โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส
กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

หลักสูตร นายทหารอากาศอาวุโส รุ่นที่ ๘๑ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๗

หมวดวิชาที่ ๑ การบังคับบัญชาและการบริหาร

รหัสวิชา/บฝ.ที่ ๑๑๑๑ ชื่อวิชา การเขียนเอกสารทางวิชาการ

เรียน น.อ.หญิง หฤทัยทิพย์ ตัณฑเทศ

น.ต.หญิง สิริภา กิจานุกูล

หมายเลข ๕๐ สัมมนาที่ ๗

วันที่ ๓๐ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ ๒๕๖๖

ผลของน้ำตาลไซลิทอลต่อการป้องกันการเกิดโรคฟันผุ

สิริภา กิจานุกูล

บทคัดย่อ

ฟันผุเป็นโรคที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชากรในทุกกลุ่มอายุ ปัจจัยสำคัญที่เป็นสาเหตุในการเกิดโรค คือ อาหารประเภทน้ำตาล ปัจจุบันนอกเหนือจากการดูแลสุขภาพช่องปากโดยทั่วไป หลายองค์กรแนะนำให้ลดการบริโภคน้ำตาลหรือเปลี่ยนมาใช้สารให้ความหวานชนิดอื่นทดแทน เช่น น้ำตาลไซลิทอล ซึ่งมีการศึกษามาเป็นระยะเวลายาวนานว่ามีคุณสมบัติในการป้องกันการเกิดฟันผุได้ ดังนั้นเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับน้ำตาลไซลิทอล และสามารถใช้น้ำตาลไซลิทอลในการป้องกันการเกิดฟันผุได้อย่างถูกต้อง บทความวิชาการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลไกในการยับยั้งการเกิดโรคฟันผุของน้ำตาลไซลิทอล แนวทางการใช้น้ำตาลไซลิทอล และประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไซลิทอล

คำสำคัญ น้ำตาลไซลิทอล การป้องกันฟันผุ โรคฟันผุ

บทนำ

กระบวนการเกิดฟันผุเกิดจากแบคทีเรียย่อยสลายน้ำตาลได้เป็นกรด ทำให้เกิดการละลายแร่ธาตุจากผิวเคลือบฟัน ซึ่งถ้าเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดการละลายของแร่ธาตุมากกว่าการคืนกลับของแร่ธาตุซึ่งนำไปสู่การเกิดฟันผุได้ (1) จากกระบวนการดังกล่าวจะเห็นว่าหากปราศจากน้ำตาลกระบวนการเกิดฟันผุก็ไม่สามารถเริ่มต้นขึ้นได้ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า “น้ำตาล” ถือเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งของการเกิดฟันผุ ซึ่งสอดคล้องกับหลายศึกษาที่พบว่าการบริโภคน้ำตาลมีความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงอายุ (2)

ปัจจุบันความชุกและอุบัติการณ์การเกิดโรคฟันผุในเด็กอายุ 12 ปีขึ้นไปและในผู้ใหญ่ยังคงสูง แม้จะมีการใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์และมีการผสมฟลูออไรด์ลงในน้ำดื่ม เนื่องมาจากการบริโภคน้ำตาล (3, 4) ดังนั้นจึงมีคำแนะนำจากองค์การอนามัยโลก (WHO) ให้ลดการบริโภคน้ำตาล หรือให้ใช้สารให้ความหวานชนิดอื่นทดแทน เช่น น้ำตาลแอลกอฮอล์ (sugar alcohol) เพื่อช่วยลดปัจจัยหลักในการเกิดฟันผุ เพิ่มเติมจากการป้องกันฟันผุด้วยวิธีอื่นๆ (2)

ในช่วง 20-30 ปีที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับ “น้ำตาลแอลกอฮอล์” ทั้งทางคลินิกและในห้องปฏิบัติการเป็นจำนวนมาก พบว่าน้ำตาลแอลกอฮอล์ โดยเฉพาะน้ำตาลไซลิทอล (xylitol) นั้นมีคุณสมบัติในการยับยั้งแบคทีเรียและการยับยั้งการเกิดโรคฟันผุได้ บทความนี้จึงทำขึ้นเพื่อศึกษากลไกในการยับยั้งการเกิดโรคฟันผุของน้ำตาลไซลิทอล แนวทางการใช้น้ำตาลไซลิทอล และประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไซลิทอล

น้ำตาลไซลิทอล เป็นน้ำตาลแอลกอฮอล์ธรรมชาติชนิดหนึ่ง มีจำนวนคาร์บอนอะตอม 5 อะตอม มีสูตรโมเลกุล คือ $C_5H_{12}O_5$ ลักษณะเป็นผลึกสีขาว เมื่อละลายในปากจะให้ความรู้สึกเย็นสดชื่น (cooling effect) พบได้จากเปลือกไม้ เช่น เบิร์ช (birch) หรือ บีช (beech) ผลไม้เปลือกแข็ง เช่น ถั่วเชสนัท และถั่ววอลนัท รวมถึงผักและผลไม้ เช่น กะหล่ำปลี มะเขือยาว สตรอเบอรี่ ฯลฯ และยังพบในกระบวนการเมตาบอลิซึมของร่างกาย ได้แก่ กระบวนการเมตาบอลิซึมของน้ำตาลกลูโคส ในวิถีไกลโคไลซิส (glycolysis pathway) (5)

<u>การยับยั้งการเกิดโรคฟันผุของน้ำตาลไซลิทอล</u>

การยับยั้งการเกิดโรคฟันผุของน้ำตาลไซลิทอล เกิดขึ้นเนื่องจากน้ำตาลไซลิทอลมีผลต่อเชื้อแบคทีเรียและการคืนกลับแร่ธาตุสู่ผิวฟัน รวมถึงมีผลในการกระตุ้นการหลั่งของน้ำลาย ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียด ดังนี้

ผลของน้ำตาลไซลิทอลต่อเชื้อแบคทีเรีย

เมื่อเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) ซึ่งเป็นเชื้อสำคัญที่ทำให้เกิดฟันผุนำไซลิทอลเข้าสู่เซลล์และผ่านกระบวนการเมตาบอลิซึม จะทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยไซลิทอลจะถูกเปลี่ยนเป็น ไซลิทอล-5-ฟอสเฟต (xylitol-5-phosphate) กระบวนการดังกล่าวจะทำให้เกิดการสร้างแวคิวโอล (vacuoles) ภายในเซลล์และมีการทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ นำไปสู่การตายของเซลล์ในท้ายที่สุด (6, 7)

นอกจากนี้ไซลิทอล-5-ฟอสเฟต ยังเป็นพิษต่อเซลล์แบคทีเรียโดยจะไปยับยั้งวิถีไกลโคไลซิส (8) แบคทีเรียจึงต้องใช้พลังงานในการกำจัดสารนี้ออกจากเซลล์ ดังนั้นนอกจากแบคทีเรียจะไม่ได้พลังงานจากการเมตาบอลิซึมน้ำตาลไซลิทอลแล้ว ยังสูญเสียพลังงานจำนวนมากเพื่อขับโมเลกุลออกจากเซลล์ด้วย น้ำตาลไซลิทอลจึงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ได้เนื่องจากทำให้แบคทีเรียขาดสารอาหารและพลังงาน (7, 9, 10)

การบริโภคน้ำตาลไซลิทอลติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการปรับตัวของเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ จากชนิดที่ไวต่อน้ำตาลไซลิทอล (xylitol-sensitive *Streptococcus mutans*) กลายเป็นสายพันธุ์ใหม่ที่สามารถทนต่อน้ำตาลไซลิทอล (xylitol-resistance *Streptococcus mutans*) (11) มีการทดลองเปรียบเทียบเชื้อทั้งสองชนิด พบว่า เชื้อชนิดที่ทนต่อน้ำตาลไซลิทอลมีการสร้างไบโอฟิล์ม (biofilm) น้อยกว่าเชื้อชนิดที่ไวต่อน้ำตาลไซลิทอล จึงสามารถสรุปได้ว่าการปรับตัวของเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ภายหลังจากบริโภคน้ำตาลไซลิทอลมาเป็นเวลานาน ทำให้เชื้อมีความรุนแรงลดลง (12, 13)

