อิทธิพลด้านองค์ประกอบและเครื่องดื่มต่อเสถียรภาพสีของฟันเทียมอะคริลิกเรซิน ในระยะเวลาแช่ที่แตกต่างกัน

Effect of Compositions and Beverages on Color Stability of Acrylic Resin Teeth after the Periods of Storage

ปิยพร เฟื่องฟู (Piyaporn Foungfu)* ณัฐวุฒิ คุตตะเทพ (Natthavoot Koottathape)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลชนิดของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินและเครื่องดื่มต่อเสถียรภาพสี โดยเตรียมตัวอย่างทรงกระบอก (∅ 9 X 2 มม) จากซี่ฟันเทียมโพลีเมทิลเมทาคริเลต (NEW) และฟันเทียมที่มีวัสดุอัดแทรก (CPX) (N=40) แช่ในกาแฟหรือน้ำกลั่นระยะเวลา 1 – 28 วัน และวัดเสถียรภาพสีโดยเครื่องสเปคโตโฟโตเมทรี สถิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทางที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการศึกษาพบว่าทุกกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสี โดยที่ปัจจัยด้านเครื่องดื่มมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ในขณะที่ปัจจัยชนิดของซี่ฟันเทียมไม่มีผลต่อเสถียรภาพสีในช่วง 1 – 28 วัน สำหรับกลุ่มแช่ในน้ำกลั่นมีการเปลี่ยนสีน้อยกว่ากลุ่มแช่ในกาแฟ

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of type of artificial teeth and beverage on color stability. The ∅ 9 X 2 mm specimens (N=40, commercial linear PMMA (NEW) and cross-linked PMMA with colloidal silica (CPX)) were prepared and immersed in coffee or distilled water from 1 – 28 days. The color parameters were observed by using a spectrophotometer. All data were statistically calculated using the two-way analysis of variance (2-way ANOVA) and multiple comparisons test (α = 95%). The results showed all parameters change of all groups. The beverage showed the prominent effect on the color stability rather than the type of the artificial teeth during 1 – 28 days of immersion storage. The ΔE* of NEW and CPX immersing in distill water presented the comparably less than the ΔE* of NEW and CPX immersing in coffee solution.

คำสำคัญ: อะคริลิกเรซิน เครื่องดื่ม เสถียรภาพสี

Keywords: Acrylic resin, Beverage, Color stability

** นิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

*** อาจารย์ ภาควิชาทันตกรรมประดิษฐ์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

บทนำ

สภาวะไร้ฟันเกิดจากการสูญเสียฟันธรรมชาติบางส่วนหรือทั้งปาก โดยมีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากฟันผุ โรคปริทันต์ อุบัติเหตุ สภาวะไร้ฟันบางส่วนเริ่มพบตั้งแต่ช่วงอายุ 35 – 44 ปี จนถึงช่วงอายุ 60 -74 ปี ซึ่งพบได้ทั้งสภาวะไร้ฟันบางส่วนและสภาวะไร้ฟันทั้งปาก (สำนักทันตสาธารณสุข, 2555) จากผลการสำรวจในกลุ่มประชากรดังกล่าวยังพบอีกว่าประชากรส่วนใหญ่เข้ารับบริการใส่ฟันเทียมชนิดถอดได้ฐานอะคริลิกทั้งชนิดฟันเทียมทั้งปาก (20.9%) และ ฟันเทียมบางส่วน (21.2%)

อะคริลิกเรซิน เป็นวัสดุที่พิจารณานำมาใช้ในทางทันตกรรมประดิษฐ์อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะการทดแทนฟันธรรมชาติ เนื่องจากมีความใส ให้ความสวยงาม อีกทั้งยังมีการต้านทานต่อแรงบดเคี้ยว ก่อพิษต่อเนื้อเยื่อในช่องปากได้น้อย สามารถซ่อมได้และราคาสมเหตุสมผล ความสวยงามโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนสีภายหลังจากทานอาหารและเครื่องดื่มเป็นหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับของผู้ป่วย ต่อการเข้าสังคม ปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างสูงต่อเสถียรภาพสี (Color stability) ของอะคริลิกเรซิน ได้แก่ ชนิดเครื่องดื่ม ชนิดของอะคริลิกเรซิน รวมถึงระยะเวลาในการแช่ในเครื่องดื่มที่แตกต่างกัน หรือสารละลายสีผสมอาหาร (Hersek *et al*., 1999; Hong *et al*., 2009; Hatim, Al-Tahho, 2013; Goiato *et al*., 2014) มีงานวิจัยที่ได้รับการรายงานเกี่ยวกับอิทธิพลของชนิดขององค์ประกอบอะคริลิกเรซินรวมไปถึงชนิดของเครื่องดื่ม ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของซี่ฟันเทียม แต่การศึกษาวิจัยดังกล่าวยังไม่มีข้อสรุปแน่ชัด

