첨가하여 제조하였다(Table 5).

(5) 착색 전 색조 측정

시편을 37℃ 항온조에서 인공 타액에서 24시간 보관 후, 착색 처리 전 색조의 수치를 측정 기록하였다.

(6) 시편의 착색

실제의 임상적 상황을 재현하기 위하여, 시편을 착색 용액내에 일 정한 속도로 반복 침전시킬 수 있도록 마크로모터에 회전판을 부 착하여 1분에 1회

Table 5. Classification of experimental staining fluid

I	Artificial saliva
Ⅱ	Coffee+Artificial saliva
Ⅲ	Coffee+Artificial saliva+Chlorhexidine

Table 4. Classification of experimental groups and numbers of resin specimens.

Group	Air curing			Pressure & heat curing		
	SNAP®	TRIM Ⅱ®	TBR®	SNAP®	TRIM Ⅱ®	TBR®
I	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10
Ⅱ	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10
Ⅲ	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10	n=10

(Total : n=180)

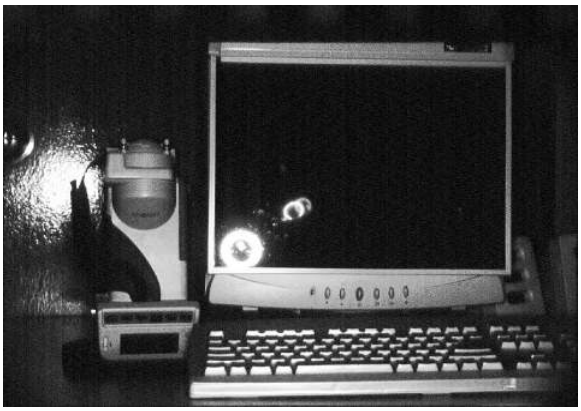

Fig. 9. Measuring of color stability with spectrophotometer and computer

전 하도록 처리하였고, 착색용액은 12시간마다 교체하였다.

(7) 착색 후 색조 측정 (Fig. 9)

흐르는 물에서 30초간 세척한 후, 건조한 뒤 색조 측정을 위해서 광학부에 흡광통을 놓고 영점조정을 한 후, 표준 백색판(standard white reflector plate)을 backgroud로 사용하여 표준조정을 하였 다. 기기의 영점조정과 표준조정이 끝난 후 시편을 광학부에 밀 착시킨 후 색도 측정을 하였다. 이때 한 개 시편당 서로 다른 3부 위를 측정을 하고, 한 부위를 3회 측정하여 평균값을 이용하여 CIE 색계의 L*, a*, b* 값을 산출하였다.

(8) △E* 값의 계산

각 군당 10개의 시편에서 L*, a*, b* 값을 3회씩 서로 다른 3부위를 측정하여 평균값을 구하고, △E* 값을 계산하였다.

Color deviation 산출 공식은 다음과 같다

$$\triangle E^*ab = [(\triangle L^*)^2 + (\triangle a^*)^2 + (\triangle b^*)^2]^{1/2}$$

$\triangle L^* = L_2 - L_1$ L_2= 실험후의 값 L_1 = 실험전의 값

$\triangle a^* = a_2 - a_1$ a_2=실험후의 값 a_1 = 실험전의 값

$\triangle b^* = b_2 - b_1$ b_2=실험후의 값 b_1 = 실험전의 값

△L* : 시편의 명도를 나타내주는 값으로 실험전과 후의 차이값을 나 타낸다.

△a* : 시편의 적색과 녹색의 정도를 실험전과 후의 차이값을 나타낸다.

△b* : 시편의 황색과 청색의 정도를 실험전과 후의 차이값을 나타낸 다.

레진시편을 측정하는 기구는 spectrophometer(Model Minolta Spectrophometer CM-503i)로서 spectral sensor (multiple sensor)방 식의 측정경 3㎜ D65 광원을 사용하였고, 시야각은 10°였다. 3자극치를 수학적으로 변형시켜서 컴퓨터를 통해서 색공간 좌표인 L*, a*, b* 값 및 △E*를 구하였다.

