ผลของการเคลือบฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์

ร้อยเอกหญิงณัฐฐา ไร่ทิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF GLASS IONOMER SEALING ON PARTIALLY ERUPTED PERMANENT SECOND MOLARS ON MUTANS STREPTOCOCCI AND PLAQUE FLUORIDE

Captian Nuttar Raitim

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Pediatric Dentistry

Department of Pediatric Dentistry
Faculty of Dentistry
Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการเคลือบฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคและฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์
โดย	ร้อยเอกหญิง ณัฐฐา ไร่ทิม
สาขาวิชา	ทันตกรรมสำหรับเด็ก
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.บุษยรัตน์ สันติวงศ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง วัชราภรณ์ ทัศจันทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.บุษยรัตน์ สันติวงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง พรพรรณ อัศวาณิชย์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ทันตแพทย์ วิวัฒน์ ลี้ตระกูลนำชัย)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐฐา ไร่ทิม : ผลของการเคลือบฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคและฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์. (EFFECT OF GLASS IONOMER SEALING ON PARTIALLY ERUPTED PERMANENT SECOND MOLARS ON MUTANS STREPTOCOCCI AND PLAQUE FLUORIDE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ. ทันตแพทย์หญิง ดร.บุษยรัตน์ สันติวงศ์, 75 หน้า.

วัตถุประสงค์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันกลาสไอโอโนเมอร์ต่อปริมาณฟลูออไรด์และระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในคราบจุลินทรีย์ ในฟันกรามแท้ที่ขึ้นใหม่

วัสดุและวิธีการ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ เด็กอายุ 10-13 ปี ที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุจำนวน 45 คน ที่มีฟันกรามแท้ซี่ที่สองขึ้นสู่ช่องปากเพียงบางส่วน และได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ เก็บตัวอย่างคราบจุลินทรีย์ในช่วงเวลาก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วัน วัดปริมาณฟลูออไรด์และระดับเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ด้วยวิธีโมดิฟายด์ ไมโครดิฟฟิวชันและชุดตรวจสำเร็จรูปข้างเก้าอี้ตามลำดับ

ผลการศึกษา ปริมาณฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) และมีการลดลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) หลังจากเคลือบหลุมร่องฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ 7 วัน อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อระยะเวลาผ่านไป

สรุป จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าการเคลือบหลุมร่องฟันในฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นสู่ช่องปากเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ ทำให้มีการแปลี่ยนแปลงของปริมาณฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์และระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อยู่ในช่วงเวลาไม่นาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก ลายมือชื่อนิสิต ณัฐฐา ไร่ทิม

สาขาวิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก บุษยรัตน์ สันติวงศ์

ปีการศึกษา 2551

4976107032 : MAJOR PEDIATRIC DENTISTRY

KEYWORDS : erupting molar / fluoride / glass ionomer / mutans streptococci / sealant

NUTTAR RAITIM : EFFECT OF GLASS IONOMER SEALING ON PARTIALLY ERUPTED PERMANENT SECOND MOLARS ON MUTANS STREPTOCOCCI AND PLAQUE FLUORIDE. ADVISOR : ASST. PROF. BUSAYARAT SANTIWONG, D.D.S., Ph.D., 75 pp.

Objectives : The purpose of this study was to determine whether application of glasss ionomer sealant could effect the fluoride and mutans streptococci levels in dental plaque of newly erupted permanent molar.

Methodology : This prospective study included 45 high-caries-risk children, aged 10 to 13 years, who had a partially erupted second permanent molar. The erupting molar was sealed with glass ionomer sealant. Dental plaque samples were collected before and 7 days, 14 days, and 28 days after sealant application. The fluoride and mutans streptococci levels were measured by the modified microdiffusion technique and by the chair-site strip tests, respectively.

Results : Seven days after placement of glass ionomer, a statistically significant increase in the fluoride level of dental plaque was found ($p < 0.0001$), as well as a reduction of mutans strepetococci count ($p < 0.0001$). However, such changes were gradually declined thereafter.

