ว ทันต จุฬาฯ 2555;35:179-88
CU Dent J. 2012;35:179-88

บทวิทยาการ
Original Article

ความต้านทานการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวจำลองของเคลือบฟันที่แทรกซึมโดยเรซินต่อเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด

จินตนาลักษณ์ พรโชติทวีทรัพย์ ท.บ.[1]
สุชิต พูลทอง ท.บ., ป.บัณฑิต (ทันตกรรมหัตถการ), M.Sc., Ph.D.[2]

[1]นิสิตบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมหัตถการ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]ภาควิชาทันตกรรมหัตถการ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของความต้านทานการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวจำลองกับรอยโรคจุดขาวจำลองที่ถูกแทรกซึมโดยวัสดุเรซินไอคอน เมื่อสัมผัสกับเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด

วัสดุและวิธีการ เตรียมชิ้นตัวอย่างจากฟันกรามน้อยของมนุษย์ที่ถูกถอนจำนวน 80 ซี่ สุ่มฟันเป็น 4 กลุ่มทดลอง ดังนี้ 1) แช่เครื่องดื่มน้ำอัดลมโคล่า 2) แช่เครื่องดื่มน้ำส้มคั้น 3) แช่เครื่องดื่มเกลือแร่ หรือ 4) แช่น้ำปราศจากประจุ เตรียมชิ้นฟันตัวอย่างโดยตัดตัวฟันในแนวดิ่งให้ได้ชิ้นตัวอย่างด้านใกล้กลางและด้านไกลกลางเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน นำชิ้นตัวอย่างมาฝังลงในเรซินหล่อใสให้ด้านแก้มอยู่ใกล้ผิวด้านนอกของเรซินหล่อใส ขัดเรซินออกจนผิวเคลือบฟันด้านแก้มโผล่จากเรซินหล่อใส และมีพื้นที่ประมาณ 1 x 1 ตารางมิลลิเมตร นำชิ้นตัวอย่างมาแช่ในสารละลายเพื่อสร้างรอยโรคจุดขาวจำลองของผิวเคลือบฟัน โดยให้ชิ้นที่หนึ่งที่มาจากฟันซี่เดียวกันใช้วัสดุเรซินจากผลิตภัณฑ์ไอคอน ส่วนชิ้นที่เหลือไม่ใช้วัสดุใด และแช่ในเครื่องดื่มแต่ละชนิดดังที่กล่าวมา โดยแช่เครื่องดื่มก่อน 5 วินาที ตามด้วยแช่น้ำลายเทียม 5 วินาที สลับกันไปรวมทั้งหมด 10 รอบ ทำซ้ำแบบเดิมอีกสองรอบทุก ๆ 6 ชั่วโมง วัดค่าปริมาตรและความลึกเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจากการสึกกร่อนของรอยโรคจำลองโดยใช้เครื่องวัดความหยาบพื้นผิวโปรไฟโลมิเตอร์ ทำเช่นเดิมในเครื่องดื่มแต่ละชนิด นำค่าปริมาตรและความลึกเฉลี่ยที่ได้มาทดสอบด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวร่วมกับสถิติการเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบแทมเฮนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดลอง กลุ่มที่ใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอนที่แช่เครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด มีค่าเฉลี่ยของปริมาตร และความลึกในการสึกกร่อนของเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอนทุกกลุ่ม และพบว่ากลุ่มที่แช่ในเครื่องดื่มโคลามีค่าเฉลี่ยของปริมาตรและความลึกในการสึกกร่อนมากที่สุด จากการทดสอบทางสถิติพบว่า การใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอนและชนิดของเครื่องดื่มมีผลต่อค่าเฉลี่ยของปริมาตรและความลึกในการสึกกร่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) และยังเป็นปัจจัยร่วมทางสถิติ ($p < 0.0001$)

สรุป การใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอนแทรกซึมเข้าไปในรอยโรคจุดขาวจำลองไม่สามารถต้านทานการสึกกร่อนจากเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรดได้

(ว ทันต จุฬาฯ 2555;35:179-88)

คำสำคัญ: *การแทรกซึม; การสึกกร่อน; เรซินไอคอน; รอยโรคจุดขาวจำลอง*

บทนำ

การเกิดฟันผุเกี่ยวข้องกับการสูญเสียแร่ธาตุของเนื้อเยื่อแข็งของฟัน จากกรดอินทรีย์ที่ผลิตจากแบคทีเรียในแผ่นชีวภาพ (biofilm) บนผิวฟันย่อยสลายอาหารที่มีน้ำตาลกลายเป็นกรดเข้าไปละลายแร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของผิวฟัน และเกิดรูพรุนที่ชั้นเคลือบฟันในระยะเริ่มต้น ทำให้เกิดการเพิ่มการกระเจิงของแสง (scatter) เห็นเป็นสีขาวเรียกว่า รอยโรคจุดขาว (white spot lesion)[1,2]

เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันว่าฟลูออไรด์มีคุณสมบัติในการป้องกันฟันผุ โดยไปเปลี่ยนแปลงขบวนการการละลายตัวของผลึกแร่ธาตุ ทำให้ความหนาแน่นของแร่ธาตุเพิ่มขึ้น และเพิ่มค่าความเป็นกรด-ด่างให้สิ่งแวดล้อมรอบผิวฟัน ส่งผลให้เกิดการชะลอการดำเนินของโรค และสามารถซ่อมแซมเคลือบฟันที่มีรอยผุในระยะเริ่มต้นได้[3] นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการใช้เคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต (casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, CPP-ACP) สามารถส่งเสริมขบวนการการคืนกลับแร่ธาตุได้[4] อย่างไรก็ตามการใช้ฟลูออไรด์และสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟตยังมีข้อจำกัด คือ ต้องใช้ในระยะเวลานานและใช้ในรอยโรคระยะเริ่มแรกเท่านั้น นอกจากนี้ยังต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยในการดูแลความสะอาดของช่องปากและฟัน[5]