เนื่องจากเชื้อภายในช่องปากมีหลายชนิด จึงมีผู้สนใจทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของน้ำตาลไซลิทอลในการยับยั้งเชื้อชนิดอื่น ๆ ภายในช่องปาก พบว่าการออกฤทธิ์ของน้ำตาลไซลิทอลนั้นให้ผลจำเพาะกับเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ และเชื้อสเตรปโตค็อกคัส ซอบรินัส *(Streptococcus sobrinus)* ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ โดยไม่ส่งผลต่อเชื้อชนิดอื่นๆ ในช่องปาก (14, 15)

ผลของน้ำตาลไซลิทอลต่อการคืนกลับแร่ธาตุสู่ผิวฟัน

กลไกการคืนกลับแร่ธาตุของน้ำตาลไซลิทอลยังมีการศึกษาทางคลินิกปริมาณน้อย และไม่มีความชัดเจนว่าการคืนกลับแร่ธาตุเป็นผลมาจากการกระตุ้นการหลั่งน้ำลายเมื่อเคี้ยวหมากฝรั่ง ผลจากคุณสมบัติของน้ำตาลไซลิทอลเอง หรือจากทั้งสองอย่างร่วมกัน

น้ำตาลไซลิทอลมีบทบาทในการคงระดับปริมาณของแคลเซียมและฟอสเฟตไอออนในน้ำลายและคราบจุลินทรีย์ ช่วยให้ไอออนอยู่ในสภาวะอิ่มตัวตลอดเวลา โดยไซลิทอลจะจับกับแคลเซียม กลายเป็นตัวนำแคลเซียมในการเกิดการคืนกลับแร่ธาตุและส่งเสริมการดูดซึมของแคลเซียมเข้าสู่ผิวฟัน อย่างไรก็ตามความคงที่ของการจับกันระหว่างไซลิทอลและแคลเซียมขึ้นกับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิต่ำจะมีความแข็งแรงระหว่างพันธะที่จับกันของไซลิทอลและแคลเซียมมากกว่า มีการศึกษาพบว่าการบริโภคน้ำตาลไซลิทอลสัมพันธ์กับปริมาณของแคลเซียมไอออน

ในคราบจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น โดยปริมาณแคลเซียมที่เพิ่มขึ้นช่วยส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุสู่ผิวฟันได้เช่นเดียวกันกับโปรตีนในน้ำลาย (16, 17)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของน้ำตาลไซลิทอลต่อการคืนกลับแร่ธาตุสู่ผิวฟันในแง่ของคุณสมบัติทางกายภาพ (physical properties) และคุณสมบัติทางเคมี (chemical properties) ภายหลังการบริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลเป็นเวลา 22-24 เดือน พบการหยุดการดำเนินของรอยโรคและความแข็งผิว (microhardness) บริเวณรอยโรคมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีที่ผิวของรอยโรคพบว่ากลุ่มที่บริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอล มีปริมาณสัดส่วนระหว่างแคลเซียมและฟอสเฟตที่สูงกว่า (18)

ผลของการเคี้ยวหมากฝรั่งที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไซลิทอล

ประโยชน์หลักในการเคี้ยวหมากฝรั่ง คือ ช่วยกระตุ้นการหลั่งของน้ำลาย พบว่าการหลั่งของน้ำลายเพิ่มขึ้น 10-12 เท่า โดยการหลั่งน้ำลายปริมาณมากจะช่วยเพิ่มการกำจัดน้ำตาลหรือเศษอาหารภายในช่องปาก ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำลายที่ถูกกระตุ้น (stimulated saliva) ซึ่งมีค่าสูงจะช่วยลดค่าความเป็นกรดด่างของคราบจุลินทรีย์ นอกจากนี้ปริมาณของน้ำลายที่มากขึ้นเท่ากับช่วยเพิ่มปริมาณของแคลเซียมและฟอสเฟตไอออน ซึ่งช่วยส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุของรอยผุในชั้นเคลือบฟันได้ (19, 20)