Conclusion : It is concluded that sealing on partially erupted second molars with glass ionomer has a significant but only short-term effect on the fluoride and mutans streptococci levels in dental plaque.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Pediatric Dentistry Student's Signature : .....

Field of Study : Pediatric Dentistry Advisor's Signature : .....

Academic Year : 2008

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้มีอุปการคุณหลายท่านซึ่งผู้เขียนขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.บุษยรัตน์ สันติวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาอ่าน ตรวจทาน แก้ไข ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เสมอมา ตลอดจนให้การดูแลและสนับสนุนจนวิทยานิพนธ์สำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง พรพรรณ อัศวาณิชย์ และอาจารย์ ทันตแพทย์ วิวัฒน์ ลี้ตระกูลนำชัย ที่ร่วมเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ช่วยกรุณาแนะนำด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์มยุรี ศรีนาค คุณครูพิกุล ศรีนาค คณะครูและนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดอ่างทอง และเจ้าหน้าที่อนามัยตำบลบางเสด็จทุกท่านสำหรับความร่วมมือ การจัดเตรียมสถานที่และให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณบริษัท โอริออน ไดแอกโนติกา บริษัท ซายน์เทค บริษัท แอคคอร์ด คอร์ปอเรชั่น จำกัด ที่สนับสนุนเครื่องมือและวัสดุ

ท้ายนี้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวตลอดจนเพื่อน ๆ ซึ่งสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ประโยชน์ใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ซึ่งมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลงด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

ความสำคัญและที่มาของปัญหา..... 1

คำถามการวิจัย..... 3

วัตถุประสงค์การวิจัย..... 4

สมมติฐานการวิจัย..... 4

กรอบแนวความคิด..... 4

ขอบเขตการวิจัย..... 5

ข้อตกลงเบื้องต้น..... 5

ข้อจำกัดในการวิจัย..... 5

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 6

ข้อพิจารณาปัญหาทางจริยธรรม..... 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 7

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข..... 7

บทที่ 2 ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 8

โรคฟันผุกับฟันกรามแท้..... 8

การป้องกันฟันผุในฟันกรามแท้..... 10

การใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อ..... 10

การเคลือบหลุมร่องฟัน..... 10

เรซิน..... 10

กลาสไอโอโนเมอร์..... 11

การศึกษาเชื้อในคราบจุลินทรีย์โดยใช้เดนท์โตเคาท์ เอส เอ็ม สตริป มิวแทนส์..... 18

ระดับการขึ้นของฟัน..... 20

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 22
ประชากรและตัวอย่าง..... 22
หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง..... 22
เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง..... 23
สิ่งแทรกแซง..... 23
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... 23
วัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย..... 24
การดำเนินงานวิจัย..... 25
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง..... 25
การประเมินอนามัยช่องปาก..... 25
การวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในแผ่นคราบจุลินทรีย์..... 26
การเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์และการวัดปริมาณฟลูออไรด์..... 28
วิธีการใช้กลาสไอโอโนเมอร์..... 32
ติดตามผล..... 33
การรวบรวมข้อมูล..... 34
การวิเคราะห์ข้อมูล..... 34
สรุปวิธีการดำเนินงานวิจัย..... 35
บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล..... 36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 43
รายการอ้างอิง..... 48
ภาคผนวก..... 55
ภาคผนวก ก..... 56
เอกสารพิจารณาจริยธรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..... 57
ภาคผนวก ข..... 58
หนังสือชี้แจงรายละเอียดงานวิจัย..... 59
เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย..... 61

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

เอกสารยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย..... 63
ภาคผนวก ค..... 64
แบบบันทึกข้อมูลตัวอย่าง..... 65
แบบตรวจสุขภาพช่องปาก..... 68
แบบตรวจสภาวะอนามัยช่องปาก..... 69
ภาคผนวก ง..... 70
คู่มือการใช้กลาสไอโอโนเมอร์..... 71
ภาคผนวก จ..... 72
แสดงความสอดคล้องของการอ่านระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคและ
การตรวจวัดดัชนีผุ ถอน อุด..... 73
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 75