ในปัจจุบันมีการพัฒนาการรักษาทางทันตกรรมที่เป็นทางเลือกใหม่โดยใช้กรอบแนวความคิดเชิงอนุรักษ์ หรือทันตกรรมที่มีการรุกรานฟันเพียงเล็กน้อย (micro-invasive dentistry)[6] โดยเริ่มต้นจากแนวความคิดของการใช้สารผนึกหลุมและร่องฟัน (pit and fissure sealant) มาเป็นสิ่งกีดขวางทางกายภาพ ทำให้รอยโรคไม่เกิดการลุกลาม[7] จากแนวคิดดังกล่าวจึงมีการนำสารผนึกหลุมและร่องฟัน และสารยึดติดทางทันตกรรม (dental adhesives) ที่ทำขึ้นมาจากเรซิน (resin) มาใช้กับรอยโรคจุดขาวบริเวณพื้นผิวเรียบของฟัน แต่สารดังกล่าวได้ออกแบบมาเพื่อการยึดติด ทำให้ไม่สามารถแทรกซึมไปในรอยโรคได้ดีเท่าที่ควร[6,8]

ต่อมาจึงมีการเปลี่ยนแนวคิดจากการใช้สิ่งกีดขวางปิดผนึกด้านบนของรอยโรคจุดขาว มาใช้สารที่มีความสามารถในการแทรกซึมสูง ไปปิดรูพรุนที่เกิดจากการละลายแร่ธาตุในเคลือบฟันภายในรอยโรค เพื่อปิดทางเดินไม่ให้กรดแทรกซึมเข้าไปละลายแร่ธาตุในฟันได้เพิ่มขึ้น โดยเรียกแนวความคิดนี้ว่าแครีอินฟิลเทรชัน (caries infiltration) ซึ่งวิธีนี้จะยับยั้งการลุกลามของรอยโรคโดยเฉพาะบริเวณด้านประชิดที่ไม่มีที่ว่างให้สารมากองที่ผิว และยังสามารถต้านทานการเกิดฟันผุซ้ำในอนาคต รวมถึงทำให้โครงสร้างของรอยโรคที่เปราะและแตกหักง่ายมีเสถียรภาพในเชิงกลดีขึ้น[6,9] สารดังกล่าวพัฒนามาจากสารเรซินชนิดบ่มตัวด้วยแสงที่มีความหนืดต่ำ ทำให้สามารถแทรกซึมไปในรูพรุนของรอยโรคได้ดี[8] โดยในปี ค.ศ. 2000 วัสดุไอคอน (Icon®) ได้ถูกพัฒนาและออกแบบให้ใช้งานในด้านประชิด โดยไม่จำเป็นต้องใช้ยางแยกฟัน และทันตแพทย์สามารถทำให้เสร็จได้ภายในครั้งเดียว ทั้งยังสามารถแก้ไขเรื่องความสวยงามของรอยโรคจุดขาวได้ โดยลดความทึบแสงของรอยโรค ทำให้เคลือบฟันมีความใสเหมือนเคลือบฟันปกติมากขึ้น[10]

ในปัจจุบันความนิยมในการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรดมีมากขึ้น เช่น เครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม น้ำผลไม้ และเครื่องดื่มเกลือแร่ โดยอาหารและเครื่องดื่มเหล่านี้ นอกจากจะประกอบด้วยน้ำตาลซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดฟันผุแล้ว ยังมีฤทธิ์เป็นกรด ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุของฟัน ทั้งมีผลทำให้เกิดการสึกกร่อนของฟัน (dental erosion) ซึ่งเป็นปัญหาทางสุขภาพช่องปากที่พบมากขึ้นในปัจจุบัน[11-13] สำหรับการวัดของการสึกกร่อนของผิวฟันนั้นสามารถทำได้โดยการใช้การทดลองทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ไมโครเรดิโอกราฟฟี (microradiography) การวัดความแข็งผิวโดยใช้เครื่องทดสอบความแข็งระดับจุลภาค (microhardness tester) และวิธีโพรฟิโลมิทรี (profilometry method) โดยใช้เครื่องวัดความหยาบพื้นผิว (surface roughness tester) เป็นต้น[14]

จากการศึกษาของ Paris และ Meyer-Luckel ในปี ค.ศ. 2010 พบว่าการใช้เรซินแทรกซึมเข้าไปในรอยโรคจุดขาวสามารถต้านทานกรดของโรคฟันผุได้[15,16] แต่ยังไม่มีงานวิจัยใดทำการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการต้านทานการสึกกร่อนจากกรดของอาหารและเครื่องดื่ม การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของความต้านทานการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวจำลองกับรอยโรคจุดขาวจำลองที่ถูกแทรกซึมโดยวัสดุเรซินไอคอน เมื่อสัมผัสกับเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด และศึกษาเปรียบเทียบการสึกกร่อนจากการสัมผัสกับเครื่องดื่มต่างชนิดกัน

