

บทที่ 4

บทวิจารณ์

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของตัวอย่างอาหารไทยที่มีฤทธิ์เป็นกรด คือ แองลิ้ม องุ่นแดง และ น้ำส้มคั้นบริสุทธิ์ ซึ่งมีค่าความเป็นกรดต่างแตกต่างกัน ร่วมกับผลของอุณหภูมิของอาหารขณะรับประทานต่อการเกิดฟันสึกกร่อนซึ่งเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันคือ เครื่องวัดความหยาบผิว และเครื่องวัดความแข็งผิว

เครื่องวัดความหยาบผิวที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นชนิดใช้เข็มวัดลากผ่านพื้นผิวเคลือบฟัน ซึ่งเป็นวิธีที่มีความไวในการวัดการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันแม้จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (Grenby, 1996) และพารามิเตอร์ที่ใช้ประกอบการวัดผลคือ ค่า Rmax ซึ่งเป็นค่าที่นำมาใช้แปลผลข้อมูลการทดลอง โดยไม่นำค่าความหยาบผิวที่เกิดขึ้นบริเวณหลุมฟันสึกมาแปลผลร่วมด้วย เนื่องจากค่า Rmax หมายถึงระยะห่างของเส้นตรงที่ลากผ่านจุดสูงสุดและต่ำสุดของรอยลาก ในขณะที่เส้นรอยลากจริงจะมีความหยาบของผิวเคลือบฟันที่มีการสูญเสียแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบปรากฏขึ้นที่บริเวณรอยลากที่ผ่านหลุมฟันสึก ซึ่งเครื่องจะแปลผลข้อมูลเป็นค่า Ra หมายถึงความหยาบเฉลี่ยของผิวเคลือบฟันทั้งหมดที่ใช้วัดลากผ่าน จากข้อมูลที่ได้ในการทดลองนี้ ค่า Rmax และ Ra เป็นไปในทิศทางเดียวกัน จึงใช้เฉพาะค่า Rmax แปลผลข้อมูล

ส่วนการวัดความแข็งผิว ต้องปรับพื้นผิวเคลือบฟันที่ต้องการวัดให้เป็นระนาบแบน เพื่อให้รูปร่างของรอยกดที่เกิดขึ้นบนผิวเคลือบฟันมีรูปร่างที่สมดุตามรูปร่างของหัวกดทดสอบ และเพื่อให้การวัดความยาวเส้นทแยงมุมของรอยกดมีความถูกต้อง ภายหลังจากทดลองพื้นผิวเคลือบฟันจะมีการสลายของแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบจากผลของกรดในอาหาร ทำให้พื้นผิวที่เรียบลดลง แต่อย่างไรก็ตามวิธีการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันด้วยวิธีวัดความแข็งผิวนั้นยังคงมีความแม่นยำ รูปร่างของรอยกดยังคงมีความสมดุตามรูปร่างของหัวกดทดสอบ จากการศึกษานี้ของ Colly และคณะ (1993) พบว่าความผิดพลาดในการวัดความยาวเส้นทแยงมุมของรอยกดมีค่า 3.25 เปอร์เซ็นต์ในผิวเคลือบฟันภายหลังสัมผัสกรด และมีค่า 2.53 เปอร์เซ็นต์ในผิวเคลือบฟันที่ไม่ได้สัมผัสกรด

ผลการศึกษาพบว่า แองลิ้ม องุ่นแดง และน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์ ทำให้ผิวเคลือบฟันสูญเสียแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบจนเกิดเป็นหลุมฟันสึก และทำให้ความแข็งผิวเคลือบฟันลดลง โดยมีอิทธิพลจากอุณหภูมิของอาหารมาเกี่ยวข้องร่วมด้วย อุณหภูมิที่ใช้ทดสอบในอาหารทั้งสามชนิดคือ 25 และ 37 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เปรียบเทียบได้กับอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ

ภายในช่องปากตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบเพิ่มเติมนอกเหนือจาก ระดับดังกล่าว ซึ่งเปรียบเทียบได้กับอุณหภูมิของอาหารขณะรับประทาน โดยอาหารแต่ละ ชนิดอาจรับประทานได้ขณะร้อนหรือเย็น น้ำส้มคั้นบริสุทธิ์ทดสอบเพิ่มที่อุณหภูมิ 5 และ 50 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส อาจเป็นตัวแทนของการดื่มน้ำมะนาวที่ผสมใน น้ำร้อน ในผู้ป่วยที่ต้องการผลการรักษาอาการเจ็บคอของน้ำมะนาว เป็นต้น ซึ่งน้ำส้มคั้นและ น้ำมะนาวประกอบด้วยกรดอินทรีย์ชนิดเดียวกันคือกรดซิตริก (West *et al*, 2000) ส่วนแกงส้ม ทดสอบเพิ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยของอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟัน พบว่าอุณหภูมิ ของอุณหภูมิและน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์ที่เพิ่มขึ้นทำให้ระดับความลึกของฟันสึกกร่อนเพิ่มขึ้น และความ แข็งผิวเคลือบฟันลดลงมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Film และ Arends (1977) de Rooij และ Arends (1981) แต่สำหรับแกงส้มอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นกลับมีผลตรงข้ามทำให้ระดับ ความลึกของฟันสึกกร่อนลดลง และความแข็งผิวเคลือบฟันลดลงน้อยกว่าและยังขัดแย้งกับการ ศึกษาของ Tong Bee Mok และคณะ (2001) ซึ่งศึกษาไวน์องุ่นกับการเกิดฟันสึกกร่อน โดยน้ำ มะขามที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในแกงส้ม ประกอบด้วยกรดอินทรีย์ชนิดเดียวกันกับกรดอินทรีย์ใน องุ่นคือ กรดทาร์ทาริก พบว่าที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ไวน์องุ่นทำให้ระดับความลึกของฟัน สึกกร่อนมากกว่าที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาแกงส้มที่ขัดแย้งกับการศึกษา อื่นๆนี้ เป็นเพราะเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอาจมีสารบางอย่างในแกงส้มช่วยยับยั้งปฏิบัติการสลายของ แร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบในผิวเคลือบฟัน ซึ่งควรศึกษาต่อไป

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Two – way ANOVA พบว่าอาหารที่มีฤทธิ์ เป็นกรดต่างชนิดกันทำให้ฟันสึกกร่อนแตกต่างกัน และชนิดของอาหารกับอุณหภูมิของอาหารขณะ รับประทานมีอิทธิพลร่วมกันในการทำให้ฟันสึกกร่อน อาหารต่างชนิดที่อุณหภูมิเดียวกันอาจทำให้ ฟันสึกไม่เท่ากัน เนื่องจากอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรดแต่ละชนิดมีค่าความเป็นกรดต่างไม่เท่ากัน และ อาจมีส่วนประกอบของกรดที่ต่างชนิดกัน ดังนั้นการเลือกรับประทานอาหารขณะที่มีอุณหภูมิร้อน หรือเย็นจึงมีผลต่ออัตราเร็วของการเกิดฟันสึกกร่อนได้

ผิวเคลือบฟันเมื่อสัมผัสกรดในอาหารจะมีความแข็งผิวลดลง เนื่องจากมีการสลายของ แร่ธาตุบางส่วนในผิวเคลือบฟันออกไป ทำให้โครงสร้างผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ไม่แข็งแรง มี ลักษณะเป็นรูพรุนและมีความหยابมากกว่าผิวเคลือบฟันปกติ (Meurman and Frank, 1991; Grando *et al*, 1996) ทำให้กรดสามารถแทรกซึมเข้าไปง่ายมากขึ้น และพร้อมที่จะเกาะหูด ุดทันที่ถ้ามีการขัดฟันหรือมีแรงกลมากระทำ จึงเกิดการสูญเสียผิวเคลือบฟันชนิดที่ไม่สามารถย้อน กลับคืนได้ นอกจากนี้ระยะเวลาที่ฟันสัมผัสกับอาหารที่มีความเป็นกรดนานๆ หรือเป็นประจำก็จะ

ยิ่งเพิ่มความเร็วในการเกิดฟันสึก

เนื่องจากการทดลองนี้ทำในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองที่วัดได้จากการเปลี่ยนแปลงของผิวเคลือบฟันอาจเกิดขึ้นมากกว่าในช่องปากจริง เพราะ