(9) 통계처리

본 논문의 통계처리에는 SPSS V5.02 for win (SPSS Inc., U.S.A.)을 사용하여 one-way ANOVA test, 및 independent t-test를 이용하여 95% 유의수준으로 검증하였다[26].

Ⅲ. 실험결과

1. 각 실험군의 △E* 값은 다음과 같다.

대기 중합에서 △E* 값이 가장 높은 것은 시액 Ⅲ의 TrimⅡ®로 2.1898이며, 가장 낮은 것은 시액 Ⅰ의 Snap®으로 1.2004이고, 압축 가열 중합에서 가장 높은 △E* 값은 시액 Ⅲ 의 Temporary Bridge Resin®로 1.076979이며, 가장 낮은 것은 시액 Ⅰ의 TrimⅡ®로 0.467594였다(Table 6, Fig. 10).

2. 중합 방법에 따른 △E* 값의 차이는 아래와 같다.

중합 방법에 따른 △E* 값의 independent t-test 결과, 압축 가열 중합한 시편이 대기 중합 시편보다 색 안정성이 더 큼을 볼 수 있었고, 유의한 차이를 보였다($p<.000$). 압축 가열 중합의 △E* 값은 0.8518로 육안으로 식별할 수 없을 정도의 높은 색 안정성을 보여 주었다(Table 7).

3. 각 시액에 따른 착색도의 차이는 다음과 같다.

각 시액에 따른 △E* 값의 one-way ANOVA test 결과 Ⅰ 시액은 1.2041, Ⅱ 시액은 1.2100, Ⅲ 시액은 1.5000 순으로 감소함을 볼 수 있었고 유의한 차이를 나타내었다($p<.002$)(Table 8, 9).

Table 6. Mean and standard deviation of △E*.

	Air curing			Pressure + heat curing		
	Snap®	T.B.R.®	Trim Ⅱ®	Snap®	T.B.R.®	Trim Ⅱ®
Ⅰ	1.2004 ±.4577	1.8355 ±.9467	1.5627 ±.4320	0.843093 ±.5068	0.63264 ±.3590	0.467594 ±.3420
Ⅱ	1.3757 ±1.0184	1.8786 ±.9074	1.9089 ±1.1549	0.884722 ±.3823	0.750954 ±.2413	0.984741 ±.4893
Ⅲ	1.6796 ±.9926	2.1839 ±1.4367	2.1898 ±1.3047	1.026582 ±.5035	1.076979 ±.4353	0.999308 ±.2809

Table 7. Mean and standard deviation and results of independent t-test for △E* according to polymerizing methods.

Polymerizing method	N	Mean	S.D.	Sig
Air	270	1.7576	1.0456	.000
Pressure + heat	270	.8518	.4414	

Table 8. Results of one-way ANOVA test for △E* according to experimental staining fluids

Source	D.F.	Sum of squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between groups	2	10.297	5.148	6.185	.002
Within groups	537	446.970	.832		
Total	539	457.267			

Table 9. Mean and standard deviation and result of multiple range test for △E* according to experimental staining fluids.

	Ⅰ 1.2041±.9482	Ⅱ 1.2100±.6632	Ⅲ 1.5000±1.0761
Ⅰ			
Ⅱ			
Ⅲ	*	*	

Table 10. Mean and standard deviation and results of one-way ANOVA test for △E* according to experimented acrylic resins

Source	D.F.	Sum of squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between groups	2	5.167	2.584	3.069	.047
Within groups	537	452.100	.842		
Total	539	457.267			

Table 11. Result of multiple range test for △E* according to experimented acrylic resins

	Snap® 1.1683±0.7398	T.B.R.® 1.3931±1.0168	Trim II® 1.3527±0.9718
Snap®			
T.B.R.®	*		
Trim II®			

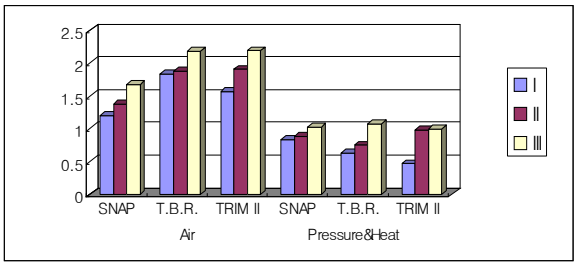

Fig. 12. Graph for mean of △E*

4. 제품간의 착색도의 차이는 다음과 같다.