วัสดุและวิธีการ

การเตรียมชิ้นตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 02/2011 ให้ใช้ฟันกรามน้อยของมนุษย์จำนวน 80 ซี่ ที่ได้รับการถอนเนื่องจากการจัดฟัน โดยเป็นฟันที่ปราศจากรอยผุ อุด กร่อน สึก ร้าว หรือลักษณะที่ผิดปกติต่าง ๆ และผ่านการฆ่าเชื้อก่อนนำมาใช้ในการทดลอง โดยแช่ในสารละลายฟอร์มาลินนิวทรัลบัฟเฟอร์ (Univar, Ajax Finechem, New Zealand) ความเข้มข้นร้อยละ 10 เป็นเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ สุ่มแบ่งฟันออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 20 ซี่ นำฟันมาตัดส่วนของรากฟันออกให้เหลือแต่ส่วนตัวฟัน หลังจากนั้นตัดตัวฟันแต่ละซี่ในแนวดิ่งทิศทางด้านใกล้แก้ม-ใกล้ลิ้นออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ด้วยเครื่องตัดความเร็วต่ำ (ISOMET^{TM}1000, BUEHLER, USA) จะได้ชิ้นฟันตัวอย่างด้านใกล้กลางและด้านไกลกลางอย่างละชิ้น นำชิ้นฟันตัวอย่างที่ตัดแล้วมาฝังลงในเรซินหล่อใส (ศึกษาภัณฑ์พานิช, ประเทศไทย) โดยฝังชิ้นฟันตัวอย่างให้ด้านแก้มอยู่ใกล้ผิวนอก

ขัดชิ้นฟันตัวอย่างที่ฝังในในเรซินหล่อใส โดยขัดเรซินหล่อใสที่คลุมผิวเคลือบฟันออกให้ผิวเคลือบฟันบริเวณกึ่งกลางฟันโผล่ โดยใช้เครื่องขัดผิววัสดุ (DPS 3200, IMPTECH, South Africa) ที่หมุนด้วยความเร็ว 120 รอบ/วินาที ร่วมกับแผ่นซิลิกอนคาร์ไบด์ (silicon carbide, Leco, U.S.A) เรียงจากเบอร์ 600 1000 และ 1200 และผงอะลูมิเนียมออกไซด์ขนาด 0.2 ไมโครเมตร เพื่อให้เกิดพื้นผิวแนวระนาบเรียบ โดยให้ผิวทั้งหมดยังคงอยู่ในชั้นเคลือบฟันและมีพื้นที่ประมาณ 1 x 1 ตารางมิลลิเมตร

นำชิ้นฟันตัวอย่างมาแช่ในสารละลายสำหรับทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุ เพื่อสร้างรอยผุจำลองในชั้นเคลือบฟัน โดยการผสมกรดแลคติก (Univar, Ajax Finechem, Australia) ความเข้มข้นร้อยละ 85 จำนวน 0.88 มิลลิลิตร กรดโพลีอะคริลิก (Carbopol C907, Goodrich company, U.S.A) ร้อยละ 0.2 จำนวน 8 มิลลิลิตร ไฮดรอกซีอะปาไทต์ (Bio-Gel® HTP Gel, Bio-Rad, U.S.A) จำนวน 50 มิลลิกรัม น้ำปราศจากประจุ (ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) จำนวน 92 มิลลิลิตร และใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.8 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 168 ชั่วโมง ในภาชนะที่ทนกรดและมีฝาปิด (ดัดแปลงจาก White, 1987)[17]

ล้างชิ้นตัวอย่างด้วยน้ำปราศจากประจุ และซับชิ้นงานด้วยกระดาษซับ กำหนดบริเวณที่ใช้ทดสอบเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมขนาด 1 x 1 ตารางมิลลิเมตร โดยการติดเทปกาว (vinyl and polyethylene tape, 3M ESPE, U.S.A) บนชิ้นฟันตัวอย่าง ใช้เครื่องมือรีดแนบหัวกลม (ball burnisher) กดขอบเทปให้แนบกับชิ้นฟันตัวอย่าง สุ่มชิ้นฟันตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่มาจากฟันซี่เดียวกัน โดยให้ชิ้นที่หนึ่งใช้วัสดุเรซินไอคอน (กลุ่มทดลอง) ส่วนชิ้นที่เหลือไม่ใช้วัสดุเรซิน (กลุ่มควบคุม)

การอ่านค่าพื้นผิวของชิ้นฟันตัวอย่างก่อนการทดลอง

ตั้งเครื่องวัดความหยาบพื้นผิว (Talyscan 150, Taylor-Hobson Ltd., England) โดยใช้หัวลากชนิดปลายเข็มเพชรรูปกลม (sphere) มีรัศมี 2 ไมโครเมตร ภายใต้สภาวะที่ควบคุม (25 ± 1°C) กำหนดตำแหน่งของชิ้นฟันตัวอย่างในการทดสอบให้อยู่ตำแหน่งเดิม (ในแนวแกน x และแกน y) ทั้งก่อนและหลังแช่เครื่องดื่ม วัดด้วยความเร็วหัวเข็มคงที่ 1500 ไมโครเมตรต่อวินาที กำหนดพื้นที่วัสดุไปคำนวณซึ่งมีขนาดความยาว x ความกว้าง = 1 x 1 ตารางมิลลิเมตร

การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเครื่องดื่ม และการแช่ชิ้นฟันตัวอย่างในเครื่องดื่ม

วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเครื่องดื่มที่จะนำมาทดสอบทั้ง 3 ชนิด ดังตารางที่ 1 ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter, GP353, EDT, England) หาค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่างจากการวัดสามครั้งของเครื่องดื่มแต่ละชนิดจากนั้นวัดค่าไตรเตรเทเบิล แอซิดิตี้ (titratable acidity) โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ไตเตรทในเครื่องดื่มปริมาตร 20 มิลลิลิตร จนกระทั่งค่าความเป็นกรด-ด่างของเครื่องดื่มเท่ากับ 7 หาค่าเฉลี่ยปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้จากการวัดสามครั้งในเครื่องดื่มแต่ละชนิด

การแช่ชิ้นฟันตัวอย่างในเครื่องดื่ม จำลองจากการดื่มเครื่องดื่มจำนวน 3 กระป๋อง (ความจุ 325 มิลลิลิตร) ต่อวัน ใน 1 รอบการแช่ แช่ชิ้นตัวอย่างโดยคว่ำผิวเคลือบฟันด้านชิดแก้มจำนวน 40 ชิ้น ในเครื่องดื่มปริมาตร 325 มิลลิลิตร เป็นเวลา 5 วินาที สลับกับน้ำลายเทียมปริมาตร 325 มิลลิลิตร

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด น้ำลายเทียม และวัสดุเรซินที่ใช้ในการทดลอง
Table 1 Composition of acidic drinks, artificial saliva and resin material used in the study.

Product (Trade name)	Manufacturer	Composition
Cola soft drink (Coke)	Thainumtip, Bangkok, Thailand	Carbonated water, 10% sugar, flavors
Orange juice (Tipco)	Tipco Foods Co., Ltd. Prajuabkirikhan, Thailand	100% Tangerine juice
Sports drink (Gatorade)	Sermsuk beverage Co., Ltd. Chonburi, Thailand	Carbonated drink with minerals
Low viscous light curing resins (Icon®)	DMG, Germany	Icon®-etch: Hydrochloric acid, pyrogenic silicic acid, surface-active substance Icon®-Dry: 99% ethanol Icon®-Infiltration: Methacrylate-base resin matrix, initiators, additives
Artificial saliva	Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University	2.2 g/L gastric mucin, 0.381 g/L sodium chloride, 0.231 g/L calcium chloride, 0.738 g/L potassium phosphate, 1.114 g/L potassium chloride, 0.02% sodium azide, trace of sodium hydroxide to pH 7.0

เป็นเวลา 5 วินาที 10 ครั้ง ทำการแช่ 3 รอบ ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 1°C) โดยในระหว่างรอบที่ 1-2 และรอบที่ 2-3 จะเก็บชิ้นตัวอย่างในน้ำลายเทียมปริมาตร 325 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หลังจากจำลองการดื่มเครื่องดื่มในรอบที่ 3 เสร็จ นำชิ้นฟันตัวอย่างมาล้างด้วยน้ำกลั่น ใช้หัวเป่าลมและน้ำแบบสามทาง (triple syringe) เป่าให้แห้ง วางชิ้นฟันตัวอย่างทิ้งในห้องที่อุณหภูมิ 25 ± 1 องศาเซลเซียส จึงอ่านค่าพื้นผิวของชิ้นฟันตัวอย่าง โดยตั้งเครื่องวัดความหยาบพื้นผิวและนำชิ้นตัวอย่างมาติดตั้งที่ตำแหน่งเดิม คำนวณปริมาตร (ลูกบาศก์ไมโครเมตร) และความลึกเฉลี่ย (ไมโครเมตร) ที่เปลี่ยนแปลงไปของแต่ละชิ้นฟันตัวอย่าง สำหรับกลุ่มควบคุมแช่ชิ้นฟันตัวอย่างในน้ำปราศจากประจุเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จึงอ่านค่าพื้นผิวของชิ้นฟันตัวอย่าง[18]

การทดสอบการสึกของชิ้นฟันตัวอย่างที่ใช้ เรซินไอคอน (กลุ่มทดลอง)

นำชิ้นฟันตัวอย่างกลุ่มทดลองมาใช้ผลิตภัณฑ์ไอคอนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยทากรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 15 (Icon®-Etch) ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ไอคอนเป็นเวลา 2 นาที หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำโดยใช้หัวเป่าลมและน้ำแบบสามทางเป็นเวลา 30 วินาที เสร็จแล้วเป่าให้แห้ง ทาเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 99 (Icon®-Dry)

ให้ครอบคลุมพื้นผิวทั้งหมด เป็นเวลา 30 วินาที ทิ้งไว้ให้ฟันแห้ง ทาสารเรซิน (Icon®-Infiltrant) เป็นเวลา 3 นาที เป่าลมด้วยหัวเป่าลมและน้ำแบบสามทางเป็นเวลา 15 วินาที เพื่อให้เรซินกระจายโดยทั่ว และมีเรซินปกคลุมบนพื้นผิวบางที่สุด ฉายแสงด้วยเครื่องฉายแสง (Elipar S10, 3M ESPE, U.S.A.) ชนิดแอลอีดี (Light Emitting Diodes, LED) เป็นเวลา 40 วินาที ทาสารเรซินซ้ำตามวิธีการเดิมอีก 1 นาที แล้วฉายแสง 40 วินาที หลังจากนั้นวัดพื้นผิวเรซินที่ทาอยู่บนผิวชิ้นฟันตัวอย่างเป็นพื้นผิวเริ่มต้น โดยเครื่องวัดความหยาบพื้นผิว นำชิ้นฟันตัวอย่างมาแช่เครื่องดื่มตามวิธีการเดิมเหมือนกลุ่มควบคุม อ่านค่าพื้นผิวของชิ้นฟันตัวอย่างหลังการแช่เครื่องดื่ม คำนวณปริมาตร และความลึกเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงไปของแต่ละชิ้นฟันตัวอย่างหลังแช่เครื่องดื่มโดยกำหนดให้เครื่องวัดความหยาบพื้นผิว คำนวณหาความแตกต่างของพื้นผิวหลังทาเรซินและหลังแช่เครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS Version 13.0) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA) ในการทดสอบปัจจัยร่วมทางสถิติในการศึกษาต่อค่าความลึก และปริมาตรการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวของผิวเคลือบฟัน และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) ด้วยวิธีบราวน์ฟอร์ไซธี (Brown-Forsythe) ร่วมกับสถิติการเปรียบเทียบแบบจับคู่พหุคูณ (multiple comparisons) แบบแทมเฮน (Tamhane) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน

ผลการศึกษา

จากการทดลอง (ตารางที่ 2) พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของเครื่องดื่มโคลาต่ำที่สุด แต่มีค่าไตรเตรเทเบิล แอซิดิตี้ต่ำใกล้เคียงกับเครื่องดื่มเกลือแร่ น้ำส้มคั้นมีค่าไตรเตรเทเบิลแอซิดิตี้สูงที่สุด แต่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของเครื่องดื่มเกลือแร่นั้นต่ำกว่าน้ำส้มคั้น จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มที่ใช้เรซินไอคอนที่แช่เครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด มีค่าเฉลี่ยของปริมาตร และความลึกในการสึกกร่อนมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เรซินไอคอนทุกกลุ่ม และพบว่ากลุ่มที่แช่ในเครื่องดื่มโคลามีค่าเฉลี่ยของปริมาตร และความลึกในการสึกกร่อนมากที่สุด ส่วนเครื่องดื่มน้ำส้มคั้นมีค่าเฉลี่ยของปริมาตรในการสึกกร่อนมากกว่าเครื่องดื่มเกลือแร่ จากการทดสอบทางสถิติพบว่า การใช้เรซินไอคอนและชนิดของเครื่องดื่มเป็นปัจจัยร่วมทางสถิติ ($p < 0.0001$) และพบว่ากลุ่มที่ใช้เรซินไอคอนและแช่ในเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรดมีค่าเฉลี่ยของปริมาตร และความลึกในการสึกกร่อนแตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ใช้เรซินไอคอนทุกกลุ่ม และกลุ่มที่ใช้เรซินไอคอนที่แช่ในน้ำปราศจากประจุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเป็นกรด-ด่าง (n=3) และไตรเตรเทเบิล แอซิดิตี้ (n=3) ของเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด

Table 2 Mean ± SD of pH (n=3) and titratable acidity (n=3) of acidic drinks.

Drink	pH	Tritratable acidity (ml of 0.1 M NaOH)
Cola soft drink	2.72 ± 0.01	7.82 ± 0.04
Orange juice	3.74 ± 0.01	15.12 ± 0.14
Sports drink	3.12 ± 0.01	8.24 ± 0.08

วิจารณ์

จากผลการศึกษานี้เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านเครื่องดื่ม จะพบว่าเครื่องดื่มโคลามีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำที่สุด ส่งผลทำให้เกิดการสึกกร่อนมากกว่าเครื่องดื่มเกลือแร่และน้ำส้มคั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Wongkhantee และคณะ[19] จึงสรุปได้ว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างยิ่งค่าต่ำจะมีผลให้เกิดการละลายของเคลือบฟันมาก[20] และเมื่อพิจารณาค่าไตรเตรเทเบิล แอซิดิตี้ ซึ่งหมายถึงค่าที่แสดงความสามารถในการถูกเปลี่ยนให้เป็นกลางของสารละลายนั้น หรือความสามารถในการบัฟเฟอร์ (buffer capacity)[21] จากผลการศึกษานี้พบว่าค่าไตรเตรเทเบิล แอซิดิตี้ของน้ำส้มคั้นมีค่าสูงกว่าเครื่องดื่มเกลือแร่ และเครื่องดื่มโคลา ซึ่งหมายถึงเป็นการยากกว่าที่จะทำให้เป็นกลาง จึงเป็นผลทำให้เกิดการสึกกร่อนมากกว่าเครื่องดื่มเกลือแร่ แม้ว่าจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่สูงกว่าเครื่องดื่มเกลือแร่ก็ตาม นอกจากค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าไตรเตรเทเบิล แอซิดิตี้แล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการสึกกร่อน คือ ปริมาณแร่ธาตุในเครื่องดื่ม เช่น แคลเซียม ฟอสเฟต และฟลูออไรด์ พบว่าถ้ามีปริมาณแร่ธาตุดังกล่าวสูงจะช่วยลดการสึกกร่อนได้ และคุณสมบัติคีเลชัน (chelation properties)[19,21] ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวเป็นความสามารถของกรดต่อการจับกับอิออนของแคลเซียมซึ่งเป็นองค์ประกอบของเคลือบฟัน และในน้ำลาย[22] แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ไม่ได้มีการวิเคราะห์ส่วนประกอบของกรดและปริมาณแร่ธาตุในเครื่องดื่มแต่ละชนิด