1. ในช่องปากมีกลไกการป้องกันผิวเคลือบฟันจากน้ำลาย (Mandel, 1987) และแอกควายด์ เพลลิเคิล (Hannig, 2002; Lendenmann *et al*, 2000) โดยน้ำลายทำให้กรดเจือจางลงและชะล้างกรดออกไปจากช่องปาก เพราะน้ำลายมีการไหลเวียนออกจากต่อน้ำลายเข้าสู่ช่องปากตลอดเวลา จึงทำความสะอาดฟันบริเวณที่น้ำลายไหลผ่าน และในน้ำลายมีระบบบัฟเฟอร์เพื่อรักษาระดับความเป็นกรดต่างในช่องปากให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายกับเนื้อเยื่อในช่องปากและฟัน บัฟเฟอร์ตัวสำคัญที่สุดในน้ำลายที่ต้านทานการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดต่างในน้ำลายคือ ไบคาร์บอเนต (bicarbonate)

ส่วนแอกควายด์ เพลลิเคิลที่ปกคลุมผิวเคลือบฟันประกอบด้วยโปรตีน ไกลโคโปรตีน ไลปิด และไกลโคไลปิด ซึ่งจะช่วยป้องกันผิวเคลือบฟันไม่ให้สัมผัสกับอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรดโดยตรง และมีหน้าที่ช่วยคัดกรองสารในการผ่านเข้าออกระหว่างผิวเคลือบฟันและสภาวะภายในช่องปาก จึงช่วยชะลอและลดอัตราการสลายของแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของผิวเคลือบฟัน แต่ Featherstone (1990) กล่าวว่า แอกควายด์ เพลลิเคิลที่ปกคลุมผิวเคลือบฟัน ร่วมกับน้ำลายที่มีความเหนียวทำให้อัตราการแพร่ของแร่ธาตุกลับเข้าไปยังผิวเคลือบฟัน (remineralization) ลดลงได้ การที่แอกควายด์ เพลลิเคิลมีความสำคัญกับฟันสึกกร่อน เพราะมักพบว่าฟันสึกกร่อนจะเกิดมากในกลุ่มคนที่มีอนามัยช่องปากดี ทำความสะอาดฟันวันละหลายครั้งจนทำให้ไม่มีแอกควายด์ เพลลิเคิลปกคลุมผิวเคลือบฟัน (Moss, 1998) แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่สามารถสรุปถึงกลไกที่ชัดเจนได้ว่าแอกควายด์ เพลลิเคิลช่วยควบคุมการผ่านของสารระหว่างผิวเคลือบฟันและสภาวะแวดล้อมภายในช่องปากได้อย่างไร

ส่วนน้ำลายเทียมที่ใช้ในการทดลองนี้สามารถป้องกันผิวเคลือบฟันที่ทำการทดสอบได้ โดยหลังการแช่น้ำลายเทียมผิวเคลือบฟันจะมีแคลเซียมและฟอสเฟตคงสภาพอิมตัวยิ่งยวด เมื่อนำไปแช่ในอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรดจึงทำให้ลดผลของกรดที่จะทำลายผิวเคลือบฟัน แต่ผลน้อยกว่าน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของแคลเซียม ฟอสเฟต ฟลูออไรด์ และน้ำลายในช่องปาก (Amaechi and Higham, 2001) อาจเนื่องจากคาร์บอกซีเมธิลเซลลูโลสที่เป็นส่วนประกอบในน้ำลายเทียม (Vissink *et al*, 1985) ทำให้น้ำลายเทียมมีความหนืดเพิ่มขึ้นจึงลดอัตราการแพร่ของแคลเซียมและฟอสเฟตในน้ำลายเทียม และทำให้แคลเซียมไอออนและหรือฟอสเฟตไอออนรวมกันเป็นโครงสร้างซับซ้อน ไม่สามารถให้แร่ธาตุสะสมกลับไปบนผิวเคลือบฟันได้และในการทดลองฟิล์มของน้ำลายเทียมจะป้องกันผิวเคลือบฟันเพียงระยะเวลาสั้นๆ เนื่องจากการใช้เครื่องกวาดสาร

ร่วมกับแท่งแม่เหล็กทำให้ฟิล์มของน้ำลายเทียมหลุดได้เร็วซึ่งต่างจากในช่องปากจริงที่มีน้ำลายไหลเวียนตลอดเวลา