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลด้านองค์ประกอบของซี่ฟันเทียมชนิดอะคริลิกเรซิน (โพลีเมทิลเมทาคริเลตชนิดเส้นและโพลีเมทิลเมทาคริเลตชนิดครอสลิงค์ที่ผสมวัสดุอัดแทรก) และชนิดของเครื่องดื่ม (กาแฟและน้ำ) ต่อเสถียรภาพสีในช่วงระยะเวลาแช่ 1 7 และ 28 วัน ดังนั้นสมมุติฐานหลักของงานวิจัยครั้งนี้คือ เสถียรภาพสีของซี่ฟันเทียมทั้งสองชนิดที่แช่ในสารละลายกาแฟหรือน้ำไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และสมมุติฐานรองของงานวิจัยครั้งนี้คือ เสถียรภาพสีของซี่ฟันเทียมทั้งสองชนิดที่แช่ในสารละลายกาแฟหรือน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วิธีการวิจัย

การเตรียมชิ้นงาน

ซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินที่พิจารณานำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้แสดงในตารางที่ 1 ขนาดของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินเลือกใช้ขนาดใหญ่ที่สุดและเลือกใช้เฉพาะฟันตัดกลาง (Central incisor) จำนวนกลุ่มละ 20 ซี่ ตัวอย่างทั้งหมดนำมาตัดเป็นรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0±0.1 มม. และหนา 2.0±0.1มม. ด้วยเครื่องตัดความเร็วต่ำ (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, USA) หลังจากนั้นนำชิ้นตัวอย่างทั้งหมดขัดพื้นผิวด้วยกระดาษซิลิคอนคาร์ไบด์จนถึงความละเอียดที่ ISO 2000 ตามด้วยครีมอะลูมินาในน้ำกลั่นขนาดอนุภาคผงขัด 0.05 ไมครอน ร่วมกับผ้าสักหลาด ขนาดของตัวอย่างทั้งหมดตรวจสอบด้วยเครื่องอุปกรณ์วัดขนาดดิจิทัล (digital veneer caliper, Mitutoyo, Japan) ก่อนทำความสะอาดด้วยเครื่องทำความสะอาดคลื่นไฟฟ้า (Bransonic 5210, Germany) ที่ความถี่ 40 เฮิร์ท เป็นเวลา 1 นาที และนำตัวอย่างทั้งหมดแช่ในน้ำกลั่น อุณหภูมิ 37ºC 24 ชั่วโมงก่อนทำการทดสอบ ตัวอย่างชิ้นงานทั้งสองชนิดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (n=10) โดยแบ่งแช่ในน้ำกลั่นหรือสารละลายกาแฟ 2.3 กรัมในน้ำ 120 มล. ทั้ง 4 กลุ่มนำไปวางในตู้รักษาอุณหภูมิแบบเขย่า (orbital shaker incubator, ES-20 Biosan, Medical-Biological Research & technologies, Liga, Latvia) ที่อุณหภูมิ 37±2°C ความถี่ 60 เฮิร์ท สารละลายกาแฟและน้ำกลั่นเปลี่ยนทุก 24 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 วัสดุอะคริลิกเรซินและสารละลายสีกลุ่มต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

กลุ่มทดลอง	ยี่ห้อ	บริษัทผู้ผลิต	Batch No.	สี	สารละลายสี	ตัวย่อ
Commercial linear PMMA	New Ace	Yamahashi Dental MFG. Co., Aichi, Japan	GC0241	A3	น้ำกลั่น	NEW/W
					กาแฟ	NEW/C
Cross-linked PMMA with colloidal silica	Crown PX	Yamahashi Dental MFG. Co., Aichi, Japan	GC0241	A3	น้ำกลั่น	CPX/W
					กาแฟ	CPX/C

