

ผลของน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดออร์โทพทาลอัลดีไฮด์ต่อเสถียรภาพสีของซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินสองชนิด โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

วนิดา ยกเลียน น.บ., สายทิพย์ ลีวรณานต์ น.บ.

สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

Abstract: Effect of Ortho-Phthalaldehyde Disinfectant on Color Stability of Two Different Acrylic Resin Teeth Using Spectrophotometer

Wanida Yokliant, D.D.S., Saitip Leevarakarn, D.D.S.

Institute of Dentistry, Department of Medical Services, Talad Khwan, Mueang Nonthaburi, Nonthaburi 11000

(E-mail: wanidayokliant@gmail.com)

(Received: 11 April, 2022; Revised: 17 June, 2022; Accepted: 19 August, 2022)

Background: Prosthodontics procedure usually be contaminated by saliva, blood and secretion. The American Dental Association has recommended to disinfect dentures using intermediated-level chemical disinfectants at least for preventing cross-contamination and decreasing the spread of infection. Ortho-Phthalaldehyde (OPA) is a high-level disinfectant with rapid onset and easy to use. However, Studies support effectiveness of OPA in dentistry still limited.

Objective: The purpose of this study was to evaluate the effect of OPA disinfectants on the color stability of acrylic denture teeth using spectrophotometric analysis. **Methods:** A two different brands of acrylic central incisor were Cosmo and Major dent. The specimens from each band (n=30) were randomly divided into 2 groups (n=15) and immersed in distilled water (control group) and OPA. Each acrylic tooth was immersed repeatedly and measured the color using a spectrophotometer at the end of cycle 1, 5, 10, 20, 30, and 50. Color differences (ΔE^*) were then evaluated using CIE Lab system. Friedman, Mann-Whitney U and Wilcoxon signed rank tests were used as a statistical analysis at 95% confidence level. **Result:** There were decreases in $\Delta L^* \Delta a^* \Delta b^*$ of an acrylic tooth from both brands after immersion in OPA. Both brands of acrylic teeth showed significant differences in ΔE^* values ($p < 0.05$) between the control and the experimental group after cycle 1, 20, 30 and 50 of an immersion. In addition, the ΔE^* values increased along with the number of immersion cycles and became highest when the tooth was immersed for 50 cycles. While comparison between Cosmo and Major dent displayed a significant difference in ΔE^* values after immersion for 10 cycles. **Conclusion:** OPA disinfectant can significantly alter color stability of acrylic resin teeth. The number of repetitive immersion cycles and the type of acrylic denture teeth can affect the change in color stability with a significant difference.

Keywords: Chemical disinfectant, Ortho-Phthalaldehyde, Color stability, Acrylic resin teeth

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: ขั้นตอนทางทันตกรรมประดิษฐ์ถือเป็นขั้นตอนที่มีการปนเปื้อนน้ำลาย เลือด และสารคัดหลั่งอยู่เสมอ สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาจึงได้แนะนำวิธีการฆ่าเชื้อฟันเทียมโดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อระดับกลางขึ้นไป เพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามและลดการแพร่กระจายเชื้อ ซึ่งน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดออร์โทพทาลอัลดีไฮด์

จัดเป็นกลุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อระดับสูง ใช้เวลาในการฆ่าเชือน้อย ง่ายต่อการใช้งาน แต่ทั้งนี้การนำมาใช้ทางทันตกรรมยังไม่ค่อยมีการศึกษาเกี่ยวกับผลของน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดนี้ **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาผลของน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดออร์โทพทาลอัลดีไฮด์ต่อเสถียรภาพสีของซีฟันอะคริลิกเรซิน **วิธีการ:** ซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินฟันตัดหน้าซีกกลาง 2 ชนิด ได้แก่ Cosmo และ Major dent จำนวน 30ซี่/

ชนิด โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มเพื่อแช่ในน้ำกลั่นและน้ำยาฆ่าเชื้อชนิด ออร์โทพทาแอลดีไฮด์ (กลุ่มละ 15 ซีซี/ชนิด) และ แช่ซ้ำจำนวน 1, 5, 10, 20, 30 และ 50 รอบ วัดเสถียรภาพสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) โดยใช้ระบบซีไออี แอลเอบี (CIE Lab) เพื่อหาค่าผลรวมความต่างของสี (total color difference, ΔE^*) และใช้สถิติ Friedman, Wilcoxon signed rank test และ Mann-Whitney U tests ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม **ผล:** พบการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์สี $\Delta L^* \Delta a^* \Delta b^*$ ของซีฟันเทียมทั้งสองชนิดมีค่าลดลงทุกกลุ่มการทดลองหลังจากแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพทาแอลดีไฮด์ และเมื่อหาค่า ΔE^* ของซีฟันเทียมทั้งสองชนิดพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นและกลุ่มทดลองที่แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพทาแอลดีไฮด์ผ่าน 1, 20, 30 และ 50 รอบ นอกจากนี้ยังพบว่าค่า ΔE^* มีค่าเพิ่มขึ้นตามจำนวนรอบในการแช่ซ้ำและมีค่า ΔE^* สูงสุดเมื่อแช่ซ้ำผ่าน 50 รอบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างชนิดซีฟันเทียม Cosmo และ Major dent พบว่ามีค่า ΔE^* ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากแช่ซ้ำผ่าน 10 รอบ **สรุป:** น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพทาแอลดีไฮด์สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีของซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าปัจจัยของจำนวนรอบและชนิดของซีฟันเทียมที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยเช่นกัน

คำสำคัญ: น้ำยาฆ่าเชื้อ น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดออร์โทพทาแอลดีไฮด์ เสถียรภาพสี ฟันเทียมเรซินอะคริลิก