각 제품에 따른 △E* 값의 one-way ANOVA test 결과 Snap®은 1.1683, Trim Ⅱ®는 1.3527, Temporary Bridge resin®은 1.3931의 순으로 감소하였으며 유의한 차이를 보였다(Table 10, 11).

Ⅳ. 총괄 및 고안

오늘날의 보철 치료에서 심미성은 매우 중요한 위치를 차지하고 있다.

임시 수복물 또한 이러한 관점에서 매우 중요시되고 있으며, 심미적 요소 중 색 안정성은 내적 요인인 레진의 성분 및 물리적, 기계적 성질을 좌우하는 중합 방법과, 외적요인인 식이요소, 구강세척제, 타액 등에 의해 변화가 올 수 있다.

치과용 임시 수복물을 성공적으로 수복하기 위해서는 치과의사가 자연치열과 조화를 이루는 수복물의 색을 만드는 것이 중요하다. Billmeyer와 Saltzman[15]에 의하면, 물체의 색이란 광원으로부터 나오는 광선이 물체에 비추어 반사, 분해, 투과, 굴절, 흡수될 때에 안구의 망막과 여기에 따르는 시 지각기가 자극됨으로써 나타나는 시 지각의 일종이라고 하였다. 조화를 위해서는 기본적인 색의 성질을 이해하는 것이 필요하고 그것은 색상(hue), 명도(value), 채도(chroma)이며, 그 중 명도가 가장 중요하다[15,18,27]. 명도가 일정하다면 색상과 채도에서의 미세한 변화는 자연치열과 임시 수복물이 조화를 이루는데 방해가 되지 않을 것이다. 색상과 채도에서의 큰 변화는 수복물을 어둡게 하거나 명도를 감소시킬 것이다. 근대에는 산업영역뿐 아니라 사회의 여러 분야에서 문화의 발전에 따라서 사람들의 색채에 대한 감각이 높아짐으로써 색채의 조절이 중요하게 되었다[16,17].

색채를 조절하기 위해서는 정확한 색의 측정이 필수적이다. 색의 측정에는 주관적인 시각적 측정법과 객관적인 기계적 측정법이 있는데, 대부분 표준화된 기계적 측정법을 채택하고 있다.

기계적 측정법에 사용되는 것은 3자극 색채계(tristmulus colorimeter)와 분광측광기(spectrophotometer)가 있다. 3자극색채계는 CIE(국제조명위원회)[19]에서 규정한 표준광원(standard light source)을 조사시켜서 반사광을 3개의 여과기, 즉 RGB(red, green, blue)value를 사용하여 색을 측정하는 기구로써 시편간의 근소한 색차를 측정하는데 사용된다. 또 다른 기구인 분광측광측정기는 빛을 사물에 조사하여 전 가시영역에 걸쳐서 각각의 파장에 따른 분광 반사율(spectral reflectanec), 분광 투과율(spectral transmittance)을 측정하여 시편 색좌표(color coordinance)의 절대치를 얻을 수 있는 것으로 3자극색채계보다 정확한 기계이다[21,22,28-30]. Munsell 표색계는 치아색조지침에서 색을 표현하는 방법으로 표준이 되고 있으나 ADA표준에서 채택되는 치아색조지침은 △E*ab Units로서 표현된다.

O'-Brien 등[31,32]은 Munsell 표색계로부터 △E*ab Units를 구하는 공식을 개발했는데 이런 전환은 미세한 색차를 평가하는데 효과적이고 시각적으로 볼 때 명백한 조화나 부조화를 객관적으로 확증하는데 도움을 줄 수 있다.