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

ตารางที่ 1 แสดงการศึกษาอัตราการติดอยู่ของกลาสไอโอโนเมอร์และการเกิดฟันผุ..... 17

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนที่ทำการตรวจก่อนการศึกษา..... 36

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนซี่ฟันผุกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ก่อนการศึกษา..... 37

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปาก..... 37

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ก่อนการศึกษา..... 38

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค หลังการเคลือบหลุมร่องฟันแล้ว 7 วัน..... 38

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค หลังการเคลือบหลุมร่องฟันแล้ว 14 วัน... 39

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค หลังการเคลือบหลุมร่องฟันแล้ว 28 วัน... 39

ตารางที่ 9 แสดงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน..... 40

ตารางที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน..... 41

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นคราบจุลินทรีย์..... 41

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์..... 42

ตารางที่ 13 แสดงความสอดคล้องของการอ่านระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค..... 71

ตารางที่ 14 แสดงความสอดคล้องของการตรวจวัดดัชนีผุ ถอน อุด..... 72

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า

ภาพที่ 1 ร้อยละของการผุในฟันถาวรชี่ต่างๆของกลุ่มอายุ 12 ปี..... 2

ภาพที่ 2 การขึ้นของฟันระดับที่ 2..... 6

ภาพที่ 3 ภาพแสดงการคงอยู่และการกำจัดฟลูออไรด์ อิออน ในช่องปาก..... 13

ภาพที่ 4 การขึ้นของฟันระดับที่ 1..... 20

ภาพที่ 5 การขึ้นของฟันระดับที่ 2..... 20

ภาพที่ 6 การขึ้นของฟันระดับที่ 3..... 21

ภาพที่ 7 การขึ้นของฟันระดับที่ 4..... 21

ภาพที่ 8 การขึ้นของฟันระดับที่ 5..... 21

ภาพที่ 9 ตำแหน่งในการประเมินอนามัยช่องปากและหลักเกณฑ์การให้คะแนน..... 26

ภาพที่ 10 การเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคด้วยแปรง
ขนาดเล็ก..... 27

ภาพที่ 11 แสดงตำแหน่งการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์สเตรปโตคอคไค 27

ภาพที่ 12 การใช้ strip สำเร็จรูป..... 27

ภาพที่ 13 ความหนาแน่นของโคโลนีของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคในแต่ละระดับคะแนน..... 28

ภาพที่ 14 หลอดเก็บสารละลายและแผ่นพลาสติก..... 29

ภาพที่ 15 ภาพแสดงการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์..... 29

ภาพที่ 16 ฟลูออไรด์อิเลคโทรดที่ต่อกับเครื่องวิเคราะห์อิออนในสารละลาย..... 30

ภาพที่ 17 การเตรียมสารเพื่อเข้าขบวนการไมโครดิฟิวชั่น..... 31

ภาพที่ 18 การวัดปริมาณฟลูออไรด์ในสารละลายตัวอย่าง..... 31

ภาพที่ 19 แสดงบริเวณที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน..... 33

ภาพที่ 20 แสดงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค
ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน..... 40