Ribelles Llop M. และคณะ ในปี 2010 ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเคี้ยวหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลต่ออัตราการหลั่งของน้ำลาย ค่าความเป็นกรดด่าง ความสามารถในการบัฟเฟอร์และปริมาณของเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ในน้ำลาย ของเด็กอายุ 6-12 ปี สามารถสรุปได้ว่าการเคี้ยวหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลช่วยเพิ่มอัตราการหลั่งของน้ำลาย ทำให้ความสามารถในการบัฟเฟอร์และค่าความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้น และช่วยลดปริมาณเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ในน้ำลายได้อีกด้วย (21)

<u>แนวทางการใช้น้ำตาลไซลิทอลในการป้องกันโรคฟันผุ</u>

จากการศึกษาของ Milgrom และคณะในปี 2006 พบว่า ปริมาณของน้ำตาลไซลิทอลที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคฟันผุอยู่ที่ 6-10 กรัมต่อวัน หรืออาจเรียกว่า กฎของ 6 กรัม (6 gr-rule) และความถี่ในบริโภคประมาณ 3-5 ครั้งต่อวัน (22, 23)

สมาคมทันตแพทย์อเมริกัน (American Dental Association; ADA) ปี 2011 ได้ให้คำแนะนำในการใช้น้ำตาลไซลิทอลในการป้องกันโรคฟันผุไว้ ดังนี้ แนะนำให้เคี้ยวหมากฝรั่งผสมน้ำตาลแอลกอฮอล์ (น้ำตาลไซลิทอลร้อยละ 100 หรือน้ำตาลไซลิทอลผสมกับน้ำตาลแอลกอฮอล์ชนิดอื่น) นาน 10-20 นาที หลังรับประทานอาหาร หรือบริโภคลูกอมผสมน้ำตาลไซลิทอลหลังรับประทานอาหาร โดยปล่อยให้ละลายในช่องปากอย่างช้าๆ โดยบริโภคปริมาณ 5-8 กรัมต่อวัน แบ่งความถี่ 2-3 ครั้งต่อวัน (24)

ชมรมทันตกรรมสำหรับเด็กแห่งสหรัฐอเมริกา ในปี 2011 ได้สรุปแนวทางการใช้น้ำตาลไซลิทอลในการป้องกันโรคฟันผุไว้ ดังนี้ ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุระดับกลางและระดับสูง แนะนำให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไซลิทอล เช่น หมากฝรั่ง ลูกอม ไซรัป โดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับช่วงวัย ปริมาณที่ได้รับอยู่ที่ 3-8 กรัมต่อวัน ความถี่ในการบริโภคไม่ควรน้อยกว่า 2 ครั้งต่อวัน (ดังตารางที่ 1) และควรทำการประเมินความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุของผู้ป่วยทุก 6 เดือน เพื่อปรับเปลี่ยนแนวทางในการใช้น้ำตาลไซลิทอล (25)

ตารางที่ 1 แสดงผลิตภัณฑ์และปริมาณของน้ำตาลไซลิทอลที่ควรได้รับในแต่ละวัน (ดัดแปลงจาก (25))

อายุ	ประเภทของผลิตภัณฑ์	ปริมาณที่ใช้
น้อยกว่า 4 ปี	น้ำเชื่อม (xylitol syrup)	3-8 กรัมต่อวัน โดยแบ่งให้ 2-3 ครั้งต่อวัน
4 ปีขึ้นไป	หมากฝรั่ง ลูกอม ขนม ผสมไซลิทอล ฯลฯ	3-8 กรัมต่อวัน โดยแบ่งให้ 2-3 ครั้งต่อวัน

การบริโภคน้ำตาลไซลิทอลตามปริมาณที่ใช้ในการรักษา (therapeutic dose) มีความปลอดภัยทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ อย่างไรก็ตามผู้ปกครองต้องระมัดระวังการบริโภคน้ำตาลไซลิทอลของเด็ก หากบริโภคเกินปริมาณที่แนะนำต่อวัน จะทำให้เกิดผลข้างเคียง ได้แก่ ท้องเสียหรืออุจจาระร่วง (osmotic diarrhea) ได้ โดยหากเกิดผลข้างเคียง ให้หยุดการบริโภคน้ำตาลไซลิทอลทันที (25)