บทนำ

ขั้นตอนในการทำฟันเทียม เช่น พิมพ์ปาก ลองฟัน การขัดแต่งฟันเทียม เป็นขั้นตอนที่มีการปนเปื้อนทั้งน้ำลาย เลือด และสารคัดหลั่งในช่องปากอยู่เสมอ ซึ่งในช่องปากเป็นที่อยู่ของเชื้อจุลินทรีย์หลากหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส และยังสามารถในการเกาะตัวเป็นฟิล์มอยู่บนพื้นผิวของฟันเทียมได้ จากการศึกษาของ Shi¹ เกี่ยวกับชนิดและปริมาณของเชื้อบนฟันเทียมพบว่า *Actinomyces israelii*, *Streptococcus*, *Veillonella*, *Prevotella* เป็นเชื้อที่พบได้บ่อยในพื้นผิวของฟันเทียมและในฟันเทียมที่ผ่านการใช้งานมาหลายปีมักพบว่าเป็นแหล่งในการกักเก็บเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค เช่น *Candida albican*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae* B และ *Streptococcus pyogenes*^{1,2} นอกจากนี้ในสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 (COVID-19) จากโคโรนาไวรัส (coronavirus) ที่สามารถเกาะติดบนพื้นผิวได้นานและก่อให้เกิดโรคติดต่อทางน้ำลายได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องขึ้นตอนการฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพของฟันเทียมก่อนที่จะนำส่งห้องปฏิบัติการ ก่อนใส่ชิ้นงานฟันเทียมเข้าสู่ช่องปากของผู้ป่วย หรือ การปรับแต่งแก้ไขฟันเทียมหลังจากผ่านการใช้งาน เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อที่มี

ความรุนแรง และป้องกันการปนเปื้อนข้าม (cross contamination) ระหว่าง ทันตแพทย์ ผู้ป่วย และช่างปฏิบัติการได้ สมาคมทันตแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Dental Association (ADA)) ได้นำนาวีวิธีการฆ่าเชื้อในฟันเทียมโดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีระดับกลางขึ้นไป⁴ เช่น กลูตาราลดีไฮด์ (glutaraldehyde) โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) แต่ทั้งนี้การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับประเภทของพื้นผิวของชิ้นงานด้วย เนื่องจากการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่ไม่ถูกต้องอาจส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุฟันเทียมได้ เช่น การศึกษาของ ของ Piskin⁵ ได้ทำการศึกษาในน้ำยาฆ่าเชื้อ 5 ชนิด คือ 2% และ 5.25% โซเดียมไฮโปคลอไรด์, โซเดียมเปอร์โบเรต (sodium perborate), โพวิโดนไอโอดีน (povidone-iodine), คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (chlorhexidine gluconate) และ กลูตาราลดีไฮด์พบว่าเกิดเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินหลังจากแช่ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการเปลี่ยนแปลงของเสถียรภาพสีจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนรอบและระยะเวลาในการแช่ ทั้งนี้ในการศึกษาที่ผ่านมา นิยมใช้น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดกลูตาราลดีไฮด์ในการศึกษา เนื่องจากเป็นน้ำยาฆ่าเชื้อระดับสูงและมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ แต่มีข้อเสียหลายอย่างเช่น ต้องมีการผสมน้ำยาก่อนการใช้งาน มีอายุการใช้งานที่สั้น ระคายเคืองต่อเยื่อบุทางเดินหายใจและผิวหนัง ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีน้ำยาฆ่าเชื้อในกลุ่มเดียวกันคือ ออร์โทพทาแอลดีไฮด์ (Ortho-Phthalaldehyde) ซึ่งมีประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อระดับสูงเช่นกัน มีข้อดีคือ ออกฤทธิ์ได้รวดเร็ว ใช้ระยะเวลาและความเข้มข้นของน้ำยาในการฆ่าเชือน้อย ลดขั้นตอนในการผสมน้ำยา และไม่ระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ^{6, 7} แต่ทั้งนี้ในทางทันตกรรมยังมีการนำน้ำยาออร์โทพทาแอลดีไฮด์มาใช้น้อยเนื่องจากมีราคาที่สูงกว่าชนิดกลูตาราลดีไฮด์และยังไม่มีการศึกษาผลของการใช้น้ำยาชนิดออร์โทพทาแอลดีไฮด์ต่อวัสดุและชิ้นงานทางทันตกรรม ดังนั้นจุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้จึงต้องการที่จะศึกษาผลของน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดออร์โทพทาแอลดีไฮด์ต่อเสถียรภาพสีของซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินโดยใช้วิธีการวัดเสถียรภาพสีจากเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์และนำประโยชน์ที่ได้จากการศึกษานี้เป็นทางเลือกหนึ่งในการเลือกใช้น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดออร์โทพทาแอลดีไฮด์ เพื่อลดการปนเปื้อน ลดอันตรายจากสารเคมี และยังคงคุณสมบัติของชิ้นงานฟันเทียมได้

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบทดลองในห้องปฏิบัติการ ทำการศึกษาที่สถาบันทันตกรรม กรมการแพทย์ โดยการเตรียมกลุ่มตัวอย่างใช้ ใช้ฟันเทียมอะคริลิกเรซินเฉพาะฟันตัดกลาง (central incisor) 2 ชนิด คือ Major dent และ Cosmo HXL ที่มีความกว้างในแนวใกล้กลางถึงไกลกลาง (mesio-distal width) 8 มิลลิเมตร ความสูงในแนวปลายฟันถึงเหงือก (inciso-gingival lengths) 10 มิลลิเมตร จำนวนชนิดละ 30 ซี รวมเป็นทั้งหมด 60 ซี และแบ่งกลุ่มซีฟันเทียมแต่ละชนิดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และ

กลุ่มควบคุม (จำนวน 15 ซี่/ กลุ่ม) จากนั้นระบุหมายเลข 1-15 ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างการทดลอง โดยใช้หัวกรอปลายตรง (straight fissure bur) ร่วมกับด้าม กรอบบริเวณด้านเหงือก (gingival surface) ของซี่ฟันเทียม

