

ประสิทธิผลของการใช้หมากฝรั่งที่มีส่วนผสมของสารเคซินฟอสโฟเปปไทด์-อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต (CPP-ACP) และสารไซลิทอลในการป้องกันการเกิดโรคฟันผุในเด็กวัยเรียน

มารุต ภูพะเนียด*, จันทภา จวนกระจำง*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลองแบบศึกษาสามกลุ่มวัดหลายครั้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้หมากฝรั่งที่มีส่วนผสมของสารเคซินฟอสโฟเปปไทด์-อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต (CPP-ACP) และสารไซลิทอลในการป้องกันการเกิดคราบจุลินทรีย์และโรคฟันผุในเด็กวัยเรียน จำนวน 90 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้หมากฝรั่งผสม CPP-ACP กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับหมากฝรั่งเคี้ยววันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 เม็ด นาน 10 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ทำการประเมินคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน 5 ครั้ง คือ ก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 - 8 - 12 และ 16 และประเมินฟันผุ 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการทดลอง ความเที่ยงของการตรวจคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันและฟันผุ มีค่าสัมประสิทธิ์แคปปา 0.82 - 0.88 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติทดสอบพรีดแมน สถิติทดสอบวิลค็อกซัน สถิติทดสอบครัสคาลและวัลลิส และสถิติทดสอบแมนวิทนียู ผลการวิจัยพบว่า ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4-16 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคราบจุลินทรีย์น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 75.835$, P-value < 0.001) โดยมีค่าเฉลี่ยคราบจุลินทรีย์ 5 ครั้ง เท่ากับ 1.10, 0.83, 0.40, 0.16 และ 0.13 ตามลำดับ เช่นเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 2 ($\chi^2 = 66.905$, P-value < 0.001) โดยมีค่าเฉลี่ยคราบจุลินทรีย์ 5 ครั้ง เท่ากับ 1.00, 0.93, 0.51, 0.16 และ 0.14 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 มีคราบจุลินทรีย์น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 4-16 จำนวนด้านฟันผุก่อนและหลังทดลอง กลุ่มทดลองที่ 1 ($Z = -1.000$, P-value = 0.500) และกลุ่มทดลองที่ 2 ($Z = -1.414$, P-value = 0.250) ไม่มีจำนวนด้านฟันผุเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีจำนวนด้านฟันผุน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 7.164$, P-value = 0.030) ผู้วิจัยแนะนำว่าการเคี้ยวหมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP หรือสารไซลิทอล ครั้งละ 1 เม็ด เป็นเวลา 10 นาที สามารถลดคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันได้

คำสำคัญ : เคซินฟอสโฟเปปไทด์-อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต, ไซลิทอล, หมากฝรั่ง, โรคฟันผุ, เด็กวัยเรียน

* อาจารย์ประจำ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดสุพรรณบุรี สถาบันพระบรมราชชนก

Corresponding author, email: marut@phcsuphan.ac.th, Tel 098-3673321

Received : October 14, 2021; Revised : February 12, 2021; Accepted : March 8, 2022

The Effect of Chewing Gum Containing Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) and Xylitol on Dental Caries Prevention in Students

Marut Phoophaniat*, Jantapa Joankrajang*

Abstract

This research was quasi-experimental, three groups repeated measures design. The aim was to evaluate and compare dental plaque and tooth decay after using gums containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) and gums containing xylitol in students. The sample group consisted of 90 students, divided into 3 groups by simple random sampling. A group of 30 students received one of the following interventions: experimental group 1 used chewing gums containing CPP-ACP, experimental group 2 used chewing gums containing xylitol, and control group. The experimental groups chew gums for 10 minutes, 2 times a day for 16 weeks. The dental plaque was assessed 5 times: before the trial, week 4th, week 8th, week 12th, and week 16th. Dental caries were assessed twice, before and after the trial. Reliability of dental plaque and dental caries examination was Kappa coefficient between 0.82 - 0.88. The data were analyzed by Descriptive statistics, Friedman test, Wilcoxon signed ranks test, Kruskal-Wallis test, and Mann Whitney U Test. The result showed that there was a statistically significant decrease in dental plaque level in experimental groups, experimental group 1 had mean dental plaque of 1.10, 0.83, 0.40, 0.16, and 0.13 ($\chi^2 = 75.835$, P-value < 0.001), and experimental group 2 had mean dental plaque of 1.00, 0.93, 0.51, 0.16, and 0.14 ($\chi^2 = 66.905$, P-value < 0.001), and less dental plaque than the control group. Experimental group 1 (Z= -1.000, P-value = 0.500) and experimental group 2 (Z= -1.414, P-value = 0.250) dental caries did not increase compared to before the trial, and less tooth decay than control group ($\chi^2 = 7.164$, P-value = 0.030). Suggestions that chewing gum containing CPP-ACP or xylitol, 1 tablet for 10 minutes, can reduce dental plaque.

Keywords : Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, Xylitol, Chewing gum, Dental caries, Students

* Instructor, Sirindhorn College of Public Health, Suphanburi, Praboromarajchanok Institute
Corresponding author, email: marut@phcsuphan.ac.th, Tel 098-3673321

Received : October 14, 2021; **Revised :** February 12, 2021; **Accepted :** March 8, 2022

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ปัญหาสุขภาพช่องปากเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญทางสาธารณสุขโดยเฉพาะโรคฟันผุ (Dental caries) ซึ่งมีอัตราการเกิดโรคค่อนข้างสูง แม้ว่าโรคฟันผุจะไม่ใช่วิธีที่มีความรุนแรงเป็นอันตรายถึงชีวิตในทันที แต่ก็สร้างความเจ็บปวดทรมาน เคี้ยวอาหารได้ไม่เต็มที่ มีกลิ่นปาก อีกทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ร่างกายอ่อนแอ ทำให้เกิดโรคอื่นๆ เช่น โรคขาดสารอาหาร โรคกระดูกในช่องปาก โรคเยื่อหูอักเสบ แม้จะมีการรณรงค์เผยแพร่ความรู้ทางทันตสุขภาพแก่ประชาชนในทุกกลุ่มอายุเพื่อให้เกิดความตระหนักถึงปัญหาและการดูแลสุขภาพช่องปากมาตลอด แต่โรคฟันผุก็ยังคงเป็นปัญหาของประชาชนทุกกลุ่มอายุโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กวัยเรียน (สำนักทันตสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2561)

จากการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศ ครั้งที่ 8 พ.ศ.2560 พบว่า กลุ่มของเด็กวัยเรียน ร้อยละ 52 มีฟันแท้ผุ โดยมีค่าเฉลี่ยฟันแท้ผุ ถอน อุด 1.4 ซี่ต่อคน (สำนักทันตสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2561) และจากรายงานสภาวะช่องปากของเด็กวัยเรียนจังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ. 2561 พบว่า เด็กอายุ 6 ปี 9 ปี และ 12 ปี มีฟันผุ ร้อยละ 9.42, 25.60 และ 44.40 ตามลำดับ ในอำเภอสองพี่น้อง พบอัตราการเกิดโรคฟันผุสูงเป็นอันดับต้น พบว่า เด็กอายุ 6 ปี 9 ปี และ 12 ปี มีฟันผุ ร้อยละ 6.87, 33.25 และ 32.03 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยฟันแท้ผุ ถอน อุด 1.04 ซี่ต่อคน (กระทรวงสาธารณสุข, 2562) เห็นได้ว่าอัตราการเกิดฟันผุเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น บ่งบอกว่ามาตรการในการป้องกันโรคฟันผุยังขาดประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพ โรคฟันผุเกิดจากปัจจัย 4 ประการ ได้แก่ ตัวฟัน อาหาร แบคทีเรีย และเวลาในการสัมผัสกรดของผิวฟัน กระบวนการเกิดฟันผุเกิดจากเศษอาหารติดอยู่ตามตัวฟัน ซอกฟัน และหลุมร่องฟัน แบคทีเรียในช่องปากใช้เศษอาหารเหล่านี้เป็นพลังงาน กระบวนการที่แบคทีเรียย่อยสลายเศษอาหารทำให้เกิดกรดทำให้ฟันสูญเสียแร่ธาตุ ดังนั้น เมื่อมีเศษอาหารอยู่ในช่องปากเป็นเวลานานหรือบ่อยครั้งย่อมทำให้ฟันสูญเสียแร่ธาตุจึงเกิดโรคฟันผุในที่สุด เด็กกลุ่มวัยเรียนเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุสูงที่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยร่วมกันอีก ได้แก่ ปัจจัยทางชีววิทยา สังคม พฤติกรรม และจิตวิทยา ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีส่วนสำคัญทำให้เกิดโรคฟันผุในเด็กวัยเรียน ดังนั้นปัญหาโรคฟันผุจึงยังคงเป็นปัญหาในเด็กวัยเรียน โดยเฉพาะช่วงอายุ 9 ปี ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ฟันกรามน้อยแท้และฟันกรามแท้ขึ้นจึงมีโอกาสมะสมเศษอาหารบริเวณหลุมร่องฟันได้ง่าย (ชุดิมา ไตรรัตน์วรกุล, 2554)

หลักการป้องกันและควบคุมโรคฟันผุมีหลากหลายวิธีโดยการควบคุม กำกับปัจจัยในการเกิดฟันผุ ได้แก่ ตัวฟัน อาหาร แบคทีเรีย และเวลา วิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไป คือ วิธีทางกายภาพ เช่น การแปรงฟัน ร่วมกับการใช้สารเคมี เช่น การใช้ฟลูออไรด์ ซึ่งการแปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์เป็นวิธีการที่แพร่หลายในปัจจุบัน แต่ก็ยังเห็นได้ว่าปัญหาฟันผุก็ยังคงเกิดขึ้น ดังนั้น นอกจากการใช้ฟลูออไรด์แล้วสารที่ไม่ใช่ฟลูออไรด์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในช่วยเสริมประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมการเกิดโรคฟันผุ เช่น สารเคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต (Casein phosphopeptide - Amorphous calcium phosphate: CPP-ACP) และสารไซลิทอล (Xylitol) โดยสารทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติในการเพิ่มค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ในน้ำลาย (Hegde & Thakkar, 2017) ซึ่งหากช่องปากมีความเป็นกรดต่าง (pH) ไม่ต่ำกว่า 5.5 จะไม่เกิดการสูญเสียแร่ธาตุของตัวฟัน ซึ่งเป็นการยับยั้งการเกิดฟันผุ และช่วยลดแบคทีเรียที่ชื่อว่า สเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ (Streptococcus mutans) ในช่องปากได้ (Samuel, Ramakrishnan, Halawany, Abraham, Jacob, & Anil, 2017) เชื้อแบคทีเรียดังกล่าวเป็นสาเหตุหลักของการเกิดฟันผุ นอกจากนี้สาร CPP-ACP ยังมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุของเคลือบฟัน ส่งเสริมให้เกิดการคืนแร่ธาตุสู่เคลือบฟัน (Reynolds, Cai, Shen, & Walker, 2003) เช่นเดียวกับสารไซลิทอลที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการคืนแร่ธาตุสู่เคลือบฟันได้เช่นกัน (Miake, Saeki, Takahashi, & Yanagisawa, 2003) และสาร CPP-ACP สามารถทำให้ปริมาณแคลเซียมและฟอสเฟตในคราบจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้มี