ตัวย่อ: PMMA = Polymethyl methacrylate

การวัดสี

อุปกรณ์ในการตรวจสอบสีพิจารณาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่เครื่องสเปกโตรโฟโตเมเตอร์ (UltraScan PRO, Hunter Associates Laboratory, Inc., Virginia, USA) โดยเก็บข้อมูลก่อนการแช่ในสารละลายกาแฟหรือน้ำกลั่น และภายหลังแช่ในสารละลายในวันที่ 1 7 และ 28 ก่อนเริ่มการตรวจสอบเสถียรภาพสีได้เทียบวัดสีด้วยแผ่นสีมาตรฐานทุกครั้ง ค่าเสถียรภาพของสีมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องดังสมการ

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

โดย ΔE^* คือ ผลต่างของสีของชิ้นงานเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสีเริ่มต้นก่อนการทดลอง ΔL^* คือ ผลต่างของความสว่างของชิ้นงานเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสว่างเริ่มต้นก่อนการทดลอง Δa^* คือ ผลต่างของสีของชิ้นงานในช่วงระหว่างสีแดงกับสีเขียวเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสว่างเริ่มต้นก่อนการทดลอง และ Δb^* คือ ผลต่างของสีของชิ้นงานในช่วงระหว่างสีน้ำเงินกับสีเหลืองเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสว่างเริ่มต้นก่อนการทดลอง ค่าตัวแปรทั้งสี่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูล ΔE^* ΔL^* Δa^* Δb^* ในทุกกลุ่มนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 22.0 (IBM, New York, USA) โดยวิเคราะห์ค่าการกระจายของข้อมูล (Komogorov-Smirnov test) ตามด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Levene test) และการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (2-way ANOVA) และการวิเคราะห์การเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Games-Howell) ทุกค่าการวิเคราะห์ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเสถียรภาพสีแสดงในตารางที่ 2 ก่อน เริ่มการแช่ในเครื่องดื่ม พบว่า กลุ่ม NEW มีค่าเฉลี่ย L* (90.56 ± 1.37) มากกว่ากลุ่ม CPX (87.90 ± 0.36) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยแนวโน้มแกนสีทั้งสองแกนของ NEW ($a^*=1.93\pm0.23$, $b^*=32.71\pm0.26$) มากกว่ากลุ่ม CPX ($a^*=1.99\pm0.16$, $b^*=32.09\pm0.46$) อย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.01$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของเสถียรภาพของสีของกลุ่มตัวอย่างก่อนแช่สารละลายในช่วงเวลาต่างๆ

กลุ่มตัวอย่าง		**NEW/W**	**NEW/C**	**CPX/W**	**CPX/C**
ค่าตัวแปรวัดสีก่อนการแช่สารละลาย	L*	90.47(1.17)	90.68(1.57)	87.96(0.36)	87.84(0.36)
	a*	1.95(0.31)	1.90(0.15)	1.92(0.22)	2.07(0.10)
	b*	32.66(0.35)	32.77(0.17)	32.20(0.45)	31.99(0.47)
1 วัน	ΔE*	0.92(0.17)	2.19(0.31)	0.98(0.14)	2.56(1.02)
	ΔL*	-0.64(0.22)	-2.13(0.30)	-0.58(0.16)	-1.16(0.77)
	Δa*	-0.17(0.08)	0.25(0.07)	-0.37(0.16)	0.27(0.17)
	Δb*	0.47(0.24)	0.59(0.09)	0.67(0.16)	0.53(0.19)
7 วัน	ΔE*	1.43(0.31)	9.48(0.28)	1.16(0.17)	9.86(1.92)
	ΔL*	-1.02(0.43)	-7.71(2.05)	-0.72(0.20)	-7.95(1.32)
	Δa*	-0.29(0.10)	0.32(0.10)	-0.61(0.20)	0.36(0.18)
	Δb*	0.85(0.39)	5.05(0.40)	0.60(0.29)	5.50(0.24)
28 วัน	ΔE*	1.22(0.27)	12.22(0.58)	1.24(0.28)	11.31(1.78)
	ΔL*	-0.86(0.34)	-11.55(0.58)	-0.78(0.22)	-9.77(1.28)
	Δa*	-0.30(0.12)	0.54(0.10)	-0.55(0.22)	0.49(0.16)
	Δb*	0.78(0.30)	5.28(0.71)	0.76(0.25)	5.76(1.98)