การเตรียมแท่นยึดซี่ฟันเทียม

เพื่อให้มีความเที่ยงตรงและแม่นยำในการวัดสี จึงสร้างแท่นยึดเพื่อกำหนดตำแหน่งซี่ฟันเทียมและจุดตำแหน่งอ้างอิงเพื่อให้การวัดสีฟันในแต่ละครั้งให้มีตำแหน่งที่ตรงกัน โดยใช้กล่องอะคริลิกใสรูปรางสี่เหลี่ยม ขนาด 3x3x2 เซนติเมตร และผสมวัสดุพิมพ์ปากโพลีไวนิลไซลิกออกเซนชนิดพุดดีใส่ลงในกล่องอะคริลิกใสให้เต็มถึงขอบด้านบนของกล่องและนำซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินของแต่ละชนิดใส่ลงในวัสดุพิมพ์ปากโพลีไวนิลไซลิกออกเซนชนิดพุดดี โดยจะกดซี่ฟันเทียมให้อยู่ในแนวราบมีความลึกจนวัสดุพิมพ์ครอบคลุมด้านประชิดของซี่ฟันเทียม (proximal surface) ทั้งสองข้าง และมีเพียงด้านหน้า (facial surface) ของซี่ฟันเทียมด้านเดียวเท่านั้นที่โผล่มา จากวัสดุรอยพิมพ์ และรอวัสดุพิมพ์ปากแข็งตัวประมาณ 4 นาที เมื่อนำซี่ฟันออกจะพบลักษณะรอยพิมพ์ที่ได้มีลักษณะเว้า (concavity) ที่ด้านบนสุดของรอยพิมพ์ มีความลึกและเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซิน จากนั้นเตรียมหลอดท่อแข็งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ตัดความยาวให้เท่ากับปลายเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ คือ 5 มิลลิเมตร และนำฝากล่องอะคริลิกใสมาเจาะรูบริเวณจุดกึ่งกลางที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้หัวกรอปลายตรงร่วมกับด้ามกรอแบบตรงจนได้ความกว้างที่เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 6 มิลลิเมตร จากนั้นนำหลอดท่อแข็งที่เตรียมไว้ ใส่ลงไปยังรูฝากล่องที่ได้เจาะรูไว้โดยให้หลอดท่อแข็งติดกับบริเวณด้านหน้าของฟัน และนำกระดาษสีตัดตัดให้มีความกว้างเท่ากับฝากล่องและตัดเป็นรูบริเวณกึ่งกลางกระดาษ จากนั้นทำยึดหลอดท่อแข็งและกระดาษสีตัดเข้ากับฝาของกล่องอะคริลิกใสด้วยกาวร้อน

วิธีดำเนินการทดลองและวัดค่าสี

การเก็บข้อมูลสีใช้ระบบซีไออี แอลเอบี (CIE Lab color system) ซึ่งเป็นระบบวัดสีออกมาเป็นตัวเลข และสามารถคำนวณหาค่าความเปลี่ยนแปลงของสีหรือนำมาเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงของสีในวัสดุแต่ละชนิดได้ โดยการวัดใช้อุปกรณ์เครื่องวัดสีสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ รุ่นวีต้า อีซีเชด รุ่นที่ 5 (Vita Easys shade compact V, Vita Zahnfabrik, Germany)

ก่อนการทดลองจะนำซี่ฟันกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม มาบันทึกค่าสีเพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้น (baseline) โดยการวัดสีจะนำซี่ฟันเทียมทุกซี่ของในแต่ละกลุ่มใส่ลงในแท่นยึดกล่องอะคริลิกใสและให้ผิวฟันทางด้านหน้าหงายขึ้น ปิดฝากล่องอะคริลิกใสและก่อนใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ในการวัดสีทุกครั้งจะต้องทำการปรับมาตรฐานเครื่องวัดสีฟันด้วยแท่นปรับมาตรฐานของเครื่องตามคู่มือผู้ผลิตก่อน จากนั้นใส่เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ลงในหลอดท่อแข็งเพื่อวัดสีฟันตามตำแหน่งที่กำหนด โดยปลายเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์จะใส่ได้สิ้นสุดพอดีกับความสูงของหลอดท่อแข็ง และทำการบันทึกผลค่าสีในรูปแบบค่า L^* a^* และ b^* โดยวัดค่าทั้งหมด 3 ครั้ง และนำมา

หาค่าเฉลี่ยของแต่ละค่า

หลังจากได้ข้อมูลตั้งต้นของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในแต่ละชนิดแล้ว จากนั้นนำซี่ฟันในแต่ละกลุ่มแช่ลงในกล่องอะคริลิกชนิดใสขนาด 6.3x8.8x3.8 เซนติเมตร โดยในกลุ่มทดลองจะใช้น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ปริมาตร 30 มิลลิลิตรและในกลุ่มควบคุมจะใช้น้ำกลั่นปริมาตร 30 มิลลิลิตรที่อุณหภูมิห้อง และระยะเวลาในการแช่แต่ละรอบใช้เวลา 5 นาทีตามคำแนะนำของบริษัท หลังจากครบกำหนดระยะเวลาในการแช่แต่ละรอบ ซี่ฟันแต่ละซี่จะถูกเก็บไว้ในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที และทำให้แห้งโดยวางซี่ฟันเทียมในแนวตั้งฉากกับกระดาษซับสารเคมีเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นนำซี่ฟันเทียมใส่ในแท่นยึดและวัดสีด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เช่นเดียวกับการวัดสีข้อมูลตั้งต้น และหลังจากการวัดสีและบันทึกข้อมูลของซี่ฟันเทียมในแต่ละกลุ่มตัวอย่างเสร็จ นำซี่ฟันเทียมชุดเดิมไปแช่ซ้ำในกล่องการทดลองเดิม โดยก่อนการแช่ซ้ำจะเปลี่ยนน้ำยาและน้ำกลั่นใหม่ทุกครั้งในปริมาตรเดิม โดยในการศึกษานี้จะใช้งานรอบในการแช่ซ้ำคือ 1, 5, 10, 20, 30 และ 50 รอบ และทำการบันทึกซ้ำในทุกรอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่า L^* , a^* , b^* ในแต่ละครั้งมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ย (mean) ค่ากึ่งกลาง (median) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviations) ของสีซี่ฟันเทียมของแต่ละกลุ่มหลังจากการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้มาผลต่างของค่าสี โดยผลต่างของค่าสีใดแทนด้วยค่าเดลต้าอี แอลเอบี (ΔE^* Lab) ซึ่งได้จากความต่างของมิติสี L^* , a^* , b^* ซึ่งคำนวณได้จากสมการ