ในการศึกษานี้ได้จำลองสภาพในช่องปากให้เสมือนจริง ขณะมีการบริโภคเครื่องดื่มเช่นเดียวกับการศึกษาของ Panich และ Poolthong[18] และ Wongkhantee และคณะ[19] โดยเมื่อช่องปากสัมผัสอาหารและเครื่องดื่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มีรสเปรี้ยวจะกระตุ้นให้มีการหลั่งของน้ำลาย[23] ดังนั้นการศึกษานี้ ออกแบบให้เคลือบฟันสัมผัสเครื่องดื่มที่เป็นกรดเป็นช่วงระยะเวลาสั้น เพื่อจำลองการดื่มเครื่องดื่มโดยไม่ได้อมเครื่องดื่มไว้ในปาก สลับกับการสัมผัสน้ำลายเทียม ซึ่งโดยธรรมชาติจะมาหล่อเลี้ยงหลังการกลืนเครื่องดื่มหมดแล้ว โดยน้ำลายนั้นมีบทบาทสำคัญหลายประการในการช่วยป้องกันการละลายของแร่ธาตุออกจากเคลือบฟัน และซ่อมแซมโครงสร้างของฟันตามธรรมชาติ[11,24] แต่อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของน้ำลายเทียมกับน้ำลายมนุษย์ คือ น้ำลายเทียมไม่สามารถสร้างเพลลิเคิล ซึ่งมีความสำคัญในการป้องกันฟันจากการสึกกร่อน[25,26] และมีความสามารถในการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างไม่เท่าเทียมกับน้ำลายธรรมชาติ[11,24]

ปัจจุบันตามแนวความคิดแคริอินฟิลเทรชันต้องการให้เรซินแทรกซึมไปปิดรูพรุนภายในรอยโรค โดยปกติชั้นพื้นผิวของรอยโรคจะขัดขวางการแทรกซึมของเรซิน เนื่องจากมีขนาดและปริมาณรูพรุนน้อยกว่าภายในรอยโรค จึงมีการใช้เจลกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นร้อยละ 15 กัดเป็นเวลา 90-120 วินาที เพื่อทำให้เพิ่มขนาดและปริมาณรูพรุนชั้นพื้นผิว หรืออาจมีการกำจัดชั้นพื้นผิวที่มีขนาดและปริมาณรูพรุนต่ำออกให้เรซินผ่านได้ดีขึ้น เนื่องจากได้มีการศึกษาในห้องปฏิบัติการว่า การใช้เจลกรดไฮโดรคลอริกประสิทธิภาพดีกว่าการใช้เจลกรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) ในการเตรียมพื้นผิว ซึ่งเป็นการทดลองในรอยโรคจุดขาวตามธรรมชาติ[9] แต่ในการศึกษานี้ทำการทดลองกับรอยโรคจุดขาวจำลอง เนื่องจากรอยโรคจุดขาวที่เกิดตามธรรมชาติจะมีความหลากหลายทั้งในแง่โครงสร้าง และระดับความรุนแรงของรอยโรคยากแก่การควบคุม ทั้งนี้เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางจุลกายวิภาค พบว่ามีความแตกต่างระหว่างรอยโรคจุดขาวที่เกิดตามธรรมชาติ และรอยโรคจุดขาวจำลองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยรอยโรคจุดขาวจำลองจะมีความหนาของชั้นพื้นผิวประมาณ 15-30 ไมโครเมตร และมีปริมาณแร่ธาตุอยู่ร้อยละ 63-76 โดยปริมาตร ในขณะที่รอยโรคจุดขาวที่เกิดตามธรรมชาติจะมีความหนาของชั้นพื้นผิวโดยเฉลี่ยประมาณ 40 ไมโครเมตร และมีปริมาณแร่ธาตุโดยเฉลี่ยร้อยละ 83 โดยปริมาตร[9]

เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านการใช้เรซินไอคอน ผลการศึกษานี้พบว่ากลุ่มที่ใช้เรซินไอคอนมีค่าเฉลี่ยของปริมาตรและความลึกในการสึกกร่อนของเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เรซินไอคอนทุกกลุ่ม ผลดังกล่าวอาจเกิดจากการใช้เรซินไอคอนกับรอยโรคจุดขาวจำลอง เนื่องจากการใช้กรดไฮโดรคลอริกซึ่งมีความเป็นกรด-ด่างต่ำในผลิตภัณฑ์นั้น ได้ออกแบบมาใช้สำหรับรอยโรคจุดขาวธรรมชาติ ซึ่งมีความแข็งแรงมากกว่ารอยโรคจุดขาวจำลอง โดยกรดดังกล่าวอาจจะกำจัดชั้นพื้นผิวของรอยโรคทั้งหมด แทนที่จะกำจัดชั้นพื้นผิวบางส่วนที่มีปริมาตรรูพรุนต่ำ มีผลทำให้เมื่อใช้เรซินไอคอนแล้วส่วนพื้นผิวของรอยโรคถูกแทนที่ด้วยเรซินทั้งหมด ซึ่งมีความแข็งแรงต่ำ และมีคุณสมบัติการละลายในน้ำ[27] เพราะส่วนประกอบของเรซินในผลิตภัณฑ์ไอคอน คือ เมทธาไครเลตเบสเรซินเมทริกซ์ (Methacrylate-base resin matrix) ซึ่งโดยทั่วไปเป็นกลุ่มบีสจีเอ็มเอ (Biphenol A diglycidylether

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าปริมาตรการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวจำลองของเคลือบฟันที่ใช้และไม่ใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอน (V_A และ V_O ตามลำดับ) และค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึกเฉลี่ยในการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวจำลองของเคลือบฟันที่ใช้และไม่ใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอน (D_A และ D_O ตามลำดับ)

Table 3 Mean ± standard deviation of volume loss of artificial white spot enamel lesions using Icon® (V_A) and not using $Icon_A$ (V_O) and mean depth of artificial white spot enamel lesion using Icon® (D_A) and not using Icon® (D_O).