เมื่อพิจารณา ΔE* ภายหลังการแช่ในสารละลาย 28 วัน พบว่า NEW/C (12.22±0.58) มีการเปลี่ยนแปลงของสีมากที่สุด ตามด้วย CPX/C (11.31±1.78) ในขณะที่ CPX/W (1.24±0.28) และ NEW/W (1.22±0.27) มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ค่า ΔL* ในทุกกลุ่มมีค่าลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง NEW/C (-11.55±0.58) และ CPX/C (-9.77±1.28) ซึ่งลดลงมากกว่า CPX/W (-0.78±0.22) และ NEW/W (-0.86±0.34) เมื่อพิจารณาค่า Δa* NEW/C (0.54±0.10) และ CPX/C (0.49±0.16) มีค่าเพิ่มขึ้น ในทางกลับกัน NEW/W (-0.30± 0.12) และ CPX/W (-0.55±0.22) มีค่าลดลง สำหรับค่า Δb* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกกลุ่ม NEW/C (5.28±0.71) CPX/C (5.76±1.98) NEW/W (0.78±0.30) และ CPX/W (0.76±0.25)

จากการคำนวณค่าความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ของ ΔE* ระหว่างช่วงเวลาแช่ในเครื่องดื่ม 1 ถึง 28 วัน พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านองค์ประกอบของอะคริลิกเรซินและชนิดของเครื่องดื่ม ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านประเภทของสารละลาย พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ΔE* ตั้งแต่แช่สารละลาย 1 วัน ในขณะที่ปัจจัยด้านประเภทขององค์ประกอบอะคริลิกเรซิน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Two-way ANOVA) ของค่า ΔE* ในวันที่ 28

Source	**Type III Sum of Squares**	***df***	**Mean Square**	**F**	**Sig.**
Corrected Model	1113.03[a]	3	371.01	403.96	< 0.01
Intercept	1689.09	1	1689.09	1839.11	< 0.01
Material	1.96	1	1.96	2.13	> 0.05
Solution	1108.91	1	1108.91	1207.41	< 0.01
Material*Solution	2.16	1	2.16	2.35	> 0.05
Error	33.06	36	0.92		
Total	2835.18	40			
Corrected Total	1146.09	39			

หมายเหตุ: a R^2 = 0.97 (Adjusted R^2 = 0.97)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับเสถียรภาพสีของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินชนิดเชิงเส้นและชนิดที่มีครอสลิงค์ที่ผสมวัสดุอัดแทรกโดยแช่ในกาแฟ หรือน้ำกลั่น ผลการศึกษายอมรับสมมุติฐานหลัก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ องค์ประกอบของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซิน และชนิดของเครื่องดื่ม ในช่วงระยะเวลา 1 – 28 วันพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทั้งสองต่อเสถียรภาพของสี เมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัยพบว่า ปัจจัยด้านองค์ประกอบของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซิน ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสี ในทางกลับกันปัจจัยด้านชนิดของเครื่องดื่มที่ใช้แช่ฟันเทียมอะคริลิกเรซิน กลับมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีตั้งแต่ภายหลังแช่ในสารละลาย 1 วันจนสิ้นสุดการศึกษา (ตารางที่ 3) การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยการเปลี่ยนสีของซี่ฟันอะคริลิกเรซินชนิด PMMA และซี่ฟันอะคริลิกที่มีโพลิเมอร์เชื่อมโยงเมื่อแช่ในสารละลายกาแฟ 1 เดือน พบว่าในช่วงเวลาดังกล่าวไม่มีความแตกต่างของเสถียรภาพสีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mutlu-Sagesen *et al.*, 2001) ในขณะที่บางงานวิจัยแสดงผลขัดแย้งโดยพบว่าภายหลังแช่สารละลายกาแฟนานประมาณ 1 เดือน พบว่าเสถียรภาพสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mousavi *et al.*, 2016)