ภาพที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน..... 42

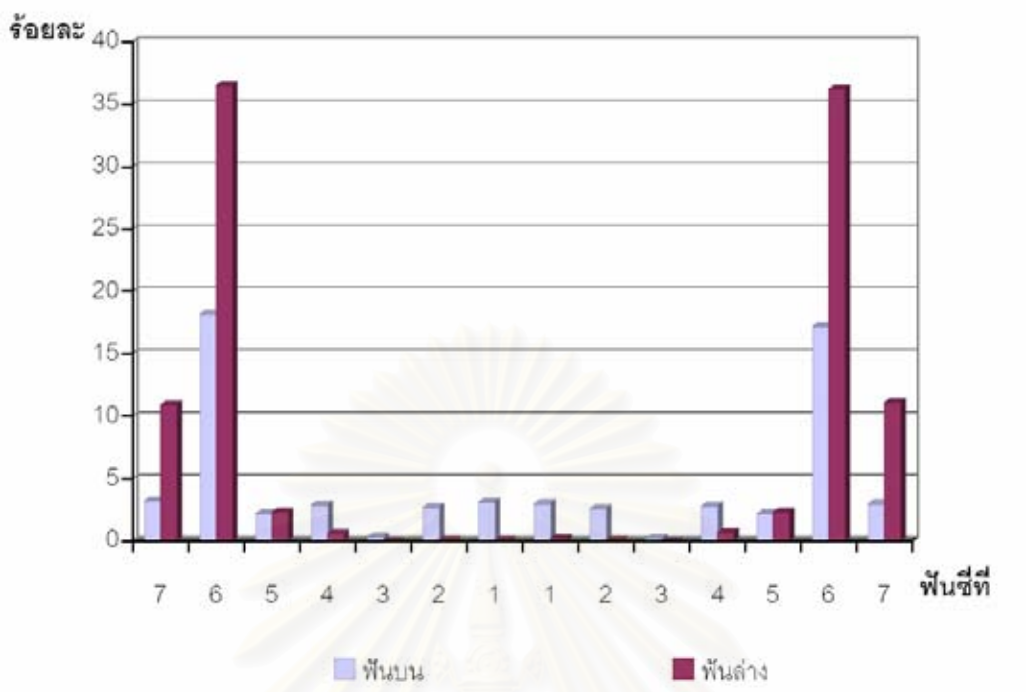
บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรคฟันผุเป็นโรคติดเชื้อเรื้อรัง (chronic infectious disease) ที่เกิดจากแบคทีเรียที่สามารถส่งต่อกันได้ โดยการเกิดฟันผุเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการเสียสมดุลระหว่างการสูญเสียแร่ธาตุ (demineralization) และการคืนกลับของแร่ธาตุ (remineralization) กล่าวคือเกิดการสูญเสียแร่ธาตุมากกว่าการคืนกลับของแร่ธาตุ โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุ คือ เชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการผลิตกรด ได้แก่ เชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค (Mutans Streptococci) และแลคโตแบซิลไล (Lactobacilli) ความถี่ในการรับประทานอาหารประเภทแป้งและน้ำตาล และความบกพร่องของน้ำลายไม่ว่าจะเป็นในแง่ปริมาณหรือองค์ประกอบ (salivary dysfunction) ส่วนปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการคืนกลับของแร่ธาตุ ได้แก่ความสมบูรณ์ของน้ำลายในด้านปริมาณและองค์ประกอบโดยเฉพาะแคลเซียมและฟอสเฟต การใช้ฟลูออไรด์ทางระบบและเฉพาะที่ และการใช้สารที่มีฤทธิ์ระงับเชื้อแบคทีเรีย (1, 2)

ในปัจจุบันโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งเกิดได้กับประชากรทุกเพศทุกวัย ฟันผุจะเริ่มเกิดและลุกลามอย่างรวดเร็วหากไม่ได้รับการป้องกันและรักษา โดยอัตราความชุกจะเพิ่มขึ้นตามอายุ โดยผลการสำรวจในกลุ่มเด็กอายุ 12 ปี เป็นช่วงที่มีฟันถาวรครบ 28 ซี่ ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบความรุนแรงของฟันผุในประเทศต่าง ๆ ซึ่งพบว่าจากการสำรวจความชุกของโรคฟันผุในปี พ.ศ. 2550 เป็นร้อยละ 56.87 จำนวนซี่ฟัน ผุ ถอน อุด คือ 1.55 ซี่ต่อคน ซึ่งจัดว่าเป็นอัตราการเกิดฟันผุที่สูง (3) และในการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติในปี พ.ศ. 2545 พบว่าฟันซี่ที่ผุมากในเด็กกลุ่มนี้ คือฟันกรามซี่ที่ 1 และ 2 โดยฟันล่างผุมากกว่าฟันบน ดังภาพที่ 1 (4)