표색계는 국제조명위원회에서 인정한 CIE 표색계를 사용하였다. CIE 표색계는 1931년 CIE(Commission Internationale d'Eclarage) 국제기구가 개발한 것으로 1976년보다 발전시킨 것으로써 L*, a*, b* 수치를 측정하여 △E*를 구하였고, 그것을 색 안정성의 기준으로 하였으며, △E*가 증가하면 색 안정성은 감소하는 것이다. 치과 수복재를 평가시에 △E*가 1이상이면 눈으로 색변화를 인지할 수 있는 수치이고, △E*가 3.3이하이면 수용가능한 수치이며, 미합중국 보건성 표준에 의하면 3.7이상일 때는 육안판별이 가능할 정도여서 문제가 된다고 하였다[33]. 그러나 임상적으로 받아들일 만한 △E* 값에 대해서는 아직 확립이 되어 있지 않다[19].

본 연구에 사용된 모든 레진은 이 기준에 따르면 △E*ab에 있어서 3.3이하로 수용가능한 색차를 나타내어 색 안정성을 갖는 재료임을 알 수 있었다.

이 시스템은 Lightness(L*), Red-Green(a*), Yellow-Blue(b*)의 요소를 지닌 3차원적 색공간을 나타낸다. L*은 명도를 나타내고 0부터 100까지표시되며, a*는 적색-녹색의 정도를 나타내는 지표로 -60부터 80까지 표시되고, 양의 값일 때 적색, 음의 값일 때 녹색에 가까우며, b*는 황색-청색의 정도를 나타내는 지표로서 범위는 -80부터 60까지 표시되고, 양의 값이면 황색, 음의 값이면 청색에 가까움을 나타낸다[34].

본 연구에서는 분광측광측정기(CM 503i, Minolta

Co, Japan)를 이용하여 색조를 평가하였으며, 색조의 측정시 광원의 종류가 중요하다.

표준광원으로는 A, B, C, D가 있으며 A는 백열등(2854°K), B는 오후의 태양광(2879°K), C는 맑은 날의 평균적인 태양광(6770°K), D 는 평균적인 채양광(6500°K)을 의미한다[18]. 본 논문에서는 D광원을 사용하였다. O'-Brien 등[35]은 분광측광측정기가 시편 색좌표의 절대치를 얻을 수 있는 가장 정확한 기기라고 하였다. 그러므로 이것을 이용하여 치아, 도재, 복합레진 등의 광학적 현상과 색 안정성을 연구한 많은 연구들이 있다[29].

식이요소중 커피나 홍차에서 가장 큰 변색을 보인 것은 레진의 결정격자구조가 높은 내부 에너지를 소유하므로 흡수 과정에 의해 레진 내부로 진한 농도의 용액이 흡수되기 때문에 농도가 진한 식이요소 일수록 레진 변색에 많은 영향을 주었다고 생각되어진다[36,37]. 모든 시편에서 커피에 의한 색 변화후 L* 값이 감소하여 Dark color로 변화되고 있음을 알 수 있었고, a* 값의 증가는 적색으로의 변화로 볼 수 있었다[38]. 레진의 변색에 영향을 미치는 요인은 색소의 침투와 홍차, 커피, 녹차, 니코틴, 음료수, 색소용매에 의한 것과 관련되며, 이중 이번 연구에서 coffee와 hexamedine(chlorhexidne dighiconate 0.1%)을 사용하여 위의 색소와 같은 임상적으로 비교될 수 있는 상태를 만들어 주었다.

이 연구에서 특히 실험실 연구이지만 구강내와 가능하면 유사한 조건을 주기 위해 온도를 37℃에 맞춰주고 인공타액을 사용하게 되었으며, 최근 사용되는 수종의 임시 레진관에 외부 착색제(coffee, chlorhexidine)를 인공 타액 처리시 색조의 안정성에 대해 온성방법에 따라 일정 시간(24시간)이 경과후 색조의 변화를 알아보았다. 구강내의 환경을 묘사하기 위한 thermocycling의 유무는 △E* 값의, 유의성있는 영향을 주지 않았으나, thermocycling한 것이 안한 것보다는 색 안정성이 감소하였다고 보고되어 있다[39].