จากการศึกษาด้านเสถียรภาพสีของซี่ฟันอะคริลิกเรซินที่ผ่านมา มีสารละลายสีที่เลือกใช้มากมายทั้งสีจากเครื่องดื่มและสีสังเคราะห์ (Hersek *et al.*, 1999) โดยส่วนใหญ่แล้วนิยมใช้เครื่องดื่ม เช่น กาแฟ ชา ไวน์แดง เนื่องจากสามารถลอกเลียนพฤติกรรมการบริโภคอาหารของมนุษย์ และทุกงานวิจัยใช้กาแฟเป็นชนิดเครื่องดื่มเปรียบเทียบหลัก สำหรับระยะเวลาในการแช่ในสารละลายกาแฟ งานวิจัยในอดีตศึกษาตั้งแต่ช่วงระยะเวลา 1-30 วัน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้อ้างอิงระยะเวลาในการแช่ตัวอย่างในสารละลายกาแฟโดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของการบริโภคกาแฟหรือชา โดยค่าเฉลี่ยของการดื่มกาแฟหรือชาเฉลี่ย 3.2 แก้ว/วัน โดยปริมาณที่ดื่มพิจารณาจากแก้วกาแฟร้อน (120 มล.)และระยะเวลาในการคงกาแฟหรือชาในช่องปากเฉลี่ย 15 นาที (Guler *et al.*, 2009) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับทางคลินิก เท่ากับผู้ป่วยดื่มกาแฟทุกวันเป็นระยะเวลา 2.3 ปี เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านสารละลายสี ในการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบระหว่างสารละลายกาแฟและน้ำกลั่น พบว่าค่า ΔE* เพิ่มขึ้นทุกกลุ่ม และ ΔL* มีค่าลดลงทุกกลุ่ม โดยที่ Δa* Δb* ของ NEW/C และ CPX/C มีการเปลี่ยนแปลงสีไปทางสีแดงและสีเหลือง ในขณะที่กลุ่ม NEW/W และ CPX/W มีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยกว่าและเปลี่ยนแปลงไปทางสีเขียวและสีเหลือง ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนสีในกลุ่มที่แช่ในสารละลายกาแฟเกิดจากชนิดของรงควัตถุของกาแฟที่เกาะบนพื้นผิวและสามารถแทรกซึมเข้าไปในตัวอย่างลึกขึ้น

เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ในขณะที่กลุ่มที่แช่ในน้ำกลั่นพบการเปลี่ยนแปลงของ ΔE* เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ปรากฏการณ์ดังกล่าวคาดว่าเกิดจากการดูดซับน้ำหรือการละลายตัวของอะคริลิกเรซินที่แตกต่างกันและการใส่วัสดุอัดแทรก (Miettinen, Vallittu, 1997)

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยด้านชนิดของซี่ฟันอะคริลิกเรซิน ถึงแม้ผลการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้แสดงผลของปัจจัยด้านชนิดของซี่ฟันอะคริลิกเรซินต่อเสถียรภาพสี แต่ค่าพารามิเตอร์สีที่วัดก่อนการทดลองมีความแตกต่างกัน ค่า L* ของ NEW มีค่าสูงกว่า CPX อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ a* และ b* ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากข้อมูลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่าถึงองค์ประกอบของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินที่แตกต่างกัน ถึงแม้จะมีสีอ้างอิงที่ใกล้เคียงกัน แต่ความสว่างมีความแตกต่างกัน ซึ่งคาดว่าเกิดจากการมีค่าดัชนีหักเหแสงที่ต่างกันของครอสลิงค์โพลิเมอร์ หรือการใส่วัสดุอัดแทรกเข้าไปในซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซิน เมื่อแช่สารละลายกาแฟจนถึงวันที่ 28 พบว่าอิทธิพลของปัจจัยด้านชนิดของซี่ฟันเทียมกลับไม่มีผลต่อเสถียรภาพสี ซึ่งสามารถอธิบายได้จากอิทธิพลของปัจจัยด้านชนิดของสารละลายที่ใช้แช่ชิ้นตัวอย่าง

จากการศึกษาการแยกความแตกต่างของสีของบุคคลทั่วไป พบว่า 50 เปอร์เซนท์ของผู้สังเกตในบุคคลทั่วไปสามารถแยกแยะสีของวัสดุเรซินคอมโพสิตที่ระดับ ΔE* เท่ากับ 3.3 (Ruyter *et al*., 1987) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยเมื่อแช่ในสารละลายกาแฟนาน 7 วันทั้ง NEW และ CPX และเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในคลินิกซึ่งทดสอบเสถียรภาพสีในกลุ่มผู้ป่วยฟันเทียมทั้งปากโดยตรวจสอบที่ตำแหน่งซี่ฟันเทียม โดยผู้ป่วยดังกล่าวใส่ฟันเทียมทั้งปากนาน 5 ปี พบว่าค่า ΔE* อยู่ในช่วง 1.83 – 11.03 ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของซี่ฟันเทียม เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในห้องทดลองครั้งนี้ซึ่งเทียบเท่ากับผู้ป่วยทานกาแฟเป็นระยะเวลา 2.3 ปี โดยไม่มีอิทธิพลด้านการทำความสะอาดชิ้นงาน กลุ่ม NEW/C (12.22 ± 0.58) และ CPX/C (11.31 ± 1.78) มีค่าสอดคล้องกับงานวิจัยในคลินิก เมื่อพิจารณาจากจุดที่ทำความสะอาดไม่ถึง (Barao *et al*., 2015)

งานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางด้านชนิดของซี่ฟันอะคริลิกเรซินและชนิดของเครื่องดื่มต่อเสถียรภาพสี ซึ่งยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อเสถียรภาพของสี อาทิเช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในช่องปาก ความเป็นกรด-ด่างของอาหารหรือเครื่องดื่ม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลทางด้านกระบวนการเกิดโพลิเมอไรเซชั่นของวัสดุอะคริลิกเรซิน (Assuncao *et al*., 2009) การใช้สารทำความสะอาด (Piskin *et al*., 2013; Moon *et al*., 2014) รวมถึงพฤติกรรมการสูบบุหรี่ (Patil *et al*., 2013) นอกจากนี้การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในห้องทดลองซึ่งยังต้องมีการศึกษาเปรียบเทียบเสถียรภาพสีในคลินิกต่อไป

สรุป

ภายใต้ข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้ ปัจจัยทางด้านชนิดของเครื่องดื่มมีผลต่อเสถียรภาพของสีมากที่สุดโดยมีผลตั้งแต่วันแรกที่ทำการแช่ ในขณะที่ปัจจัยทางด้านชนิดของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินไม่มีอิทธิพลต่อเสถียรภาพสีในช่วงระยะเวลา 1-28 วัน ซี่ฟันเทียมชนิด PMMA มีการเปลี่ยนสีมากกว่าซี่ฟันเทียมชนิดที่มีอะคริลิกเรซินและวัสดุอัดแทรกเมื่อแช่ในสารละลายกาแฟอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สนับสนุนโดยทุนอุดหนุนการวิจัยจากอ.ทพ.ดร. ณัฐวุฒิ คุตตะเทพ (60013) คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 7; 2555: 24-25.

Assuncao WG, Barao VAR, Pita MS, Goiato MC. Effect of polymerization methods and thermal cycling on color stability of acrylic resin teeth. JPD 2009; 102(6): 385-392.

Barao VAR, Ogawa ES, Moreno A, Mesquita MF, Wee AG, Assuncao WG. Long-term clinical evaluation of the color stability and stainability of acrylic resin denture teeth. JPD 2015; 113(6): 628-635.

Goiato MC, Nobrega AS, Santos DM, Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. Braz Oral Res 2014; 1(28): 1-7.

Guler AU, Guler E, Yucel AC, Ertas E. Effect of polishing procedures on color stability of composite resins. J Appl Oral Sci 2009; 17(2): 108-112.

Hatim NA, Al-Tahho OZ. Comparative evaluation of color change between two types of acrylic resin and flexible resin after thermo cycling. An *in vitro* study. J Indian Prosthodont Soc 2013; 13(3): 327-337.

Hersek N, Canay S, Uzun G, Yildiz F. Color stability of denture base acrylic resins in three food colorants. J Prosthet Dent 1999; 375-379.

Hong G, Murata H, Li Y, Sadamori S, Hamada T. Influence of denture cleansers on color stability of three types of denture base acrylic resin. JPD 2009; 3: 205-213.

Meittinen VM, Vallittu PK. Water sorption and solubility of glass fiber-reinforced denture polymethyl methacrylate resin. J Prosthet Dent. 1996; 77(5): 531-534.

Moon A, Power JM, Kiat-Amnuay S. Color stability of denture teeth and acrylic base resin subjected daily to various consumer cleansers. JERD 2014; 26(4): 247-255.

Mousavi S, Narimani S, Hekmatfar S, Jafari K. Color stability of various types of acrylic resin teeth exposed to coffee, tea and cola. JDB 2016; 3(4): 335-340.

Mutlu-Sagesen L, Ergun G, Ozkan Y, Bek B. Color stability of different denture teeth materials: an *in vitro* study. J Oral Sci 2001; 43(3): 193-204.

Patil SS, Dhakshaini MR, Gujjari AK. Effect of cigarette smoke on acrylic resin teeth. JCDR 2013; 7(9): 2056-2059.

Piskin B, Sipahi C, Akin H. Effect of different chemical disinfectants on color stability of acrylic denture teeth. J Prosthodontics 2014; 23: 476-483.

Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneer. Dent Mater 1987; 3(5): 246-251.