ภาพที่ 1 ร้อยละของการผุในฟันถาวรซี่ต่างๆของกลุ่มอายุ 12 ปี (กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2545)

ด้านบดเคี้ยวของฟันกรามแท้ที่ขึ้นใหม่มีความเสี่ยงในการเกิดฟันผุได้ เนื่องจากการสะสมแร่ธาตุบริเวณผิวเคลือบฟันยังไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะในบริเวณหลุมและร่องฟันและอาจต้องใช้เวลาหลายปี จึงจะพบว่าผิวเคลือบฟันมีการสะสมแร่ธาตุอย่างสมบูรณ์ (5) นอกจากนี้แผ่นคราบจุลินทรีย์ที่สะสมอยู่บนผิวฟันยากต่อการทำความสะอาด (6,7) ทำให้เป็นแหล่งสะสมของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุ มีการศึกษาพบ มิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และ แลคโตแบซิลไล เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่มีฟันกรามแท้ที่ขึ้นสู่ช่องปากได้บางส่วน และยิ่งพบเชื้อดังกล่าวได้มากขึ้นเมื่อเริ่มมีรอยโรคขาวขุ่นบนผิวฟัน (8) โดยการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์บนผิวฟันเกี่ยวข้องกับระยะการขึ้นของฟัน การบดเคี้ยวและรูปร่างทางกายวิภาคของด้านบดเคี้ยวของฟันซี่นั้น ๆ พบว่าฟันที่ขึ้นเต็มซี่และสามารถใช้ในการบดเคี้ยวจะมีการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์จะน้อยลง (6,7) ดังนั้นการให้การป้องกันการเกิดฟันผุบนด้านบดเคี้ยวตั้งแต่ฟันเริ่มขึ้นสู่ช่องปาก ถือเป็นสิ่งที่สำคัญในการลดอัตราการเกิดฟันผุในฟันแท้

การเคลือบหลุมร่องฟันด้วยวัสดุเรซิน จัดว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดการเกิดฟันผุบนด้านบดเคี้ยวของฟัน และเป็นวัสดุที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถยึดกับผิวเคลือบฟันได้ดี แต่อย่างไรก็ตามการเคลือบหลุมร่องฟันให้มีคุณภาพที่ดี จำเป็นต้องมีการป้องกันการปนเปื้อน

ของน้ำลายในบริเวณที่ได้ทำการกัดผิวเคลือบฟันด้วยกรด ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้แผ่นยางกันน้ำลายร่วมด้วย แต่ในกรณีที่ฟันขึ้นเพียงบางส่วนไม่สามารถใส่แผ่นยางกันน้ำลายได้ ทำให้อาจต้องรอให้ฟันขึ้นเต็มซี่ก่อน จึงจะสามารถทำการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยวัสดุเรซินได้อย่างมีคุณภาพ แต่ในระหว่างการรอให้ฟันขึ้นได้มากเพียงพอที่จะกันน้ำลายได้ฟันซี่นั้นอาจเกิดการผุแล้วก็เป็นได้

กลาสไอโอโนเมอร์ (glass ionomer) เริ่มได้รับความนิยมในการใช้เป็นวัสดุอุดฟัน เนื่องจากสามารถปล่อยฟลูออไรด์ และสามารถสะสมฟลูออไรด์ได้ใหม่เมื่อมีการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ (9,10) และการยึดเกาะของกลาสไอโอโนเมอร์ ไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวเคลือบฟันปราศจากความชื้นอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้มีการศึกษาผลของกลาสไอโอโนเมอร์ทั้งในห้องปฏิบัติการและในคลินิกพบว่ามีความสามารถในการลดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค บริเวณขอบวัสดุที่ใช้ในการอุดฟันได้ด้วย (11-14)