본 연구에 사용된 모든 레진 시편에서 색조의 변화를 나타냈는데 각 제품간의 색 변화의 차이는 중합방법의 차이에서 나타나는 기포형성에 의해서도 영향을 받을 수 있다고 사료된다. Strohaver 등[40]은 레진의 중합화 정도는 사용된 레진 종류 및 중합화 방법에 달려 있고 일반적으로 열중합 레진은 가시광선중합 레진보다 공기 기포가 적어서 높은 중합화가 이루어져 색 안정성이 우수하다고 연구하였다.

저자는 임시 수복 레진의 중합방법에 따른 색안정 연구를 통해, 임상에서 레진이 식이요소에 의한 색 변화를 감소시키기 위해, 중합시 재료의 치밀함에 따른 기포의 감소와 수분흡수를 감소시키는 방향으로 재료의 성질을 개발한다면, 심미적인 관점에서도 기존의 임시 수복용 레진을 보다 개선된 성질의 재료로 사용할 수 있으리라 고려되며, 색변화와 연관이 있는 다른 변수에 관한 계속적인 관찰과 연구가 있어야 하리라고 사료되는 바이다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 Snap®, TrimⅡ®, Temporary Bridge resin®, 임시 수복용 레진을 사용하여 대기중에서 중합한 것과 압력 가열 중합한 시편으로 분류하고, 다시 이것을 3가지 시액에서 24시간 동안 착색시킨 뒤, 색변화를 spectrophotometer로 측정하고, △E* 값을 구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 중합방법에 따른 색 안정도 비교시 압력가열중합 방법이 공기중 중 합 방법보다 높은 색 안정성을 나타냈다($p<.000$)
2. 착색제의 종류에 따른 비교시 Ⅰ군(인공타액), Ⅱ군(커피), Ⅲ군(커피 와 클로르헥시딘) 순으로 변색도가 높아졌으며, 이 중 Ⅲ군은 Ⅰ군 과 Ⅱ군에 비해 높은 변색도를 나타냈다($p<.002$).
3. 자가중합레진의 종류에 따른 비교에서는 Snap®, TrimⅡ®, Temporary Bridge resin®순으로 변색도가 높아졌으며, 이중 Snap® 이 가장 높은 색 안정을 보여주었으며, 각 군간에 유의한 차이를 보여주었다.

이상의 결과로 보아 임시 수복 레진의 색 안정성은 중합 방법에 의해 유의차가 있었고, 제품간의 비교시 유의한 차이가 있었으며, 착색제의 종류에 따른 비교에서도 유의한 차이가 있었으며, hexamedine의 첨가시 보다 큰 유의한 차이를 보여 주었다.