ไอออนของแคลเซียมฟอสเฟต และแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตเกิดขึ้น ซึ่งไอออนเหล่านี้สามารถแพร่กระจายลงสู่รอยโรคในชั้นเคลือบฟันทำให้เกิดการคืนแร่ธาตุตามมา (Poureslami, Hoseinifar, Khazaeli, Hoseinifar, Sharifi, & Poureslami, 2017) นอกจากนั้นสาร CPP-ACP ยังมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของฟลูออไรด์ในการช่วยป้องกันฟันผุ (Thakkar, Badakar, Hugar, Hallikerimath, Patel, & Shah, 2017) ปัจจุบันมีการนำสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลไปเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพช่องปาก เช่น ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก และหมากฝรั่ง สำหรับหมากฝรั่งที่ผสมสารดังกล่าวจัดอยู่ในกลุ่มหมากฝรั่งที่ปราศจากส่วนผสมของน้ำตาล จากผลการศึกษาของ Muralikrishnan, Asokan & Priya (2018) พบว่า การเคี้ยวหมากฝรั่งที่ปราศจากส่วนผสมของน้ำตาล เป็นเวลา 10 นาทีสามารถเพิ่มความเป็นกรดต่าง (pH) ในน้ำลายได้ จากเอกสารวิชาการและงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่าสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอล มีคุณสมบัติในการควบคุมป้องกันฟันผุได้ สามารถนำมาใช้เพิ่มมาตรการในการควบคุมป้องกันฟันผุที่สามารถทำได้โดยไม่ต้องมารับบริการจากทันตบุคลากร นอกเหนือจากเดิมที่มีการแปรงฟัน และการใช้ฟลูออไรด์ตามปกติในชีวิตประจำวัน ประชาชนทั่วไปสามารถหาได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไปจึงมีความสะดวกในการบริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มเด็กและวัยรุ่นที่นิยมเคี้ยวหมากฝรั่ง

จากคุณสมบัติของสารทั้งสองชนิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาประสิทธิภาพของการใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลต่อการป้องกันฟันผุในเด็กวัยรุ่น โดยประเมินประสิทธิภาพจากคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันและจำนวนด้านฟันผุ

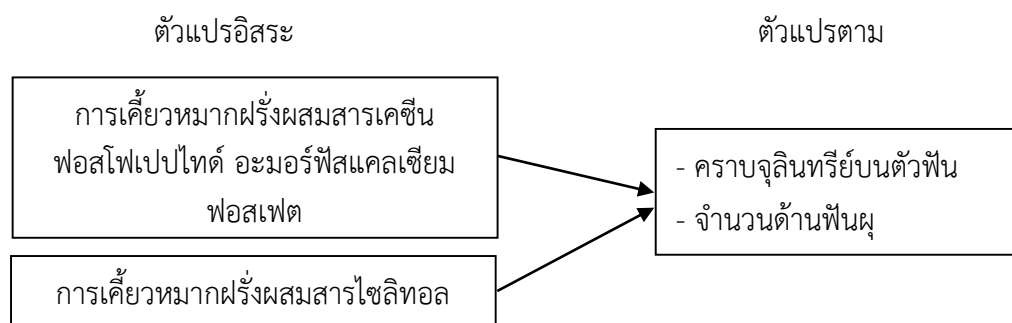
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอล กับกลุ่มควบคุม
2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนด้านฟันผุระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอล กับกลุ่มควบคุม

สมมติฐานการวิจัย

1. ภายหลังการทดลองคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในกลุ่มทดลองที่ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลน้อยกว่ากลุ่มควบคุม
2. ภายหลังการทดลองจำนวนด้านฟันผุในกลุ่มทดลองที่ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบศึกษาสามกลุ่มวัดหลายครั้ง (Three group repeated measures design)

ตารางที่ 1 วิธีการวิจัย

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง							
	วัดผล		สัปดาห์ที่ 4		สัปดาห์ที่ 8		สัปดาห์ที่ 12		สัปดาห์ที่ 16	
	ทดลอง	วัดผล	ทดลอง	วัดผล	ทดลอง	วัดผล	ทดลอง	วัดผล	ทดลอง	วัดผล
ทดลอง 1	O ₁		X ₁	O ₂	X ₁	O ₃	X ₁	O ₄	X ₁	O ₅
ทดลอง 2	O ₆		X ₂	O ₇	X ₂	O ₈	X ₂	O ₉	X ₂	O ₁₀
ควบคุม	O ₁₁		-	O ₁₂	-	O ₁₃	-	O ₁₄	-	O ₁₅

O₁, O₅, O₆, O₁₀, O₁₁, O₁₅ หมายถึง ประเมินคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน และประเมินจำนวนด้านฟันผุ

O₂, O₃, O₄, O₇, O₈, O₉, O₁₂, O₁₃, O₁₄ หมายถึง ประเมินคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน

X₁ หมายถึง ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP

X₂ หมายถึง ใช้หมากฝรั่งผสมสารโซลิทอล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรศึกษา ได้แก่ เด็กวัยเรียนอายุ 8-9 ปี ที่ศึกษาในโรงเรียนระดับประถมศึกษา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 3 โรงเรียน ที่ผ่านการคัดเลือกโดยมีความเสี่ยงของฟันผุอยู่ในระดับสูงตามการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุของทันตแพทย์สมาคมแห่งประเทศไทย (2561) และมีทักษะแปรงฟันอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งประเมินโดยผู้วิจัยใช้แบบประเมิน Oral Hygiene Skill Achievement Index (Niederman & Sullivans, 1981) (ไม่พบเด็กวัยเรียนที่มีทักษะการแปรงฟันระดับต่ำ) จำนวน 280 คน

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power ใช้ Test Family เลือก F test, statistical test เลือก ANOVA: Repeated measures, within-between interaction กำหนดค่าอิทธิพลขนาดใหญ่ (Effect size) = 0.8 (Kaur, Nekkanti, Madiyal, & Choudhary, 2018) ค่าความคลาดเคลื่อน (Alpha) = 0.05 และค่า Power = 0.8 ได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 27 คน ผู้วิจัยปรับเพิ่มขนาดตัวอย่างร้อยละ 10 เป็นกลุ่มละ 30 คน เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการสูญหายระหว่างการศึกษา (Drop out) จึงใช้ตัวอย่างรวม 90 คน ทำการสุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โรงเรียนละ 30 คน จากนั้นสุ่มโรงเรียนเข้าร่วมการทดลองด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้หมากฝรั่งผสมสารโซลิทอล และกลุ่มควบคุมไม่ใช้หมากฝรั่งใด ๆ

เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ เด็กวัยเรียนมีความเสี่ยงของฟันผุอยู่ในระดับสูง มีทักษะแปรงฟันอยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีประวัติแพ้ส่วนผสมเฉพาะในกลุ่มทดลองที่ 1 และสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์คัดออก ได้แก่ เด็กวัยเรียนที่เข้ารับบริการอุดหินน้ำลาย เคลือบหลุมร่องฟัน เคลือบฟลูออไรด์ ระหว่างการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือดำเนินการทดลอง และเครื่องมือรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือดำเนินการทดลอง ได้แก่ หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP มีลักษณะเป็นเม็ด ๆ ละ 1.5 กรัม ประกอบด้วย สารให้ความหวาน (ซอร์บิทอล มอลทิทอล มอลทิทอล โซรัป แอสปาแตม อะซีซัลเฟม-เค ซูคราโลส)