ในปัจจุบันฟูจิ เซเวน (Fuji VII, GC Corporation, Tokyo, Japan) จัดเป็นวัสดุในกลุ่มกลาสไอโอโนเมอร์ที่ได้รับการพัฒนาสำหรับการเคลือบหลุมร่องฟัน และเป็นวัสดุอุดชั่วคราวแต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และปริมาณฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์ บริเวณฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยวัสดุชนิดนี้

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ หลังจากการใช้กลาสไอโอโนเมอร์เคลือบหลุมร่องฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นสู่ช่องปากเพียงบางส่วน ซึ่งอาจจะใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกวิธีการป้องกันฟันผุด้านบดเคี้ยวในฟันที่เริ่มขึ้นสู่ช่องปากเพียงบางส่วน

คำถามการวิจัย

การใช้กลาสไอโอโนเมอร์มีประสิทธิผลในการลดระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนหรือไม่

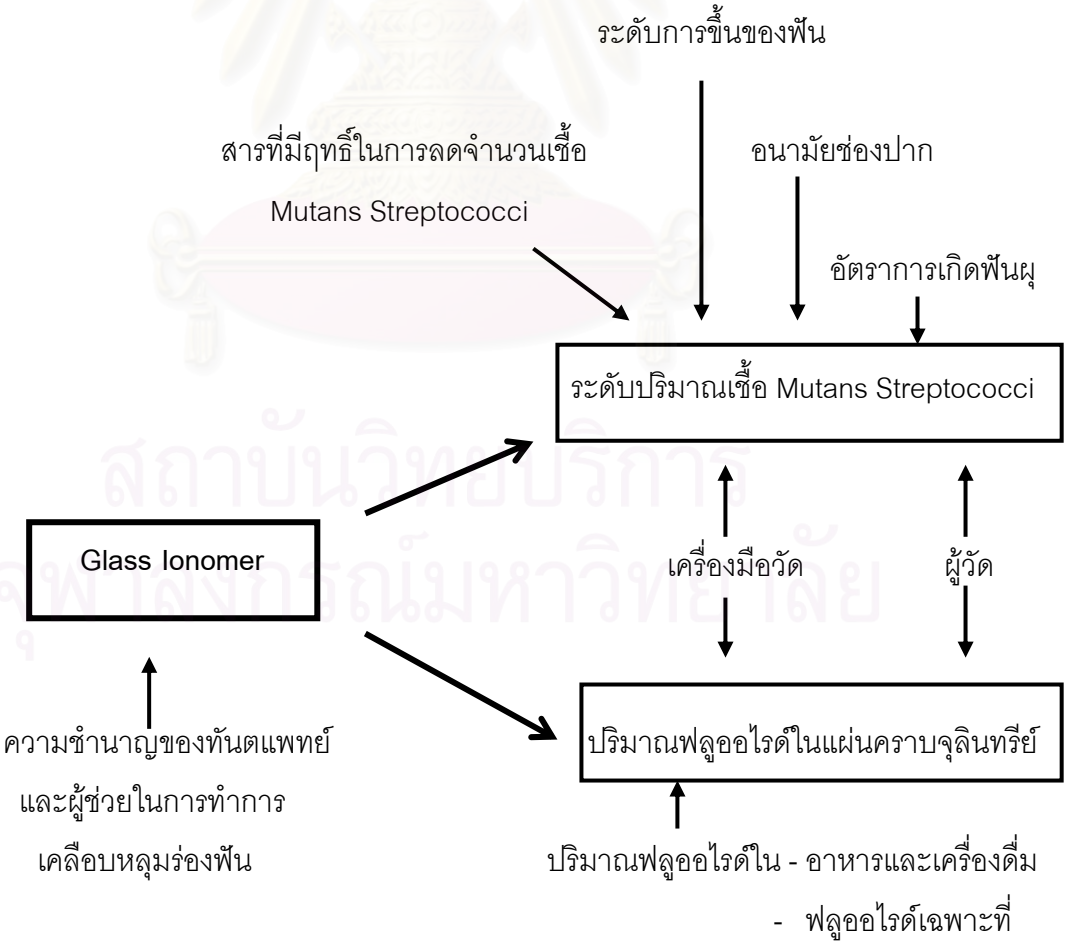
วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคและปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์