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

การวิเคราะห์ใช้สถิติผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติเอสพีเอสเอส (IBM SPSS Statistics version 23.0) โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าสีฟัน (ΔE^*) ทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (nonparametric statistics) โดยใช้ Friedman และ Kruskal-Wallis H test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเสถียรภาพสีโดยรวมหลังจากซี่ฟันเทียมได้รับการแช่ในแต่ละรอบ, ใช้สถิติการทดสอบ Wilcoxon signed rank test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่ภายในกลุ่มเดียวกัน และ ใช้สถิติการทดสอบ Mann-Whitney U tests เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลอง โดยทุกสถิติที่ใช้ในการคำนวณจะใช้ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผล

หลังจากการทดลองได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสีของ ΔL^* , Δa^* , Δb^* หลังจากแช่ในน้ำกลั่นและน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์จำนวน 1,5,10,20,30,50 พบค่า ΔL^* มีความสว่างลดลงทุกกลุ่มค่า Δa^* พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงสีลดลงไปในแนวแกนสีแดง-เขียวทุกกลุ่ม ค่า Δb^* พบว่าซี่ฟันเทียมในกลุ่มควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่น

มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไปในแนวแกนสีเหลืองทุกกลุ่ม และกลุ่มซีฟันเทียมในกลุ่มทดลองแช่น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงลดลงไปในทางสีน้ำเงิน และเมื่อนำค่า $\Delta L^* \Delta a^* \Delta b^*$ ที่ได้ในแต่ละกลุ่มมาคำนวณเพื่อหาค่ากึ่งกลาง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างของสี (ΔE^*) ได้ผลดังตารางที่ 1 โดยพบค่าเฉลี่ย ΔE^* สูงสุดหลังจากแช่น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์จำนวน 50 รอบ คือ 0.3268 ± 0.0725 ในกลุ่มซีฟันเทียมชนิด Cosmo และ 0.3905 ± 0.1183 ในกลุ่มซีฟันเทียมชนิด Major dent

เมื่อวิเคราะห์ผลของน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ต่อเสถียรภาพสีซีฟันเทียมโดยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินที่แช่น้ำกลั่น และกลุ่มซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินที่แช่น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ดังตารางที่ 2 พบว่าค่า ΔE^* รอบที่ 1, 20, 30 และ 50 ในกลุ่ม

ซีฟันเทียมชนิด Cosmo และในกลุ่มซีฟันเทียมชนิด Major dent พบว่า ΔE^* รอบที่ 20 และ 30 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่แช่น้ำกลั่น

นอกจากนี้ชนิดซีฟันเทียมอะคริลิกที่แตกต่างกันระหว่าง Cosmo และ Major dent มีผลต่อเสถียรภาพสีอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการแช่ที่จำนวน 10 รอบ ดังตารางที่ 2 และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนรอบในการแช่ต่อการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีโดยใช้สถิติ Friedman test ในการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (intragroup) และใช้ Wilcoxon signed rank test เพื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกจำนวนรอบ ($p < 0.05$)

นอกจากนี้ในกลุ่มซีฟันทั้งสองชนิดที่แช่น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ผ่านไป 50 รอบพบว่าเกิดคราบสีดำ (staining) ลักษณะเป็นจุดวงกลมบริเวณตัวฟันดังภาพที่ 1 และ 2



ภาพที่ 1 คราบสีที่เกิดขึ้นบริเวณผิวซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินชนิด Cosmo



ภาพที่ 2 คราบสีที่เกิดขึ้นบริเวณผิวซีฟันเทียมอะคริลิกเรซินชนิด Major dent

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของ $\Delta L^* \Delta a^* \Delta b^*$ และ ΔE^* ของกลุ่มตัวอย่างก่อนได้รับการแช่และหลังจากได้รับการแช่ในน้ำกลั่นและน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอดีไฮต์ในระยะเวลา 1, 5, 10, 20, 30, 50 รอบ