Group (n=20)	$V_A \times 10^4$ (μm^3)	$V_O \times 10^4$ (μm^3)	D_A (μm^3)	D_O (μm^3)
Cola soft drink	145.8582 ± 42.2577^{d,e}	35.1985 ± 4.6547^{c}	2.4624 ± 1.074^{d}	0.9361 ± 0.364^{c}
Orange juice	116.3062 ± 31.7645^{d}	31.7509 ± 7.5243^{b,c}	2.3067 ± 0.857^{d}	0.5070 ± 0.249^{b}
Sports drink	89.3624 ± 22.3703^{d}	27.5651 ± 3.5429^{b}	2.0570 ± 0.736^{d}	0.5106 ± 0.093^{b}
Deionized water	42.3799 ± 16.2722^{c}	6.5094 ± 1.9601^{a}	0.9090 ± 0.359^{c}	0.1415 ± 0.029^{a}

Same superscript letter indicates no statistically significant difference between test groups ($p > 0.05$) by Tamhane multiple comparisons.

dimethacrylate, Bis-GMA) หรือเทกมา (Triethyleneglycol dimethacrylate, TEGDMA) และไม่มีวัสดุอัดแทรก (filler) เพื่อให้มีความสามารถในการแทรกซึมไปในรอยโรคได้สูง ส่งผลให้มีการสูญเสียพื้นผิวไปมากกว่ากลุ่มควบคุม

นอกจากนี้กลไกการเกิดฟันผุกับการสึกกร่อนมีความแตกต่างกัน เนื่องจากการเกิดฟันผุนั้นมีช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างวิกฤติ (critical pH) ที่ชัดเจน คือ 4.0 ถึง 5.5 ตามค่าความเป็นกรด-ด่างวิกฤติของฟลูออโรอะพาไทต์และไฮดรอกซีอะพาไทต์[2] ในขณะที่การเกิดฟันสึกกร่อนนั้นมีช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างวิกฤติที่กว้างกว่าและต่ำกว่า[22] ซึ่ง Lussi และ Jaeggi ได้สรุปว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างวิกฤติของการสึกกร่อนนั้นไม่สามารถกำหนดชัดเจนได้เหมือนการเกิดฟันผุ ระบุได้เพียงค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำจะมีผลต่อการสึกกร่อน[21] จากความแตกต่างที่กล่าวมาอาจทำให้การใช้เรซินไอคอนในรอยโรคจุดขาวจำลองไม่สามารถต้านทานการสึกกร่อนจากกรดของเครื่องดื่มได้ แม้ว่าการใช้เรซินแทรกซึมเข้าไปในรอยโรคจุดขาวสามารถต้านทานกรดของโรคฟันผุได้ก็ตาม[15,16]

จากผลการทดลองของการศึกษานี้จะพบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานค่อนข้างกว้าง ซึ่งผลดังกล่าวสามารถพบได้เช่นเดียวกับการศึกษาอื่นๆ ที่ใช้เครื่องวัดความหยาบพื้นผิว[28,29] ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เครื่องมือได้รับการทำการสอบเทียบ (calibration) จากบริษัทผู้ผลิตก่อนทำการศึกษา และผู้ทำการศึกษาได้ตรวจสอบเทียบเครื่องก่อนใช้ทุกครั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต รวมถึงมีการควบคุมจุดอ้างอิงของชิ้นตัวอย่างให้เป็นจุดเดียวกัน

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยใช้น้ำลายเทียม ซึ่งไม่สามารถสร้างเพลลิเคิลได้ ผลการศึกษานี้จึงอาจไม่สามารถนำมาใช้ในสภาพอันซับซ้อนที่เกิดขึ้นจริงกับผู้ป่วยได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ศึกษาเกี่ยวกับการสึกกร่อนของรอยโรคจุดขาวจำลองกับรอยโรคจุดขาวจำลองที่ถูกแทรกซึมโดยวัสดุเรซินไอคอนเมื่อสัมผัสกับเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม หรือเป็นแนวทางในการพัฒนาวิจัยวัสดุได้ ในอนาคตอาจทำการศึกษาโดยการสร้างเพลลิเคิลด้วยน้ำลายก่อน ที่จะทำให้เคลือบฟันสึกกร่อนเพื่อจำลองสภาวะจริงในช่องปาก หรืออาจทำการศึกษาแบบอิน ซิทู (In situ) เพื่อให้สามารถจำลองสภาวะจริงในช่องปากได้ดียิ่งขึ้น

สรุป

การใช้ผลิตภัณฑ์เรซินไอคอนแทรกซึมเข้าไปในรอยโรคจุดขาวจำลอง ไม่สามารถต้านทานการสึกกร่อนจากเครื่องดื่มที่มีฤทธิ์เป็นกรดได้ โดยกลุ่มที่แช่ในเครื่องดื่มโคลามีการสึกกร่อนมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ให้คำปรึกษาด้านสถิติ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยทันตวัสดุ และศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ความสะดวกในการใช้เครื่องมือ และบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์