กัมเบส สาร CPP-ACP สารทำให้แน่น สารให้ความชื้นเหนียว สีธรรมชาติ สารเคลือบผิว และแต่งกลิ่นสังเคราะห์ ผลิตภัณฑ์ผ่านการรับรองคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

หมากฝรั่งผสมสารไฮลิตอล มีลักษณะเป็นเม็ด ๆ ละ 1.5 กรัม ประกอบด้วย สารให้ความหวาน (ไฮลิตอล มอลทิทอล แอสปาแตม มอลทิทอลไซรัป) กัมเบส สารทำให้แน่น สารให้ความชื้นเหนียว สีธรรมชาติ สารเคลือบผิว และแต่งกลิ่นสังเคราะห์ ผลิตภัณฑ์ผ่านการรับรองคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

ผู้วิจัยกำหนดให้ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ครั้งละ 1 เม็ด เคี้ยวเป็นเวลา 10 นาที วันละ 2 ครั้ง เช้า และบ่าย ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ เพศ และอายุ

ส่วนที่ 2 แบบประเมินจำนวนด้านฟันผุ โดยบันทึกเป็นค่าตัวเลข ฟัน 1 ซี่ ตรวจ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านแก้ม (Buccal surface) และด้านลิ้น (Lingual surface) ด้านใกล้กลาง (Mesial surface) ด้านไกลกลาง (Distal surface) และด้านบดเคี้ยว (Occlusal surface) (World Health Organization, 2013)

ส่วนที่ 3 แบบตรวจคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน ประเมินโดย Plaque index (PI) ประเมินโดยแบ่งฟันในช่องปากออกเป็น 6 ส่วน (Sextants) และย้อมสีฟัน ทำการประเมินก่อนเข้าเรียนช่วงเช้า โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (Ainamo & Bay, 1975)

0 หมายถึง ไม่พบคราบจุลินทรีย์

1 หมายถึง พบคราบจุลินทรีย์เล็กน้อยเป็นจุด ๆ บริเวณคอฟัน

2 หมายถึง พบคราบจุลินทรีย์เป็นแถบบริเวณคอฟัน โดยมีปริมาณไม่เกิน 1/3 ของตัวฟัน

3 หมายถึง พบคราบจุลินทรีย์เป็นแถบปกคลุมมากกว่า 1/3 ของตัวฟัน

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกการใช้หมากฝรั่งประจำวัน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 120 วัน แบ่งเป็นวันละ 2 ครั้ง เช้า และบ่าย

การควบคุมคุณภาพเครื่องมือ

การประเมินความเที่ยงของการตรวจโดยการปรับมาตรฐานการตรวจฟันผุและคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน โดยผู้เก็บข้อมูล 6 คน ทุกคนผ่านการอบรมชี้แจงเรื่องหลักการและเทคนิคการตรวจฟันผุและคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน และทดลองตรวจฟันผุและคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันกับนักเรียนจำนวน 10 คน วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.82-0.88 แสดงว่าผู้เก็บข้อมูลทั้ง 6 คน สามารถตรวจฟันผุและคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันได้สอดคล้องกัน

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดสุพรรณบุรี เอกสารรับรองเลขที่ PHCSP-A2563/01-3 โดยกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองตามกฎหมายแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย ภายหลังได้รับการชี้แจง ผู้ปกครองได้ลงนามเพื่อให้เด็กในความปกครองเข้าร่วมโครงการวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิถอนตัวจากโครงการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งล่วงหน้า

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยที่ผ่านการอบรมเรื่องการตรวจฟันผุและคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน และผ่านการปรับมาตรฐานการตรวจแล้ว โดยประเมินด้านของฟันผุ 2 ครั้ง ประเมินคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน 5 ครั้ง มีขั้นตอน ดังนี้

1. ระยะก่อนทดลอง ประเมินด้านของฟันผุ และปริมาณคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มในเวลา 8.00 น. ของวันก่อนเริ่มการทดลอง

2. ระยะทดลอง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้หมากฝรั่งผสมของไฮลิทอล และกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้หมากฝรั่งผสมของไฮลิทอล โดยเคี้ยวหมากฝรั่งวันละ 2 ครั้ง เช้า และบ่าย เคี้ยวครั้งละ 1 เม็ด เป็นเวลา 10 นาที เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ใช้หมากฝรั่งใด ๆ มีการประเมินคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน 5 ครั้ง คือ ก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 ทุกคนได้รับการประเมินคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในเวลา 8.00 น.

ระหว่างการทดลองกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมได้รับการกำกับดูแลและกระตุ้นเตือนจากครูและผู้ปกครองที่ผ่านการอบรมชี้แจงเกี่ยวกับการใช้และไม่ใช้หมากฝรั่งแล้ว ผู้วิจัยควบคุมกำกับและติดตามกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม จากรายงานการใช้หมากฝรั่งประจำวันของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยครูและผู้ปกครอง

3. ระยะหลังทดลอง คือ สัปดาห์ที่ 16 ประเมินด้านของฟันผุ และปริมาณคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มในเวลา 8.00 น. ของวันถัดไปหลังสิ้นสุดการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบโคลโมโกรอฟ-สมิรโนฟ (Kolmogorov-Smirnov Test) พบว่า ข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ ($Z = 2.508$, $P < 0.001$) จึงใช้สถิติเชิงเปรียบเทียบความแตกต่างแบบนอนพารามेटริก (Non-parametric statistics) ดังนี้

เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4-8-12-16 ด้วยสถิติทดสอบฟริดแมน (Friedman Test)

เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4-8-12-16 ด้วยสถิติทดสอบวิลค็อกซัน (Wilcoxon Signed Ranks Test)

เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบครัสคาล-วอลลิส (Kruskal-Wallis Test)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคราบจุลินทรีย์ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติทดสอบแมนนิตนีย์ยู (Mann Whitney U Test)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเพศหญิง ร้อยละ 55.00 เพศชาย ร้อยละ 45.00 มีอายุเฉลี่ย 8.33 ปี ทั้ง 3 กลุ่ม มีสัดส่วนเพศชายต่อหญิงเท่ากัน และสัดส่วนช่วงอายุ 8 ปี และ 9 ปี เท่ากัน

2. ผลการเปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อน-หลังการทดลอง พบว่า

กลุ่มทดลองที่ 1 มี Mean Rank ของคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 75.835$, $P < 0.001$) (ดังตารางที่ 2) และเมื่อทดสอบความแตกต่างรายคู่ พบว่า Mean Rank ของคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ ยกเว้นสัปดาห์ที่ 12 กับสัปดาห์ที่ 16 ที่ไม่แตกต่างกัน (ดังตารางที่ 3)

กลุ่มทดลองที่ 2 มี Mean Rank ของคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 66.905$, $P < 0.001$) (ดังตารางที่ 2) และเมื่อทดสอบความแตกต่างรายคู่ พบว่า Mean Rank ของคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ ยกเว้นก่อนทดลองกับสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 12 กับสัปดาห์ที่ 16 ที่ไม่แตกต่างกัน (ดังตารางที่ 3)

กลุ่มควบคุม มี Mean Rank ของคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 ไม่แตกต่างกัน ($\chi^2 = 0.907$, $P = 0.924$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารโซลิทอล และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 โดยสถิติ Friedman Test

ระยะเวลา	CPP-ACP (n=30)			Xylitol (n=30)			Control (n=30)		
	Mean	SD	Mean Rank	Mean	SD	Mean Rank	Mean	SD	Mean Rank
ก่อนทดลอง	1.10	0.42	4.48	1.00	0.43	4.33	1.05	0.47	3.00
สัปดาห์ที่ 4	0.83	0.45	4.02	0.93	0.44	4.02	1.08	0.27	3.00
สัปดาห์ที่ 8	0.40	0.15	2.62	0.51	0.51	2.82	1.07	0.45	3.13
สัปดาห์ที่ 12	0.16	0.15	1.98	0.16	0.18	1.88	1.05	0.46	3.02
สัปดาห์ที่ 16	0.13	0.15	1.90	0.14	0.13	1.95	1.01	0.48	2.85
	$\chi^2 = 75.835^{***}$			$\chi^2 = 66.905^{***}$			$\chi^2 = 0.907$		
	$P < 0.001$			$P < 0.001$			$P = 0.924$		

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารโซลิทอล และกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 โดยสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test

ระยะเวลา	CPP-ACP (n=30)		Xylitol (n=30)		Control (n=30)	
	Z	P	Z	P	Z	P
ก่อนทดลอง - สัปดาห์ที่ 4	-2.424**	0.007	-0.245	0.409	-0.348	0.728
ก่อนทดลอง - สัปดาห์ที่ 8	-4.365***	<0.001	-3.326***	<0.001	-0.780	0.436
ก่อนทดลอง - สัปดาห์ที่ 12	-4.777***	<0.001	-4.797***	<0.001	-0.324	0.746
ก่อนทดลอง - สัปดาห์ที่ 16	-4.724***	<0.001	-4.561***	<0.001	-1.342	0.180
สัปดาห์ที่ 4 - สัปดาห์ที่ 8	-3.083**	0.001	-2.926**	0.001	-0.667	0.505
สัปดาห์ที่ 4 - สัปดาห์ที่ 12	-4.446***	<0.001	-4.679***	<0.001	-0.010	0.998
สัปดาห์ที่ 4 - สัปดาห์ที่ 16	-4.505***	<0.001	-4.625***	<0.001	-0.156	0.876
สัปดาห์ที่ 8 - สัปดาห์ที่ 12	-2.312**	0.009	-2.842**	0.002	-0.751	0.452
สัปดาห์ที่ 8 - สัปดาห์ที่ 16	-2.759**	0.002	-3.060**	0.001	-1.376	0.169
สัปดาห์ที่ 12 - สัปดาห์ที่ 16	-0.960	0.203	-0.133	0.450	-0.356	0.722

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

3. เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันระหว่างกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม พบว่า

ก่อนทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันไม่แตกต่างกัน ($\chi^2=0.438$, $P < 0.001$) หลังจากนั้นมีย่อย 1 กลุ่มที่มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในสัปดาห์ที่ 4 ($\chi^2=7.858$, $P < 0.001$) สัปดาห์ที่ 8 ($\chi^2=26.744$, $P < 0.001$) สัปดาห์ที่ 12 ($\chi^2=54.888$, $P < 0.001$) และสัปดาห์ที่ 16 ($\chi^2=49.828$, $P < 0.001$) ดังตารางที่ 4

จากการทดสอบรายคู่ พบว่า กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP มีคราบจุลินทรีย์น้อยกว่ากลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอลมีคราบจุลินทรีย์น้อยกว่ากลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 12 และสัปดาห์ที่ 16 และกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กับกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอลมีคราบจุลินทรีย์ไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการทดลอง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันในกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม โดยสถิติ Kruskal-Wallis test

ระยะเวลา	CPP-ACP (n=30)	Xylitol (n=30)	Control (n=30)	χ^2	P
	Mean Rank	Mean Rank	Mean Rank		
ก่อนทดลอง	47.32	43.13	46.05	0.438	0.803
สัปดาห์ที่ 4	39.17	41.53	55.80	7.858*	0.020
สัปดาห์ที่ 8	32.92	38.50	65.08	26.744***	<0.001
สัปดาห์ที่ 12	31.47	31.30	73.73	54.888***	<0.001
สัปดาห์ที่ 16	31.35	32.85	72.30	49.828***	<0.001

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคราบจุลินทรีย์ในกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม โดยสถิติ Mann Whitney U Test

คู่เปรียบเทียบ	สัปดาห์ที่ 4		สัปดาห์ที่ 8		สัปดาห์ที่ 12		สัปดาห์ที่ 16	
	Z	Sig.	Z	Sig.	Z	Sig.	Z	Sig.
CPP-ACP – Control	-2.465**	0.007	-4.778***	<0.001	-6.344***	<0.001	-6.058***	<0.001
Xylitol – Control	-2.364*	0.010	-4.034***	<0.001	-6.339***	<0.001	-6.016***	<0.001
CPP-ACP – Xylitol	-0.450	0.329	-0.888	0.189	-0.048	0.494	-0.333	0.372