กลุ่มตัวอย่าง		Cosmo		Major dent	
		Control	Cidex-OPA	Control	Cidex-OPA
ค่าตัวแปรสีก่อนการทดลอง	L*	74.0311 (0.2505)	74.0044 (0.2329)	79.1356 (0.5971)	78.8600 (0.2837)
	a*	0.0956 (0.0117)	0.0978 (0.0086)	1.7756 (0.0343)	1.6444 (0.9315)
	b*	25.7133 (0.3214)	25.7111 (0.341)	18.8978 (0.4961)	17.1733 (0.3615)
1 รอบ	ΔE^*	0.0013 (0.0006)	0.0024 (0.0016)	0.0023 (0.0011)	0.0029 (0.0023)
	L*	- 0.0222 (0.0163)	- 0.0311 (0.0388)	-0.0244 (0.0153)	- 0.0289 (0.0305)
	a*	- 0.0222(0.0162)	- 0.0267 (0.0138)	-0.0222 (0.0206)	-0.0289 (0.0213)
	b*	0.0289 (0.0172)	0.0311 (0.0266)	0.0511 (0.0172)	-0.0467 (0.0246)
5 รอบ	ΔE^*	0.0079 (0.004)	0.013 (0.0092)	0.0102 (0.0039)	0.0232 (0.0169)
	L*	- 0.0778 (0.0241)	- 0.1178 (0.0576)	-0.0822 (0.0172)	- 0.1644 (0.0988)
	a*	- 0.0267 (0.0138)	- 0.0333 (0.0252)	- 0.0400 (0.0338)	- 0.0644 (0.0367)
	b*	0.0844 (0.0353)	- 0.0733 (0.0458)	0.1000 (0.0282)	- 0.0533 (0.0468)
10 รอบ	ΔE^*	0.0259 (0.0095)	0.0255 (0.0112)	0.052 (0.0099)	0.0518 (0.0141)
	L*	- 0.1756 (0.0408)	- 0.1822 (0.0517)	-0.2644 (0.0295)	- 0.2867 (0.0516)
	a*	- 0.0311 (0.0198)	- 0.0422 (0.0153)	- 0.0511 (0.0248)	- 0.0867 (0.0414)
	b*	0.1311(0.0320)	- 0.0978(0.0636)	0.1711(0.0278)	- 0.0889 (0.0448)
20 รอบ	ΔE^*	0.0481 (0.0272)	0.1027 (0.0377)	0.0796 (0.0094)	0.1179 (0.0364)
	L*	- 0.2889 (0.0861)	- 0.3778 (0.0997)	-0.3089 (0.0603)	- 0.4044(0.0711)
	a*	- 0.0489(0.0248)	- 0.0511 (0.0213)	- 0.1067 (0.0225)	-0.1333 (0.0577)
	b*	0.1733 (0.0440)	- 0.2089 (0.0850)	0.2244 (0.0198)	- 0.1978 (0.0895)
30 รอบ	ΔE^*	0.0578 (0.0255)	0.206(0.0767)	0.1289(0.0305)	0.1897 (0.0423)
	L*	- 0.3200(0.0785)	- 0.5622(0.1479)	- 0.3489 (0.0603)	- 0.4933 (0.0809)
	a*	- 0.0533 (0.0303)	- 0.0600 (0.0225)	-0.2044 (0.0375)	- 0.2244 (0.0660)
	b*	0.2356 (0.0660)	- 0.2600 (0.0645)	0.2933 (0.0607)	- 0.2711 (0.0469)
50 รอบ	ΔE^*	0.1583 (0.0272)	0.3268 (0.0725)	0.3659 (0.0837)	0.3905 (0.1183)
	L*	- 0.4133 (0.0532)	- 0.6267 (0.1033)	- 0.6022 (0.1116)	- 0.7111 (0.1412)
	a*	- 0.0622 (0.0248)	- 0.0711 (0.0375)	- 0.3600 (0.0692)	- 0.3822 (0.0744)
	b*	0.3689 (0.0527)	- 0.4822 (0.1133)	0.4556 (0.1307)	- 0.3178 (0.0689)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า ΔE^* ระหว่างกลุ่มควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่น (control) และกลุ่มทดลองที่แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อ ออร์โทพาลอัลดีไฮด์ (Cidex-OPA) ของซีฟันเทียมแต่ละชนิด และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า ΔE^* ระหว่างซีฟันชนิด Cosmo และ Major dent ในระยะเวลา 1, 5, 10, 20, 30, 50 รอบ โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ($p < 0.05$) ($n=15$)

กลุ่มตัวอย่าง	Control					
	ΔE^*1	ΔE^*5	ΔE^*10	ΔE^*20	ΔE^*30	ΔE^*50
Cosmo	0.032**	0.108	0.803	<0.001**	<0.001**	<0.001**
Major dent	0.950	0.058	0.950	<0.001**	<0.001**	0.820
Overall	0.834	0.089	<0.001**	0.263	0.351	0.221

** แทนความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

a แสดงถึงการเปรียบเทียบรายคู่ระหว่างชนิด Cosmo และ Major dent ที่แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาลอัลดีไฮด์ในแนวดิ่ง (column)

วิจารณ์

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับเสถียรภาพสีของซีฟันเทียม อะคริลิกเรซินสองชนิดคือ Cosmo และ Major dent หลังจากแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาลอัลดีไฮด์พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีของค่า ΔE^* อย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้พบว่าจำนวนรอบในการแช่ซ้ำและชนิดของซีฟันเทียมส่งผลต่อเสถียรภาพสีอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยเช่นกัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีซีฟันเทียมสามารถเกิดได้จากปัจจัยต่าง ๆ เช่น องค์ประกอบ ขั้นตอนการผลิต ชนิดของเครื่องมือ น้ำยาฆ่าเชื้อที่ก่อให้เกิดสี ระยะเวลาในการแช่ หรือ การเสื่อมสภาพของวัสดุ เป็นต้น เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลของน้ำยาออร์โทพาลอัลดีไฮด์ต่อการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีของซีฟันเทียมมาก่อนจึงไม่มีการศึกษาที่จะนำมาเปรียบเทียบผลของงานวิจัยได้ แต่ทั้งนี้มีการศึกษาที่คล้ายคลึงกันของ Da Silva และคณะ ในปี 2011 และ Piskin และคณะ ปี 2014 ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ ต่อเสถียรภาพสีซีฟันเทียมและพบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงค่า ΔE^* หลังจากแช่ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ที่พบค่าเฉลี่ย ΔE^* ในกลุ่มซีฟันเทียมชนิด Cosmo และ Major dent ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากแช่น้ำยาออร์โทพาลอัลดีไฮด์อยู่ในช่วง 0.0024 - 0.3268 และ 0.0029 - 0.3905 ตามลำดับ และพบค่า ΔE^* เพิ่มขึ้นตามจำนวนรอบอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบค่า ΔE^* เพิ่มขึ้นสูงสุดเมื่อผ่านจำนวน 50 รอบ ซึ่งผลของค่า ΔE^* ในงานวิจัยนี้ที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากแช่น้ำยาออร์โทพาลอัลดีไฮด์ และเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มจำนวนรอบในการแช่ มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Piskin และคณะปี 2014 ที่พบค่า ΔE^* มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากแช่ผ่านไป 1 รอบในระยะเวลา 15 นาที และมีค่า ΔE เพิ่มขึ้นตามจำนวนรอบ หลังจากแช่ซีฟันเทียมในการแช่ในน้ำกลั่น สปุรธรรมชาติ และน้ำยาฆ่าเชื้อ 5 ชนิด คือ 2% และ 5.25% โซเดียมไฮโปคลอไรด์ โซเดียมเปอร์โบเรต