เอกสารอ้างอิง

1. Zero DT. Dental caries process. Dent Clin North Am. 1999;43:635-64.
2. Pretty IA. Caries detection and diagnosis: novel technologies. J Dent. 2006;34:727-39.
3. Ten Cate JM, Duijsters PP. Influence of fluoride in solution on tooth demineralization. I. Chemical data. Caries Res. 1983;17:193-9.
4. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. J Dent Res. 1997; 76:1587-95.
5. Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa AM. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. Caries Res. 2006;40:124-9.
6. Paris S, Meyer-Lueckel H, Colfen H, Kielbassa AM. Penetration coefficients of commercially available and experimental composites intended to infiltrate enamel carious lesions. Dent Mater. 2007;23:742-8.
7. Griffin SO, Gray SK, Malvitz DM, Gooch BF. Caries risk in formerly sealed teeth. J Am Dent Assoc. 2009;140:415-23.
8. Paris S, Meyer-Lueckel H, Colfen H, Kielbassa AM. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. Dent Mater J. 2007;26:582-8.
9. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. Caries Res. 2007; 41:223-30.
10. Paris S, Meyer-Luckel H. Masking of labial enamel white spots by resin infiltration-A clinical report. Quintessence Int. 2009;40:713-8.
11. Zero DT. Etiology of dental erosion-extrinsic factors. Eur J Oral Sci. 1996;104:162-77.
12. Jarvinen VK, Rytomaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. J Dent Res. 1991;70:942-7.
13. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. Caries Res. 2004;38 Suppl 1:34-44.
14. Attin T. Methods for assessment of dental erosion. Monogr Oral Sci. 2006;20:152-72.
15. Paris S, Meyer-Lueckel H. Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions in vitro. J Dent Res. 2010;89:1276-80.
16. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. Caries Res. 2010;44:47-54.
17. White DJ. Use of synthetic polymer gels for artificial carious lesion preparation. Caries Res. 1987;21:228-42.
18. Panich M, Poolthong S. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and a cola soft drink on in vitro enamel hardness. J Am Dent Assoc. 2009;140:455-60.
19. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. J Dent. 2006;34:214-20.
20. Lussi A, Jaggi T, Scharer S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. Caries

Res. 1993;27:387-93.

21. Lussi A, Jaeggi T. Chemical factors. Monogr Oral Sci. 2006;20:77-87.
22. Featherstone JD, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. Monogr Oral Sci. 2006;20:66-76.
23. Spielman AI. Interaction of saliva and taste. J Dent Res. 1990;69:838-43.
24. Meurman JH, Ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. Eur J Oral Sci. 1996;104:199-206.
25. Maupome G, Aguilar-Avila M, Medrano-Ugalde H, Borges-Yanez A. In vitro quantitative microhardness assessment of enamel with early salivary pellicles after exposure to an eroding cola drink. Caries Res. 1999;33:140-7.
26. Nekrashevych Y, Stosser L. Protective influence of experimentally formed salivary pellicle on enamel erosion. An in vitro study. Caries Res. 2003;37:225-31.
27. Ortengren U, Wellendorf H, Karlsson S, Ruyter IE. Water sorption and solubility of dental composites and identification of monomers released in an aqueous environment. J Oral Rehabil. 2001;28:1106-15.
28. Dechapimukkul W, Chongvisal S, Poolthong S. Wear of Domectic Pit and Fissure Sealants after Simulated Brushing. J Dent Assoc Thai. 2009;59:1-10.
29. Kupradi P, Patanapirade V, Oonsomba C. Wear of glass ionomer cements after brushing. CU Dent J. 2010;33:119-30.

Erosive resistance of resin-infiltrated artificial white spot enamel lesions to acidic drinks

Jintanaluk Pornchottaweesup D.D.S.[1]
Suchit Poolthong D.D.S., Grad. Dip. (Operative Dentistry), M.Sc., Ph.D.[2]

[1]Graduate student, Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University
[2]Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

Abstract

Objective The present study compared the erosive effects of acidic drinks on artificial white spot enamel lesions with or without Icon® resin infiltration.

Materials and methods Specimens were prepared from 80 extracted human premolars, and randomly divided into 4 groups to be immersed in one the following of solutions; 1) Cola soft drink, 2) orange juice, 3) sports drink, or 4) de-ionized water. Each specimen was split along the mesial/distal midline, generating two equal halves, which were embedded in resin. Each resin block was polished to expose approximately 1 x 1 mm^2 of the buccal enamel and immersed in a demineralizing solution to induce artificial white spot lesions. A specimen resin infiltrated with Icon® (DMG, Germany), and an uninfiltrated specimen from the same tooth as control were alternately immersed in the designated solution and artificial saliva for 10 cycles of five seconds each. The procedure was repeated twice at six-hour intervals. Subsequently, the volume loss and mean depth of the white spot lesions were measured using a profilometer. The prepared specimens were treated in the same manner for each solution. Data were analyzed by two-way ANOVA and one-way ANOVA with Tamhane multiple comparison ($p < 0.05$).

Results The mean of the volume loss and the mean depth of the white spot enamel lesions were significantly higher in every group using resin Icon® and immersed in acidic drinks compared to control, with the highest value found when samples were exposed to a Cola soft drink. Both mean volume loss and mean depth were significantly affected by resin Icon® and types of solution ($p < 0.0001$). The interaction between resin Icon® and types of solution was also significant ($p < 0.0001$).

Conclusion Infiltration of artificial white spot enamel lesions with resin Icon® cannot prevent erosion when they are exposed to acidic drinks.

(CU Dent J. 2012;35:179-88)

Key words: *artificial white spot enamel; erosion; lesion infiltration; resin Icon®*