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

4. เปรียบเทียบจำนวนด้านฟันผุระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อน-หลังการทดลอง (สัปดาห์ที่ 16) พบว่า

จำนวนด้านฟันผุก่อนและหลังใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP ไม่แตกต่างกัน ($Z = -1.000$, $P = 0.500$) โดยมีค่าเฉลี่ยด้านของฟันผุต่อคน เท่ากับ 1.30 และ 1.33 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4 และค่าเฉลี่ยด้านของฟันผุก่อนและหลังใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอลไม่แตกต่างกัน ($Z = -1.414$, $P = 0.250$) โดยมีค่าเฉลี่ยด้านของฟันผุต่อคน เท่ากับ 1.46 และ 1.53 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนด้านฟันผุในกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม ก่อน-หลังการทดลอง (สัปดาห์ที่ 16) โดยสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test

ระยะเวลา	CPP-ACP (n=30)		Xylitol (n=30)		Control (n=30)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
ก่อนทดลอง	1.30	1.14	1.46	1.16	1.40	1.04
หลังทดลอง	1.33	1.12	1.53	1.10	2.06	1.11
	Z= -1.000		Z= -1.414		Z= -3.407**	
	P=0.500		P=0.250		P=0.001	

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

5. เปรียบเทียบจำนวนด้านฟันผุระหว่างกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม

ฟันผุก่อนทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ($\chi^2=0.746$, $P = 0.689$) แต่หลังทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่มีฟันผุแตกต่างกัน ($\chi^2=7.164$, $P=0.030$) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อพิจารณาจากค่า Mean Rank จะเห็นว่ากลุ่มควบคุมมีฟันผุสูงกว่ากลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล แสดงว่ามีฟันผุสูงกว่าทั้ง 2 กลุ่ม ดังตารางที่ 7

จากการทดสอบรายคู่ พบว่า หลังทดลองกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และกลุ่มควบคุมมีฟันผุแตกต่างกัน ($Z = -2.624$, $P = 0.004$) กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอลและกลุ่มควบคุมมีฟันผุแตกต่างกัน ($Z = -1.702$, $P = 0.046$) ส่วนกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP และกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอลมีฟันผุไม่แตกต่างกัน ($Z = -0.975$, $P = 0.171$) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบฟันผุกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม โดยสถิติ Kruskal-Wallis test

ระยะเวลา	CPP-ACP (n=30)	Xylitol (n=30)	Control (n=30)	χ^2	P
	Mean Rank	Mean Rank	Mean Rank		
ก่อนทดลอง	42.33	47.50	46.67	0.746	0.689
หลังทดลอง	37.82	43.93	54.75	7.164*	0.030

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบฟันผุกลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP กลุ่มใช้หมากฝรั่งผสมสารไซลิทอล และกลุ่มควบคุม โดยสถิติ Mann Whitney U Test

คู่เปรียบเทียบ	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
	Z	Sig.	Z	Sig.
CPP-ACP – Control	-0.701	0.253	-2.624**	0.004
Xylitol – Control	-0.156	0.448	-1.702*	0.046
CPP-ACP – Xylitol	-0.774	0.219	-0.975	0.171

* นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 **นัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ***นัยสำคัญทางสถิติ 0.001

การอภิปรายผลการวิจัย

ประสิทธิผลในการป้องกันการเกิดคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน หลังใช้หมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 8 และลดลงอีกในสัปดาห์ที่ 12 จากนั้นเริ่มคงที่ เนื่องจากการเกิดคราบจุลินทรีย์ในช่องปากนั้นเริ่มต้นจากไบโอฟิล์มที่ผิวฟันจับกันระหว่างผิวน้ำลายที่คลุมอยู่บนผิวฟันกับเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งคุณสมบัติของสาร CPP-ACP ทำให้แคลเซียมและฟอสเฟตในคราบจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น เมื่อไอออนของแคลเซียมที่ของเหลวบนเคลือบฟันมีความเข้มข้นมาก ทำให้ผนังเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียมีสภาพซึมผ่านได้ และเกิดการสลายของเซลล์ ส่งผลให้เกิดการฆ่าแบคทีเรียหรือการหยุดยั้งแบคทีเรีย (Poureslami, Hoseinifar, Khazaeli, Hoseinifar, Sharifi, & Poureslami, 2017) นอกจากนี้เมื่อเคี้ยวหมากฝรั่งจะสามารถช่วยกระตุ้นการไหลของน้ำลายให้มีการหลั่งออกมาเพิ่มขึ้นกว่าปกติ (Muralikrishnan, Asokan, & Priya, 2018) การหลั่งน้ำลายและลักษณะทางกายภาพของหมากฝรั่งที่เป็นสารยึดติดช่วยให้เกิดการกำจัดเศษอาหารที่เหลือหลังจากการบริโภคอาหาร การกำจัดส่วนหนึ่งเป็นเพราะการแนบสัมผัสโดยตรงของหมากฝรั่งกับเศษอาหาร ร่วมกับการบดเคี้ยวและน้ำลายที่เพิ่มขึ้น จึงช่วยป้องกันการเกิดแบคทีเรีย ลดการก่อตัวของไบโอฟิล์มแบคทีเรียในช่องปาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของมารุต ภูพะเนียด, จันทภา จวนกระจำง, อธิรุช การปือก, และสิริมาล นิลกำเนิด (2563) ที่ศึกษาพบว่า หลังเคี้ยวหมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างมีปริมาณคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังใช้หมากฝรั่งผสมสารไฮลิทอล พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 8 และลดลงอีกในสัปดาห์ที่ 12 จากนั้นเริ่มคงที่เช่นเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของหมากฝรั่งที่เป็นสารยึดติดช่วยให้เกิดการกำจัดเศษอาหาร สารไฮลิทอลเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาล โมเลกุลของสารไฮลิทอลที่มีรูปร่างคล้ายกับน้ำตาลฟรุกโตสจะถูกดูดซึมผ่านผนังเซลล์ของแบคทีเรียด้วยกลไกเดียวกับที่แบคทีเรียดูดซึมน้ำตาลเข้าไปในเซลล์ เมื่อสารไฮลิทอลเข้าไปอยู่ในเซลล์ เอนไซม์ของแบคทีเรียไม่สามารถย่อยไฮลิทอลได้ แบคทีเรียจึงไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ สารไฮลิทอลจึงเป็นสารที่ช่วยลดเชื้อแบคทีเรีย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kaur, Nekkanti, Madiyal, & Choudhary (2018) ที่พบว่า หลังเคี้ยวหมากฝรั่งผสมสารไฮลิทอล เป็นเวลา 21 วัน กลุ่มตัวอย่างมีคราบจุลินทรีย์ลดลง และ Oza, Patel, Bhosale, Mitra, Gupta, & Choudhary (2018) ที่พบว่า หลังเคี้ยวหมากฝรั่งผสมสารไฮลิทอล เป็นเวลา 30 วัน กลุ่มตัวอย่างมีปริมาณคราบจุลินทรีย์ลดลง จึงยืนยันได้ว่าหมากฝรั่งผสมสาร CPP-ACP หรือสารไฮลิทอลสามารถลดคราบจุลินทรีย์ได้ ทั้งนี้สาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลมีประสิทธิผลในการลดคราบจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกัน

ประสิทธิผลในการป้องกันการเกิดฟันผุ พบว่า หลังใช้หมากฝรั่งที่มีส่วนผสมของสาร CPP-ACP กลุ่มทดลองที่ 1 มีฟันผุไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของสาร CPP-ACP ที่ช่วยลดปริมาณคราบจุลินทรีย์ดังที่กล่าวข้างต้นแล้ว และช่วยปรับสมดุลความเป็นกรด-เบสในช่องปาก ซึ่งเกิดจากการหลั่งของน้ำลายและปริมาณคราบจุลินทรีย์ที่ลดลงทำให้โอกาสการสร้างกรดในช่องปากลดลง (Hegde & Thakkar, 2017) ทำให้กลไกการเกิดฟันผุไม่สมบูรณ์จึงลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุลงได้ นอกจากนี้สาร CPP-ACP ยังช่วยป้องกันการสูญเสียแร่ธาตุและช่วยคืนกลับแร่ธาตุของเคลือบฟัน และเพิ่มประสิทธิภาพของฟลูออไรด์ โดยไอออนของฟลูออไรด์สามารถรวมตัวกับอะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต (ACP) เกิดเป็นอะมอร์ฟัสแคลเซียมฟลูออไรด์ฟอสเฟตอะมอร์ฟัส (Amorphous calcium fluoride phosphate: ACFP) ที่บริเวณผิวเคลือบฟันทำให้เคลือบฟันมีความแข็งแรงและคงทน ดังนั้นสาร CPP-ACP จึงช่วยให้ฟลูออไรด์เกาะตัวกับผิวฟันและเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านการสูญเสียแร่ธาตุของฟันได้ (Thakkar, Badakar, Hugar, Hallikerimath, Patel, & Shah, 2017) กระบวนการดังกล่าวทำให้เคลือบฟันมีความ

แข็งและคงทนต่อสภาวะกรดต่อต้านสภาวะการสูญเสียแร่ธาตุของผิวฟันสาเหตุของฟันผุได้มากขึ้นทำให้เกิดฟันผุได้ยากขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Munjal, Garg, Dhindsa, Sidhu, & Sethi (2016) ที่พบว่า หลังใช้สาร CPP-ACP สามารถลดความรุนแรงฟันผุระยะเริ่มต้นลงได้อย่างมากตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 และ 12 Kargul, Durmus, & Bekiroglu (2017) ที่พบว่า การใช้สาร CPP-ACP ร่วมกับการใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถลดการเกิดฟันผุระยะเริ่มต้นได้ และ Mendes, Restrepo, Bussaneli, & Zuanon (2018) ที่พบว่า หลังการใช้สาร CPP-ACP เป็นเวลา 90 วัน กลุ่มตัวอย่างมีขนาดฟันผุระยะเริ่มต้น น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลวิจัยยังพบว่า หลังใช้หมากฝรั่งที่มีส่วนผสมของสารไฮลิทอล กลุ่มทดลองที่ 2 มีฟันผุไม่แตกต่างจากก่อนทดลอง แสดงให้เห็นว่าไม่มีฟันผุเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1 เนื่องจากคุณสมบัติของหมากฝรั่งที่ช่วยกระตุ้นการไหลของน้ำลายและขจัดเศษอาหาร ประกอบกับคุณสมบัติของสารไฮลิทอลที่ช่วยลดปริมาณแบคทีเรียในช่องปาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kaur, Nekkanti, Madiyal, & Choudhary (2018) ที่พบว่า หลังใช้หมากฝรั่งผสมไฮลิทอล วันละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 21 วัน ปริมาณสเตรปโตคอคคัสมีเทนส์ ในน้ำลายลดลง และ Oza, Patel, Bhosale, Mitra, Gupta, & Choudhary (2018) ที่พบว่า หลังใช้หมากฝรั่งผสมไฮลิทอล เป็นเวลา 30 วัน ปริมาณสเตรปโตคอคคัส มีเทนส์ และแลคโตบาซิลลัส (Lactobacillus) ในน้ำลายลดลง การลดลงของปริมาณเชื้อแบคทีเรียในช่องปากเป็นผลทำให้ค่าความเป็นกรด-เบสในช่องปากดีขึ้น เมื่อในช่องปากไม่เกิดการจึงลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุได้

สรุปผลการวิจัย

การเคี้ยวหมากฝรั่งสาร CPP-ACP หรือสารไฮลิทอล ครั้งละ 1 เม็ด เป็นเวลา 10 นาที วันละ 2 ครั้ง เข้าและบ่าย สามารถลดการเกิดคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันและป้องกันฟันผุอย่างได้ผล เนื่องจากปริมาณ 1 เม็ด เป็นหน่วยบริโภคขั้นต่ำของการเคี้ยวหมากฝรั่ง การเคี้ยวเวลาเช้า เนื่องจากหลังแปรงฟันตอนเช้านักเรียนอาจรับประทานอาหารจึงจะเกิดคราบจุลินทรีย์สะสมระหว่างเช้าถึงเที่ยง ส่วนการเคี้ยวช่วงบ่ายหลังดื่มนมหรือเวลาพักช่วงบ่ายจะช่วยลดการเกิดคราบจุลินทรีย์สะสมระหว่างบ่ายถึงเย็นได้ และระยะเวลาเคี้ยว 10 นาที เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับผลการศึกษาของที่ผ่านมา ดังนั้นการใช้อย่างต่อเนื่องจะช่วยป้องกันการเกิดฟันผุสำหรับเด็กนักเรียนในระยะยาวได้ดี