<u>ประสิทธิภาพของน้ำตาลไซลิทอลในผลิตภัณฑ์ต่างๆ</u>

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไซลิทอลออกมาหลายรูปแบบ เช่น หมากฝรั่ง ลูกอม ขนม น้ำยาบ้วนปาก ยาสีฟัน เป็นต้น ซึ่งมีการศึกษาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรคฟันผุ ไว้ดังนี้

หมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลนับเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการศึกษาจำนวนมากและพิสูจน์ว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยการเคี้ยวหมากฝรั่งจะช่วยเพิ่มปริมาณการหลั่งน้ำลายเป็นการชะล้างกรดที่แบคทีเรียสร้างขึ้นภายในช่องปาก และช่วยเพิ่มปริมาณแคลเซียมและฟอสเฟตไอออน ซึ่งช่วยส่งเสริมการคืนกลับของแร่ธาตุให้แก่เคลือบฟันอีกด้วย (19)

การบริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลภายหลังมื้ออาหาร เป็นระยะเวลานานตั้งแต่ 3 สัปดาห์ ขึ้นไป มีผลช่วยลดปริมาณคราบจุลินทรีย์ ปริมาณเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ในคราบจุลินทรีย์และในน้ำลาย เมื่อความถี่และปริมาณน้ำตาลไซลิทอลที่ได้รับมีความเหมาะสม (20, 26-30) โดยจากการศึกษาพบว่าปริมาณของน้ำตาลไซลิทอลที่มีประสิทธิภาพอยู่ที่ 6.88 และ 10.32 กรัมต่อวัน ความถี่ 3-4 ครั้งต่อวัน และเคี้ยวอย่างน้อยครั้งละ 5 นาที (22, 23)

ในเด็กที่บริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลติดต่อกันเป็นระยะเวลา 12-40 เดือน พบว่าช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดฟันผุและค่าดัชนีชี้วัดสภาวะโรคฟันผุ (DMFT/DMFS) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (20, 31-35) โดยมีการศึกษาถึงผลในระยะยาว พบว่าน้ำตาลไซลิทอลให้ผลในการป้องกันฟันผุได้ยาวนานถึง 5 ปี ภายหลังจากหยุดเคี้ยวหมากฝรั่งไปแล้ว (36)

ในประเทศไทยมีการศึกษาในเด็กอายุ 10-12 ปี พบว่าการบริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลร้อยละ 100 เป็นเวลา 90 วัน ปริมาณ 11.88 กรัมต่อวัน ความถี่ 3 ครั้งต่อวัน ช่วยลดปริมาณเชื้อในน้ำลายและในคราบจุลินทรีย์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (37)

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีหลายการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการบริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอล ในการป้องกันการเกิดโรคฟันผุ แต่การบริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอล ยังมีข้อเสีย คือ ไม่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีปัญหาข้อต่อขากรรไกรและอาจเกิดการสำลักในเด็กเล็กได้ (25, 38) สำหรับกลุ่มเด็กเล็กและเด็ก

ปฐมวัย น้ำเชื่อมผสมน้ำตาลไซลิทอล เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย โดยปริมาณที่แนะนำให้รับประทานอยู่ที่ 8 กรัมต่อวัน และความถี่ที่รับประทานควรอยู่ที่ 2-3 ครั้งต่อวัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการป้องกันโรคฟันผุ (39)

ลูกอมหรือยาอมผสมน้ำตาลไซลิทอล (Xylitol candies or lozenges) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมเช่นเดียวกัน การบริโภคลูกอมหรือยาอมผสมน้ำตาลไซลิทอล 3-5 ครั้งต่อวัน โดยได้รับปริมาณน้ำตาลไซลิทอลรวม 7.5-10 กรัมต่อวัน อมให้ละลายในปากอย่างน้อย 5 นาที เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยลดการสร้างกรดของเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ในคราบจุลินทรีย์ (40) ลดปริมาณเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ และลดการสร้างคราบจุลินทรีย์ได้อย่างมีนัยสำคัญ (41, 42)