โพวิโดนไอโอดีน คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต และ กลูตารัลดีไฮด์ ผ่านไป 10, 30, 48, 72, 144 และ 960 รอบ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Da Silva และคณะในปี 2011 พบว่าค่า ΔE^* มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากแช่ผ่านไป 7 รอบ และพบค่า ΔE^* สูงสุดเมื่อผ่านไป 45 รอบ และจะลดลง เมื่อผ่านไป 90 รอบ หลังจากแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ คือ 2%, และ 5.25% โซเดียมไฮโปคลอไรด์ แช่ในระยะเวลา 5 นาทีต่อรอบ และ 2% กลูตารัลดีไฮด์ 4% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต แช่ในระยะเวลา 10 นาทีต่อรอบ โดยมีจำนวนรอบในการแช่ซ้ำ คือ 7, 21, 30, 45, 60 และ 90 รอบ

นอกจากนี้ในงานวิจัยพบค่า ΔE^* ในกลุ่มที่แช่ในน้ำยาออร์โทพาลอัลดีไฮด์มีค่ามากกว่ากลุ่มที่แช่ในน้ำกลั่น ซึ่งผลของการศึกษาที่ต่างกันอาจมาจากผลของปัจจัยภายนอกเช่น สีของน้ำยาที่ใช้ในการแช่ ซึ่งในงานวิจัยนี้เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ Δa^* และ Δb^* พบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่แช่ในน้ำกลั่นและกลุ่มที่แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาลอัลดีไฮด์ ซึ่งความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจมาจากผลของน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาลอัลดีไฮด์ที่มีสีฟ้าอมเขียวอ่อนๆจึงอาจทำให้ค่า Δa^* เป็นแกนทิศทางสีแดง-เขียว และ Δb^* เป็นแกนสีเหลือง-น้ำเงินมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางสีเขียวและน้ำเงินมากกว่ากลุ่มที่แช่ในน้ำกลั่น แต่ทั้งนี้แม้จะมีหลายการศึกษาที่สนับสนุนผลของเครื่องมือหรือสารที่ก่อให้เกิดการติดสีต่อเสถียรภาพสีซีฟันเทียม อะคริลิกเรซิน แต่ส่วนใหญ่ในการศึกษามักจะเป็นสารที่มีสีเข้ม เช่น ชา กาแฟ คลอเฮกซิดีน ซึ่งต่างจากน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาลอัลดีไฮด์ที่มีลักษณะมีสีอ่อนใส และการเปลี่ยนแปลง ค่า Δa^* และ Δb^* ที่พบมาจากการวัดด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์เท่านั้น ไม่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงสีน้ำเงิน-เขียวได้ทางคลินิก ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอาจมาจากผลของการดูดซึมน้ำจากวัสดุที่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีได้ด้วยเช่นกัน เพราะถึงแม้ในการศึกษาจะพบค่า ΔE^* ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่แช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาลอัลดีไฮด์ แต่ทั้งนี้

ในกลุ่มควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นพบว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า ΔE^* และมีค่าพารามิเตอร์ของ Δa^* และ Δb^* เปลี่ยนในทิศทางสีเขียวและเหลืองด้วยเช่นกัน ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของค่า ΔE^* ที่เกิดขึ้นหลังจากการแช่ในน้ำกลั่นและน้ำยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ อาจมาจากคุณสมบัติของตัวสวดอะคริลิกเรซินที่มีความสามารถในการดูดซึมน้ำ (water sorption) และคายน้ำ (water solubility) ทำให้เมื่อมีวงจรในการดูดซึมน้ำและคายโมเลกุลของน้ำซ้ำ ๆ ทำให้อะคริลิกเกิดการขยายตัวเมื่อแช่ในน้ำและเกิดการหดตัวเมื่อแห้ง จึงทำให้เกิดรอยแตกขนาดเล็ก (microcrack) ในโครงสร้างของอะคริลิก นอกจากนี้โมเลกุลของน้ำยังทำให้เกิดการย่อยสลายผ่านปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolytic degradation) ของพอลิเมอร์บริเวณส่วนที่เชื่อมโยงคือหมู่เอสเทอร์ (ester) จึงทำให้เกิดการเสื่อมสภาพและทำให้ความต้านทานเชิงกลของวัสดุมีค่าลดลงจึงทำให้แสดงลักษณะของแสงและสีที่ปรากฏเปลี่ยนแปลงไป^{8,9}