มีการศึกษาสมบัติต่างๆของน้ำลายที่สัมพันธ์กับการเกิดฟันสึกกร่อน เช่น ค่าความเป็นกรดต่าง ระบบบัฟเฟอร์ ปริมาณของแคลเซียมและฟอสเฟต ปริมาณของไพโรฟอสเฟต ปริมาณของมิวซิน อัตราการไหลของน้ำลายในสภาวะที่ถูกกระตุ้นและไม่ถูกกระตุ้น Woltgens และคณะ (1985) Bevenius และ L'Estrange (1990) พบว่ามีเพียงอัตราการไหลของน้ำลายในสภาวะที่ไม่ถูกกระตุ้น และระบบบัฟเฟอร์เท่านั้นที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับฟันสึกกร่อน โดยการลดอัตราการไหลของน้ำลายในสภาวะที่ไม่ถูกกระตุ้น ทำให้ความสามารถในการชะล้างกรดออกจากช่องปากลดลง นอกจากนี้ระดับของไบคาร์บอเนตในน้ำลายจะแปรผันตรงกับอัตราการไหลของน้ำลาย ถ้าอัตราการไหลของน้ำลายน้อยก็จะมีไบคาร์บอเนตน้อย ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำลายจึงต่ำและมีสมบัติในการเป็นบัฟเฟอร์ต่ำตามไปด้วย

2. ตัวอย่างฟันที่นำมาทำการทดสอบได้ผ่านการขัดผิวเคลือบฟันเพื่อให้ได้พื้นผิวเรียบและมีพื้นที่ในการทดสอบเพียงพอ ซึ่งจากการศึกษาของ Gattierrez – Salazar และ Reyes – Gasga (2003) พบว่าผิวเคลือบฟันยิ่งอยู่ใกล้ไปทางโพรงประสาทฟันมากเท่าใดความแข็งผิวจะน้อยลงไปตามลำดับ ดังนั้นการขัดผิวเคลือบฟันในกรณีนี้จึงทำให้ผิวเคลือบฟันที่ใช้ทดสอบมีความต้านทานต่อกรดในอาหารที่ใช้ทดสอบน้อยกว่าผิวเคลือบฟันส่วนนอกสุดที่มีการสะสมแร่ธาตุมากที่สุดซึ่งถูกขัดออกไป

3. ลักษณะของอาหารที่นำมาทดสอบอาจมีความใสหรือขุ่น และส่วนประกอบแตกต่างกันจากอาหารที่รับประทานจริง โดยเฉพาะองุ่นดองก่อนทดสอบได้นำมาปั่นและแยกกากออก ทำให้มีความใส ส่วนแกงส้มกระป๋องที่ใช้ในการทดสอบมีเฉพาะน้ำแกงส้ม ความขุ่นและส่วนประกอบแตกต่างจากแกงส้มที่มีจำหน่ายทั่วไป ส่วนน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์เป็นส้มชนิดวาเลนเซีย มีเมล็ดเนื้อส้มปะปนอยู่เล็กน้อย ซึ่งอาจต่างจากน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์ของยี่ห้ออื่นๆ ดังนั้นในสภาพความเป็นจริงแกงส้ม องุ่นดอง และน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์อาจทำให้ผิวเคลือบฟันมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าหรือน้อยกว่าผลที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะและส่วนประกอบของอาหารที่นำมาทดสอบ

ดังนั้นผลการศึกษาที่ได้ในการทดสอบนี้จึงเป็นเพียงข้อมูลหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่า แกงส้ม องุ่นดอง และน้ำส้มคั้นบริสุทธิ์ ทำให้ฟันสึกกร่อน แต่การเกิดฟันสึกกร่อนในแต่ละคนนั้นอาจไม่เหมือนกันและไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับพฤติกรรมกรับประทาน ความถี่ สภาพภายในช่องปากได้แก่ น้ำลาย การสบฟัน เป็นต้น ที่ต่างกัน จึงควรมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการป้องกันไม่ให้ฟันสึกกร่อน ให้คำแนะนำกับผู้ป่วยในการเลือกรับประทานอาหาร และวิธีการทำความสะอาด

ภายในช่องปากที่ถูกรักษา ซึ่งจากงานวิจัยของวิจิตรา โสทธิยานนท์ (Sotthiyanont, 2002) ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการทำความสะอาดฟันภายหลังสัมผัสอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด พบว่าไม่ควรแปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ทันที ควรรอเป็นเวลา 1 ชั่วโมงภายหลังสัมผัสอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด และการใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ช่วยลดการเกิดฟันสึกกร่อนดีที่สุด