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

โรงเรียน เจ้าหน้าที่ทันตสาธารณสุข ผู้ปกครองสามารถใช้วิธีการเคี้ยวหมากฝรั่งที่มีส่วนผสม CPP-ACP หรือสารไฮลิทอล ครั้งละ 1 เม็ด เป็นเวลา 10 นาที เพื่อช่วยลดคราบจุลินทรีย์บนตัวฟัน และป้องกันโรคฟันผุในเด็กนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาประสิทธิภาพของสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลในผลิตภัณฑ์อื่นๆ (นอกจากหมากฝรั่ง) เช่น น้ำยาบ้วนปาก ยาสีฟัน
2. ควรศึกษาประสิทธิภาพของสาร CPP-ACP และสารไฮลิทอลในกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ เช่น เด็กปฐมวัย ผู้สูงอายุ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2562). ข้อมูลเพื่อตอบสนอง *Service Plan* สาขาสุขาภาพช่องปาก. สืบค้นจาก <http://hdcservice.moph.go.th>
- ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล. (2554). *ทันตกรรมป้องกันในเด็กและวัยรุ่น ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เบสท์ บুক.
- ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2561). *การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุ (Caries risk assessment) สำหรับผู้ที่อายุน้อยกว่า 18 ปี*. สืบค้นจาก <https://www.thaidental.or.th/main/download/upload/upload-20190213213415.pdf>
- มารุต ภูพะเนียด, จันทภา จวนกระจ่าง, ชีรณู การปือก และ สิริรามล นิลกำเนิด. (2563). ประสิทธิภาพของหมากฝรั่งผสมสารเคซีนฟอสโฟเปปไทด์อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟตต่อการป้องกันฟันผุในเด็กวัยเรียน, ใน พัชรศักดิ์ อาลัย (บ.ก.), *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 12* (น. 1186-1194). นครปฐม. ประเทศไทย
- สำนักทันตสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย พ.ศ. 2560*. กรุงเทพฯ: สามเจริญพานิชย์.
- Ainamo, J. & Bay, I. (1975). Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *International Dental Journal*, 25(4), 22-35.
- Hegde, R. J. & Thakkar, J. B. (2017). Comparative evaluation of the effects of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) and xylitol-containing chewing gum on salivary flow rate, pH and buffering capacity in children: An in vivo study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 35(4), 332-337.
- Kargul, B., Durmus, B., & Bekiroglu, N. (2017). Effect of CPP-ACP on remineralization of early caries lesions in primary teeth. *OHDM*, 16(3), 1-4.
- Kaur, K., Nekkanti, S., Madiyal, M. & Choudhary, P. (2018). Effect of chewing gums containing probiotics and xylitol on oral health in children. *Journal of International Oral Health*, 10(5), 237-243.
- Mendes, A. C., Restrepo, M., Bussaneli, D. & Zuanon, A. C. (2018). Use of casein amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) on white-spot lesions: Randomised clinical trial. *Oral Health Prev Dent*, 16(1), 27-31.
- Miake, Y., Saeki, Y., Takahashi, M. & Yanagisawa, T. (2003). Remineralization effect of xylitol on demineralized enamel. *Journal of Electron Microscopy*, 52(5), 471-476.
- Munjal, D., Garg, S., Dhindsa, A., Sidhu, G. K., & Sethi, H. S. (2016). Assessment of white spot lesions and In-Vivo evaluation of the effect of CPP-ACP on white spot Lesions in permanent molars of children. *Journal of Clinical and Diagnostic Research for doctors*, 10(5), 149-154.
- Muralikrishnan, K., Asokan, S. & Priya, P. R. (2018). Effect of different chewing gums on dental plaque pH, salivary pH, and buffering capacity in children: A randomized controlled trial. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*, 9, 158-163.

- Niederman, R. & Sullivans, M.T. (1981). Oral Hygiene Skill Achievement Index. *Journal of Periodontology*, 3(52), 143-156.
- Oza, S., Patel, K., Bhosale, S., Mitra, R., Gupta, R. & Choudhary, D. (2018). To determine the effect of chewing gum containing xylitol and sorbitol on mutants streptococci and lactobacilli count in saliva, plaque, and gingival health and to compare the efficacy of chewing gums. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 8(4), 354-360.
- Poureslami, H., Hoseinifar, Ra., Khazaeli, P., Hoseinifar, Re., Sharifi, H. & Poureslami, P. (2017). Changes in the concentration of Ions in saliva and dental plaque after application of CPP-ACP with and without Fluoride among 6-9 year old children. *Journal of Dental Biomaterial*, 4(1), 361-366.
- Reynolds, E. C., Cai, F., Shen, P. & Walker, G. D. (2003). Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouth rinse or sugar-free chewing gum. *Journal of Dental Research*, 82(3), 206-211.
- Samuel, V., Ramakrishnan, M., Halawany, H. S., Abraham, N. B., Jacob, V. & Anil, S. (2017). Comparative Evaluation of the Efficacy of Tricalcium Phosphate, Calcium Sodium Phosphosilicate, and Casein Phosphopeptide – Amorphous Calcium Phosphate in Reducing Streptococcus mutants in Saliva. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 20(11), 1404-1410.
- Thakkar, P. J., Badakar, C.M., Hugar, S. M., Hallikerimath, S., Patel, P. M. & Shah, P. (2017). An in vitro comparison of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate paste, casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate paste with fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate varnish on the inhibition of demineralization and promotion of remineralization of enamel. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 35(4), 312-318.
- World Health Organization. (2013). *Oral health surveys: basic methods*. (5th ed.). Geneva: World Health Organization