น้ำยาบ้วนปากเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลช่องปากที่ใช้งานง่ายแต่ให้ประสิทธิภาพที่ดี จากการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ในน้ำลาย ระหว่างการบริโภคหมากฝรั่งผสมน้ำตาลไซลิทอลและการใช้น้ำยาบ้วนปากผสมน้ำตาลไซลิทอลเป็นเวลา 3 เดือน (43)

ยาสีฟันเป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ดูแลช่องปากที่ช่วยป้องกันฟันผุได้ดี จากการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบการแปรงฟันด้วยยาสีฟันทั่วไป (มีส่วนผสมของฟลูออไรด์) กับยาสีฟันทั่วไปที่มีการเติมน้ำตาลไซลิทอลลงไปปริมาณเล็กน้อย (ร้อยละ 3-10) 2 ครั้งต่อวัน บีบยาสีฟันความยาว 1-1.5 เซนติเมตร คิดเป็นปริมาณน้ำตาลไซลิทอลที่ได้รับประมาณ 1 กรัม ระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือน ถึง 3 ปี พบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของฟลูออไรด์และไซลิทอลนั้นให้ผลเสริมฤทธิ์กัน โดยกลุ่มที่มีการเติมน้ำตาลไซลิทอลมีประสิทธิภาพในการลดค่าดัชนีชี้วัดสภาวะโรคฟันผุได้มากถึง ร้อยละ 12 (44) รวมถึงช่วยเพิ่มการคืนกลับของแร่ธาตุในเคลือบฟันได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับการใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์เพียงอย่างเดียว (45)

<u>บทสรุป</u>

น้ำตาลไซลิทอลเป็นน้ำตาลแอลกอฮอล์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคฟันผุจากกลไกการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ การส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตสู่ผิวฟันโดยทำหน้าที่เป็นตัวนำแคลเซียมไอออน และการเพิ่มอัตราการหลั่งของน้ำลายจากการบริโภคผลิตภัณฑ์ประเภทหมากฝรั่ง ประสิทธิภาพดังกล่าวขึ้นกับปริมาณและความถี่ของน้ำตาลไซลิทอลที่ได้รับในแต่ละวัน การศึกษาพบว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไซลิทอล 6-10 กรัมต่อวันและความถี่ในบริโภคประมาณ 3-5 ครั้งต่อวัน ช่วยลดปริมาณเชื้อสเตรปโตค็อกคัส มิวแทนส์ทั้งในคราบจุลินทรีย์และในน้ำลาย รวมถึงช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดโรคฟันผุ ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุสูงได้

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: the disease and its clinical management: John Wiley & Sons; 2009.

2. Moynihan PJ, Kelly SA. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014;93(1):8-18.

3. Peres MA, Sheiham A, Liu P, Demarco FF, Silva AE, Assuncao MC, et al. Sugar Consumption and Changes in Dental Caries from Childhood to Adolescence. *J Dent Res* 2016;95(4):388-94.

4. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabe E, Flaxman A, Naghavi M, Lopez A, et al. Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. *J Dent Res* 2013;92(7):592-7.

5. Grembecka M. Sugar alcohols—their role in the modern world of sweeteners: a review. *Eur Food Res Technol* 2015;241:1-14.

6. Van Loveren C. Sugar alcohols: what is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? *Caries Res* 2004;38(3):286-93.

7. Nayak PA, Nayak UA, Khandelwal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. *Clin Cosmet Investig Dent* 2014;6:89-94.

8. Miyasawa H, Iwami Y, Mayanagi H, Takahashi N. Xylitol inhibition of anaerobic acid production by Streptococcus mutans at various pH levels. *Oral Microbiol Immunol* 2003;18(4):215-9.

9. Trahan L, Bareil M, Gauthier L, Vadeboncoeur C. Transport and phosphorylation of xylitol by a fructose phosphotransferase system in Streptococcus mutans. *Caries Res* 1985;19(1):53-63.

10. Trahan L. Xylitol: a review of its action on mutans streptococci and dental plaque--its clinical significance. *Int Dent J* 1995;45(1 Suppl 1):77-92.