참 고 문 헌

1. Fisher DW, Shillingburg HT, Dewhirst RB. Indirect temporary restorations. J Am Dent Assoc 1971;82:160-3.
2. King CJ, Young FA, Cleveland JL. Polycarbonate resin and its use in the matrix technique for temporary coverage. J PROSTHET DENT 1973;30:789-94.
3. Federick DR. The provisional fixed partial denture. J PROSTHET DENT 1975;34:520-6.
4. Donovan TE, Hurst RG, Campagni WV. Physical properties of acrylic resin polymerized by four different techniques. J PROSTHET DENT 1985;54:522-4.
5. Chee WWL, Donovan TE, Daftary F, Siu TM. The effect of vacuummixed autopolymerizing acrylic resind on porosity and transverse strength. J PROSTHET DENT 1988;60:517-9.
6. Koumjian JH, Firtell DN, Nimmo A. Color stability of provisional materials in vivo. J PROSTHET DENT 1991;65:740.
7. Tayler PB, Framic SL. Low temperature polymerization of acrylic resins. J Dent Res 1950;29:486.
8. Fusayama T, Hirano T. Discoloration test of acrylic resin filling by an organic dye. J PROSTHET DENT 1971;15:232.
9. Pipko FD, Sadeek EL. An in vitro invertigation of abrasion and staining of dental resins. J Dent Res 1972;51:689.
10. Manning JE. A clinical assessment of the unlined sevriton filling. Br Dent J 1959;106:308.
11. Stanley L, Wendt Jr, Karl F, Leinfelder. JADA. 1990; 120:177.
12. Silvestri. AR, Garnon WN. Improved temporary restorations for onlay preparations. J PROSTHET DENT 1977;34:432.
13. Sotera AJ. A direct technique for fabricating acrylic resin temporary crowns using the Omnivac. J PROSTHET DENT 1973;29:577.
14. Fisher DW, Shillingburg HT, Dewhirst RB. Indirect temporary restorations. J Am Dent Assoc 1971;82:160.
15. Billmeyer FW Jr, Saltzman M. Principles of color technology. John Wiley & Sons, Inc., 1966;20.
16. Derek W, Ceram FI.. Development of ceramics. Dental Clinics of North America. 1985;29:44.
17. Goldstein GR, George WS. Repeatability of a specially designed intraoral colorimeter. J Prosthet Dent 1993;69:616.
18. Goodkind RJ, Banghston LK. The conversion of chromascan designation to CIE tristimulus values. J Prosthet Dent 1982;48:610.
19. Josephine FE, John Chai., Wayne TW. Color stability of low-fusing porcelains for titanium. Int J Prosthodont. 1995; 8:479.
20. Mclean JW. The Science and Art of Dental Ceramics. Chicago Quintenssence Publishing Co., Inc. 1979;Vol. I.
21. Michael WJ, Richard JG. Spectrophometric study of five porcelains relative to the dimensions of color, porcelain thickness, and repeated firings. J Prosthet Dent 1979;2:96.
22. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. J Prosthet Dent 1986;56:35.
23. Gjermo P, Rolla G. Plaque inhibition by antibcterial dentifrices. Scand J Dent Res 1970;78:464-470.
24. Bay LM : Effect of tooth brushing with different concentration of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis. J Dent Res 1978;57: 181-185.
25. Fardal O, Turnbull RS. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. J Am Dent Assoc 1986;112:863-869.
26. 허만형 : SPSS와 통계 분석, 교학사, 1994.
27. 이근우, 이호용 : 도재소부전장금관용 합금에 따른 도재색조의 실험적 비교연구. 연세치대논문집. 1983; 2:304.
28. Seghi RR, Hewlett ER, Kim J. Visual and instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain. J Dent Res 1989;68:1760.
29. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Spectorphotometric analysis of color differences between of different porcelains. J Dent Res 1986;68:1755.
30. Seghi RR. Effects of Instrumental-measuring geometry on colorimetric assessments of dental porcelains. J Dent Res 1990; 69:1180.
31. O' Brien WJ. Double Layer effect and other optical phenomenon. Dental Clinics of North America 1985; 29:667.
32. O' Brien WJ. Kenneth MB, Carole LG. Coverage errors of two shade guides. Int J Prosthet 1997;4:45.
33. 이선형 : 도재 전장금관의 심미성에 대하여 1982;20: 127
38. Shotwell JL, Razzog ME, Koran A. Color stability of long-term soft denture liners. J Prosthet Dent 1992;68:836-838.

34. 한상훈, 동진근, 진태호, 커피에 의한 의치상 레진의 색 변화에 관한 연구. 대한 치과보철학회지 1993;vol. 31 No.4, 528.5.
35. O' Brien WJ, Ryge G. An outline of dental materials. Philadelphia, Saunders Co. 1978;46-47.
36. Wozniak WT. Photographic assessment of color change in cold and heat curing resins. J Oral Rehabil 1981;8:333-339.
37. 조영근, 천재식 : 수종 복합수지의 색채변화에 관한 실험적 연구. 치 과연구, 1984;14:59-67.
38. Shotwell JL, Razzog ME, Koran A. Color stability of long-term soft denture liners. J Prosthet Dent 1992;68:836-838.
39. 류소영, 조인호 : 도재 전장주조관에서 사용되는 도재의 색안정성에 관한 연구. 단국치대 논문집. 1997;5.
40. Strohaver KA, Mattie PR. A scanning electron microscopic comparison of microfilled fixed prosthodontic resins. J Prosthet Dent 1987;57:559-565.