มีหลายการศึกษาได้รายงานเกี่ยวกับการรับรู้ความแตกต่างของสีจากการมองเห็นด้วยตามนุษย์และเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีที่ยอมรับได้ทางคลินิก ซึ่งค่า ΔE^* ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 1 ถึง 3.33 นอกจากนี้ในการศึกษาของ Alghazali¹² ที่ศึกษาคำการรับรู้ความแตกต่างสีโดย ทันตแพทย์ ช่างทันตกรรม พยาบาล และนักวิจัย พบว่ามีเกณฑ์ค่าการรับรู้ความแตกต่างสีเฉลี่ย คือ 1.9 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของ ΔE^* ที่เปลี่ยนแปลงสูงสุดในงานวิจัยคือ 0.3905 ± 0.1183 ในกลุ่มสีฟันเทียมชนิด Major dent หลังจากแช่ในน้ำยาออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ผ่านไป 50 รอบจึงเป็นที่ยอมรับได้ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาตามสำนักงานมาตรฐานนานาชาติ (National Bureau of Standards ; NBS) ด้วยสมการ NBS units = $\Delta E_x \cdot 0.92$ เพื่อหาหน่วยความแตกต่างของสีที่ยอมรับได้ทางคลินิกต้องมีค่าไม่เกิน 3 (NBS units-clinically acceptable level <3.0) โดยในงานวิจัย มีค่า NBS units = 0.3593 ซึ่งค่าที่ได้อยู่ในเกณฑ์ค่าความต่างสีที่ยอมรับได้ทางคลินิกตาม NBS ด้วยเช่นกัน แต่ทั้งนี้ในงานวิจัยสามารถมองเห็นจุดคราบสีดำเทาติดที่บริเวณพื้นผิวสีฟันเทียมทั้งสองชนิดหลังจากแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ผ่านไป 50 รอบได้ด้วยตา แต่เมื่อเทียบค่าพารามิเตอร์ $L^*a^*b^*$ ในสีที่มีการติดคราบสีไม่พบว่ามีความแตกต่างมากกว่าสีอื่น ๆ

การเกิดจุดคราบสีดำบริเวณพื้นผิวสีฟันเทียม อาจมาจากการขั้นตอนการล้างหลังจากแช่สีฟันเทียมแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ เนื่องจากขนาดสีฟันเทียมและกล่องที่ใช้ทดลองเป็นภาชนะขนาดเล็กผู้วิจัยจึงได้ใช้ปริมาตรน้ำกลั่นเพียง 30 มิลลิลิตร และทำการแช่เพียงแค่ครั้งเดียวเป็นเวลา 10 นาทีตามขั้นตอนการศึกษา ก่อนหน้า⁵ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าการเกิดคราบสีที่ติดบริเวณพื้นผิวฟันเทียมอาจมาจากการล้างน้ำยาด้วยน้ำกลั่นที่มีปริมาตรและจำนวนครั้งที่ไม่เพียงพอ แต่ทั้งนี้คราบสีดำเทาที่เกิดขึ้นบริเวณผิวสีฟันเทียมอะคริลิกเรซินเมื่อทำการล้างซ้ำสองครั้งพบว่า คราบสีจางลง และสามารถเช็ดออกได้ง่ายด้วยกระดาษซับ ซึ่งคราบสีดำเทาที่เกิดขึ้นมาจากการทำปฏิกิริยาเคมีของหมู่อัลดีไฮด์ในน้ำยาฆ่าเชื้อกับหมู่อะมิโน (amino) ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในโปรตีน พื้นผิว หรือวัสดุ ซึ่งการ

พบคราบสีดำบนเครื่องมืออุปกรณ์หลังจากแช่น้ำยาฆ่าเชื้ออาจมาจากการตกค้างของสารเคมี มีหลายการศึกษาที่พบการเกิดคราบสีดำเทาติดบนเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ พื้นผิว หรือเนื้อเยื่อให้ช่องปาก เนื่องจากการล้างน้ำยาออกด้วยน้ำสะอาดไม่เพียงพอ¹⁴⁻¹⁶ เช่นการศึกษาของ Streckenbach¹⁴ พบการติดคราบสีที่บริเวณหัวตรวจหัวใจผ่านทางหลอดอาหาร (transesophageal echo probes) ที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์และนำไปสู่การติดสีบนเทปที่ใช้ยึดท่อช่วยหายใจและบริเวณริมฝีปากแม้ว่าเครื่องมือจะผ่านการล้างน้ำสะอาด 4 ครั้ง จำนวน 2 ลิตร เช่นเดียวกับการศึกษาของ Miner¹⁵ พบการตกค้างของน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ในกล้องส่องทางเดินอาหาร (endoscopes) เมื่อทดสอบด้วยการดูพื้นที่การยับยั้ง (zone of inhibition) หลังจากทำการล้างน้ำตามขั้นตอนที่ผู้ผลิตแนะนำ 5 รอบ ในขณะที่เมื่อเปรียบเทียบกับกล้องส่องทางเดินอาหารที่แช่ในน้ำยาคลูทราดีไฮด์จะไม่พบพื้นที่การยับยั้งหลังผ่านการล้างเพียง 3 รอบ

การตกค้างของสารเคมีที่เหลือหลังจากแช่น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ถือเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากอาจทำให้เกิดการติดเชื้อ แผลไหม้จากสารเคมีหรือภาวะแพ้อย่างรุนแรงได้ (anaphylactic shock)¹⁶ ดังนั้นศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคของประเทศสหรัฐอเมริกาและคู่มือการใช้งานจึงได้มีข้อคำแนะนำว่าควรมีการทำความสะอาดเครื่องมืออย่างพิถีพิถันและทำตามขั้นตอนที่แนะนำ นอกจากนี้มีการศึกษาของ Wardle¹⁷ แนะนำให้ล้างเครื่องมือที่ฆ่าเชื้อด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์จะต้องใช้น้ำอย่างน้อย 250 มิลลิลิตรต่อครั้ง เพื่อลดการตกค้างของสารเคมีให้อยู่ในระดับที่ไม่กระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย และควรใส่อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือทุกครั้งเมื่อนำมาใช้งาน ดังนั้นหากนำน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์มาใช้ทางคลินิกเพื่อแช่ฟันเทียมก่อนการรักษาวรรณอุปกรณ์ป้องกันหรือสวมถุงมือทุกครั้ง เพื่อลดการติดสีบริเวณผิวหนังควรแช่ฟันเทียมในภาชนะที่มีฝาปิดและหลังจากแช่น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์แล้วควรล้างฟันเทียมตามคู่มือการใช้งาน คือ ต้องแช่น้ำสะอาดในภาชนะอย่างน้อย 1 นาทีและล้างด้วยน้ำสะอาดด้วยวิธีน้ำไหลผ่านตลอดหรือแช่ในน้ำสะอาดอย่างน้อย 250 มิลลิลิตรทำซ้ำ 2-3 ครั้ง และต้องเปลี่ยนน้ำใหม่ทุกครั้งในการทำ ความสะอาด