11. Assev S, Stig S, Scheie AA. Cariogenic traits in xylitol-resistant and xylitol-sensitive mutans streptococci. *Oral Microbiol Immunol* 2002;17(2):95-9.

12. Lee SH, Choi BK, Kim YJ. The cariogenic characters of xylitol-resistant and xylitol-sensitive Streptococcus mutans in biofilm formation with salivary bacteria. *Arch Oral Biol* 2012;57(6):697-703.

13. Roberts MC, Riedy CA, Coldwell SE, Nagahama S, Judge K, Lam M, et al. How xylitol-containing products affect cariogenic bacteria. *J Am Dent Assoc* 2002;133(4):435-41; quiz 92-3.

14. Bahador A, Lesan S, Kashi N. Effect of xylitol on cariogenic and beneficial oral streptococci: a randomized, double-blind crossover trial. *Iran J Microbiol* 2012;4(2):75-81.

15. Soderling E, ElSalhy M, Honkala E, Fontana M, Flannagan S, Eckert G, et al. Effects of short-term xylitol gum chewing on the oral microbiome. *Clin Oral Investig* 2015;19(2):237-44.

16. Makinen KK. Sugar alcohols, caries incidence, and remineralization of caries lesions: a literature review. *Int J Dent* 2010;2010:981072.

17. Makinen KK. Can the pentitol-hexitol theory explain the clinical observations made with xylitol? *Med Hypotheses* 2000;54(4):603-13.

18. Makinen KK, Chiego DJ, Jr., Allen P, Bennett C, Isotupa KP, Tiekso J, et al. Physical, chemical, and histologic changes in dentin caries lesions of primary teeth induced by regular use of polyol chewing gums. *Acta Odontol Scand* 1998;56(3):148-56.

19. Dodds MW, Chidichimo D, Haas MS. Delivery of active agents from chewing gum for improved remineralization. *Adv Dent Res* 2012;24(2):58-62.

20. Makinen KK, Chen CY, Makinen PL, Bennett CA, Isokangas PJ, Isotupa KP, et al. Properties of whole saliva and dental plaque in relation to 40-month consumption of chewing gums containing xylitol, sorbitol of sucrose. *Caries Res* 1996;30(3):180-8.

21. Ribelles Llop M, Guinot Jimeno F, Mayne Acien R, Bellet Dalmau LJ. Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of Streptococcus mutans in saliva. *Eur J Paediatr Dent* 2010;11(1):9-14.

22. Ly KA, Milgrom P, Roberts MC, Yamaguchi DK, Rothen M, Mueller G. Linear response of mutans streptococci to increasing frequency of xylitol chewing gum use: a randomized controlled trial [ISRCTN43479664]. *BMC Oral Health* 2006;6:6.

23. Milgrom P, Ly KA, Roberts MC, Rothen M, Mueller G, Yamaguchi DK. Mutans streptococci dose response to xylitol chewing gum. *J Dent Res* 2006;85(2):177-81.

24. Rethman MP, Beltran-Aguilar ED, Billings RJ, Hujoel PP, Katz BP, Milgrom P, et al. Nonfluoride caries-preventive agents: executive summary of evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc* 2011;142(9):1065-71.

25. DENTISTRY AAOP. Guideline on Xylitol Use in Caries Prevention. *REFERENCE MANUAL* 2011;36(6):175-78.

26. Ly KA, Milgrom P, Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *J Am Dent Assoc* 2008;139(5):553-63.

27. Campus G, Cagetti MG, Sacco G, Solinas G, Mastroberardino S, Lingstrom P. Six months of daily high-dose xylitol in high-risk schoolchildren: a randomized clinical trial on plaque pH and salivary mutans streptococci. *Caries Res* 2009;43(6):455-61.

28. Chavan S LN, kemparaj U. Effect of Chewing Xylitol Containing and Herbal Chewing Gums on Salivary Mutans Streptococcus Count among School Children. *Int J Prev Med* 2015;6(44):1-7.

29. Holgerson PL, Sjostrom I, Stecksen-Blicks C, Twetman S. Dental plaque formation and salivary mutans streptococci in schoolchildren after use of xylitol-containing chewing gum. *Int J Paediatr Dent* 2007;17(2):79-85.