สมมติฐานการวิจัย

การใช้กลาสไอโอโนเมอร์ไม่มีประสิทธิผลในการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคและเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน

กรอบแนวความคิด



ขอบเขตการวิจัย

1. เป็นการศึกษาในกลุ่มเด็กที่มีฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนที่พักอาศัยในโรงเรียนวัดสระแก้ว อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง
2. วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ที่ใช้ในการศึกษา คือ Fuji VII

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน คือ ฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่จัดระดับการขึ้นสู่ช่องปากเป็นระดับที่สองตามการแบ่งของ Dennison และคณะในปี 1990 และไม่มีรอยผุ (15)
2. ปริมาณแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับการวัดระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ด้วยชุดตรวจข้างเก้าอี้ Dentocult SM® - strip mutans มีปริมาณเท่ากันในทุกครั้งที่ทำการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์ โดยการใช้แปรงขนาดเล็กสำหรับการเคลือบหลุมร่องฟันถูบนด้านบดเคี้ยวในจุดที่กำหนดของฟันตัวอย่าง 2 ครั้ง แล้วนำมาป้ายบนแผ่นเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปสำหรับแผ่นคราบจุลินทรีย์ 1 ครั้ง ทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นกับแผ่นภาพที่ทางบริษัทให้ (16)

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. เป็นการศึกษาในเด็กที่เรียนในโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดอ่างทอง จึงอาจจะไม่สามารถนำผลที่ได้การศึกษานี้ไปใช้กับเด็กกลุ่มอื่นๆได้
2. เนื่องจากมีข้อจำกัดของการเดินทาง ระยะเวลา และงบประมาณในการศึกษาวิจัย จึงจะทำการตรวจคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในเดือนมิถุนายน 2551 และใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ตรงกับเกณฑ์คัดเข้าที่ตรวจพบในช่วงเวลานี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ฟันซี่ตัวอย่าง หมายถึง ฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน

ฟันกรามแท้ที่ขึ้นเพียงบางส่วน หมายถึง ฟันกรามแท้ที่ไม่สามารถเห็นด้านบดเคี้ยวได้ทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่ 2 อ้างอิงจาก Dennison และคณะปี 1990 ดังภาพที่ 2 (15)

ภาพที่ 2 การขึ้นของฟันระดับที่ 2

ประสิทธิผลในการลดระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ของกลาสไอโอโนเมอร์ หมายถึง ภายหลังการเคลือบหลุมร่องฟันเป็นระยะเวลา 7, 14 และ 28 วัน ทำให้เกิดการลดลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค

ข้อพิจารณาปัญหาทางจริยธรรม

โครงร่างการวิจัยผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมของคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เลขที่ 17/2008 และไม่มีปัญหาทางจริยธรรม เนื่องจาก