น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ทางทันตกรรม เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ เช่น เป็นกลุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อระดับสูง ใช้ระยะเวลาเพียง 5 นาทีในการฆ่าเชื้อในฟันเทียมผู้ป่วย ไม่ต้องมีการผสมน้ำยาให้มีความยุ่งยากในใช้งาน ไม่ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ สามารถใช้ซ้ำได้หลายครั้ง แม้ว่าการศึกษาจะพบการเกิดคราบสีดำหลังจากการแช่ผ่านไป 50 รอบแต่คราบที่เกิดขึ้นสามารถทำความสะอาดออกได้ง่ายแต่ทั้งนี้ในงานวิจัยเป็นเพียงการศึกษาห้องทดลอง (in vitro study) ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างคือ สีฟันเทียมอะคริลิกเรซินที่ไม่เคยผ่านการใช้งาน จึงทำให้ทราบผลของน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์

ได้เพียงบางส่วน ดังนั้นการนำไปใช้ทางคลินิกจึงอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตเกี่ยวกับการเกิดคราบสีของน้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์ในฟันเทียมที่ผ่านการใช้ เนื่องจากอาจมีปัจจัยอื่นๆที่สามารถส่งผลต่อการเกิดคราบสีได้ เช่น พื้นผิวของฟันเทียมที่ขรุขระจากการขัดสีโดยการแปรงฟัน การสีและการติดสีจากการบริโภคอาหาร เป็นต้น

สรุป

น้ำยาฆ่าเชื้อออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของซี่ฟันเทียมอะคริลิกเรซินทั้งสองชนิด รวมไปถึงจำนวนรอบในการแช่ซ้ำและชนิดของซี่ฟันเทียมสามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพสีได้เช่นกัน แต่ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงสีที่เกิดขึ้นไม่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงสีได้ด้วยตา และมีข้อควรระวังในการเกิดคราบสีดำเมื่อใช้น้ำยาออร์โทพาทาลอัลดีไฮด์

References

- Shi B, Wu T, McLean J, Edlund A, Young Y, He X, et al. The denture associated oral microbiome in health and stomatitis. *mSpher* 2016;1:e00215-16.
- Olms C, Yahiaoui-Doktor M, Remmerbach TW, Stingu CS. Bacterial Colonization and Tissue Compatibility of Denture Base Resins. *Dent J (Basel)* 2018;6:20.
- Chen L, Zhao J, Peng J, Li X, Deng X, Geng Z, et al. Detection of SARS-CoV-2 in saliva and characterization of oral symptoms in COVID-19 patients. *Cell Prolif* 2020;53:e12923.
- Wood PR. Cross infection control in dentistry a practical illutrated guide. 2nd ed. London: Wolfe Publishing Ltd; 1992.
- Piskin B, Sipahi C, Akin H. Effect of different chemical disinfectants on color stability of acrylic denture teeth. *J prosthodont* 2014;23:476-83.
- Cooke RP, Goddard SV, Whyman-Morris A, Sherwood J, Chatterly R. An evaluation of Cidex OPA (0.55% ortho-phthalaldehyde) as an alternative to 2% glutaraldehyde for high-level disinfection of endoscopes. *J Hosp Infect* 2003;54:226-31.
- Seo HI, Lee DS, Yoon EM, Kwon MJ, Park H, Jung YS, et al. Comparison of the efficacy of disinfectants in automated endoscope reprocessors for colonoscopes: tertiary amine compound (Sencron2®) versus ortho-phthalaldehyde (Cidex®OPA). *Intest Res* 2016;14:178-82.
- Silva PM, Acosta EJ, Jacobina M, Pinto Lde R, Porto VC. Effect of repeated immersion solution cycles on the color stability of denture tooth acrylic resins. *J Appl Oral Sci* 2011;19:623-7.
- Robinson JG, McCabe JF, Storer R. Denture bases: the effects of various treatments on clarity, strength and structure. *J Dent* 1987;15:159-65.
- Goiato MC, Nóbrega AS, dos Santos DM, Andreotti AM, Moreno A. Effect of different solutions on color stability of acrylic resin-based dentures. *Braz Oral Res* 2014; 28:S1806-83242013005000033.
- Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent* 2007;97:200-8.
- Alghazali N, Burnside G, Moallem M, Smith P, Preston A, Jarad FD. Assessment of perceptibility and acceptability of color difference of denture teeth. *J Dent* 2012;40 Suppl 1:e10-7.
- Kuehni RG, Marcus RT. An Experiment in Visual Scaling of Small Color Differences*. *Color Research & Application* 1979;4:83-91.
- Streckenbach SC, Alston TA. Perioral stains after ortho-phthalaldehyde disinfection of echo probes. *Anesthesiology* 2003;99:1032.
- Miner N, Harris V, Lukomski N, Ebron T. Rinsability of orthophthalaldehyde from endoscopes. *Diagn Ther Endosc* 2012;2012:853781.
- Horikiri M, Park S, Matsui T, Suzuki K, Matsuoka T. Ortho-phthalaldehyde-induced skin mucous membrane damage from inadequate washing. *BMJ Case Rep* 2011;2011:bcr 0220102709.
- Wardle E JD. Determination of rinsing volumes following manual endoscope disinfection with ortho-phthalaldehyde (OPA). *J Gastroenterol Nurses College Australia* 2003;7-9.