30. Shinga-Ishihara C, Nakai Y, Milgrom P, Soderling E, Tolvanen M, Murakami K. Xylitol carryover effects on salivary mutans streptococci after 13 months of chewing xylitol gum. *Caries Res* 2012;46(6):519-22.

31. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, Makinen KK. Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *J Am Dent Assoc* 1988;117(2):315-20.

32. Kandelman D, Bar A, Hefti A. Collaborative WHO xylitol field study in French Polynesia. I. Baseline prevalence and 32-month caries increment. *Caries Res* 1988;22(1):55-62.

33. Makinen KK, Alanen P, Isokangas P, Isotupa K, Soderling E, Makinen PL, et al. Thirty-nine-month xylitol chewing-gum programme in initially 8-year-old school children: a feasibility study focusing on mutans streptococci and lactobacilli. *Int Dent J* 2008;58(1):41-50.

34. Kovari H, Pienihakkinen K, Alanen P. Use of xylitol chewing gum in daycare centers: a follow-up study in Savonlinna, Finland. *Acta Odontol Scand* 2003;61(6):367-70.

35. Makinen KK, Hujoel PP, Bennett CA, Isotupa KP, Makinen PL, Allen P. Polyol chewing gums and caries rates in primary dentition: a 24-month cohort study. *Caries Res* 1996;30(6):408-17.

36. Isogangas P, Makinen KK, Tiekso J, Alanen P. Long-term effect of xylitol chewing gum in the prevention of dental caries: a follow-up 5 years after termination of a prevention program. *Caries Res* 1993;27(6):495-8.

37. Thaweboon S, Thaweboon B, Soo-Ampon S. The effect of xylitol chewing gum on mutans streptococci in saliva and dental plaque. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2004;35(4):1024-7.

38. Fontana M, Gonzalez-Cabezas C. Are we ready for definitive clinical guidelines on xylitol/polyol use? *Adv Dent Res* 2012;24(2):123-8.

39. Milgrom P, Ly KA, Tut OK, Mancl L, Roberts MC, Briand K, et al. Xylitol pediatric topical oral syrup to prevent dental caries: a double-blind randomized clinical trial of efficacy. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009;163(7):601-7.

40. Splieth CH, Alkilzy M, Schmitt J, Berndt C, Welk A. Effect of xylitol and sorbitol on plaque acidogenesis. *Quintessence Int* 2009;40(4):279-85.

41. Antonio AG, Pierro VS, Maia LC. Caries preventive effects of xylitol-based candies and lozenges: a systematic review. *J Public Health Dent* 2011;71(2):117-24.

42. Runnel R, Makinen KK, Honkala S, Olak J, Makinen PL, Nommela R, et al. Effect of three-year consumption of erythritol, xylitol and sorbitol candies on various plaque and salivary caries-related variables. *J Dent* 2013;41(12):1236-44.

43. Hildebrandt G, Lee I, Hodges J. Oral mutans streptococci levels following use of a xylitol mouth rinse: a double-blind, randomized, controlled clinical trial. *Spec Care Dentist* 2010;30(2):53-8.

44. Sintes JL, Elias-Boneta A, Stewart B, Volpe AR, Lovett J. Anticaries efficacy of a sodium monofluorophosphate dentifrice containing xylitol in a dicalcium phosphate dihydrate base. A 30-month caries clinical study in Costa Rica. *Am J Dent* 2002;15(4):215-9.

45. Sano H, Nakashima S, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Effect of a xylitol and fluoride containing toothpaste on the remineralization of human enamel in vitro. *J Oral Sci* 2007;49(1):67-73.

Plagiarism Checking Report

Created on 2023-10-24 19:50:05 at 19:50 PM

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
3424663	Oct 24, 2023 at 19:48 PM	siripa_k@rtaf.mi.th	กองทัพอากาศ	ผลของน้ำตาลไซลิทอลต่อการป้องกันการเกิดโรคฟันผุ โนปก.pdf	Completed	0.00 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

Match Details

TEXT FROM SUBMITTED DOCUMENT	TEXT FROM SOURCE DOCUMENT(S)