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ รับทราบวัตถุประสงค์ ขั้นตอน วิธีการ รวมถึงผลดีและผลเสียอาจเกิดขึ้นของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อประกอบการตัดสินใจ และยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจและสามารถยกเลิกคำยินยอมเข้าร่วมวิจัยในเวลาและขั้นตอนใดก็ได้
2. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เข้าร่วมวิจัย เช่น การรับประทานอาหาร การดูแลสุขภาพช่องปาก เป็นต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงประสิทธิผลของกลาสไอโอโนเมอร์ที่มีต่อปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน ซึ่งได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยวัสดุดังกล่าวและอาจนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตัดสินใจเลือกวิธีการในป้องกันการเกิดฟันผุตั้งแต่ฟันเริ่มขึ้นสู่ช่องปาก และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น	แนวทางแก้ไข
ความน่าเชื่อถือในการเก็บตัวอย่างทางคลินิกเพื่อวัดระดับเชื้อ	ฝึกหัดการเก็บตัวอย่างก่อนการทำวิจัย และกำหนดวิธีการให้เหมือนกันทุกครั้งที่ทำการเก็บตัวอย่าง
ความน่าเชื่อถือของการอ่านผลระดับปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์	ทดสอบความแม่นยำ ในการอ่านผลระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ของทันตแพทย์ (Intraexaminer reliability) โดยการอ่านผลซ้ำ 2 ครั้ง นำผลการตรวจทั้ง 2 ครั้งมาเปรียบเทียบกัน พิจารณาร้อยละของการเห็นพ้องกัน (percent of agreement) ร่วมกับคำนวณเป็นค่าดัชนีแคปปา (Kappa) ซึ่งจะยอมรับความแม่นยำในการตรวจเมื่อค่าที่ได้อยู่ในระดับดี หรือดีมาก คือ มีค่ามากกว่าร้อยละ 80
ความน่าเชื่อถือในการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์	ฝึกการวัดปริมาณฟลูออไรด์โดยใช้สารละลายฟลูออไรด์ที่ทราบความเข้มข้นเป็นตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

โรคฟันผุกับฟันกรามแท้

ในปัจจุบันโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งเกิดได้กับประชากรทุกเพศทุกวัย ฟันผุจะเริ่มเกิดและลุกลามอย่างรวดเร็วหากไม่ได้รับการป้องกันและรักษา โดยอัตราความชุกจะเพิ่มขึ้นตามอายุ โดยผลการสำรวจในกลุ่มเด็กอายุ 12 ปี เป็นช่วงที่มีฟันถาวรครบ 28 ซี่ ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบความรุนแรงของฟันผุในประเทศต่าง ๆ ซึ่งพบว่าจากการสำรวจความชุกของโรคฟันผุในปี พ.ศ. 2550 เป็นร้อยละ 56.87 จำนวนซี่ฟัน ผุ ถอน อุด คือ 1.55 ซี่ต่อคน ซึ่งจัดว่าเป็นอัตราการเกิดฟันผุที่สูง (3) และในการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติในปี พ.ศ. 2545 พบว่าฟันซี่ที่ผุมากในเด็กกลุ่มนี้ คือฟันกรามซี่ที่ 1 และ 2 โดยฟันล่างผุมากกว่าฟันบน (4)

การเกิดฟันผุบริเวณหลุมร่องฟันเกิดขึ้นได้ง่าย เนื่องจากด้านบดเคี้ยวของฟันกรามแท้ที่ขึ้นใหม่มีความเสี่ยงในการเกิดฟันผุสูง เพราะผิวเคลือบฟันมีรูพรุนและการสะสมแร่ธาตุบริเวณผิวเคลือบฟันยังไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะในบริเวณหลุมและร่องฟันและอาจต้องใช้เวลาหลายปี จึงจะพบว่าผิวเคลือบฟันมีการสะสมแร่ธาตุอย่างสมบูรณ์

Driessens และคณะในปี 1985 ทำการศึกษาปริมาณแร่ธาตุที่สะสมบริเวณผิวเคลือบฟันที่มีความลึกลงไป 100 ไมครอนโดยใช้ electron microprobe พบว่าฟันที่กำลังขึ้นและที่ยังไม่ขึ้นสู่ช่องปากมีโซเดียม (sodium) และแมกนีเซียม (magnesium) คิดเป็นร้อยละ 50-80 ของปริมาณแร่ธาตุทั้งหมดที่ทำการศึกษา ส่วนในฟันที่ขึ้นสู่ช่องปากเป็นระยะเวลา 6 เดือนถึง 3 ปี 6 เดือนพบว่าปริมาณโซเดียมและแมกนีเซียมบริเวณที่มีความลึกลงไปจากผิวเคลือบฟัน 10-30 ไมครอนเหลืออยู่น้อยมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบริเวณผิวฟันมีการสะสมแร่ธาตุสมบูรณ์มากขึ้นเมื่อฟันขึ้นสู่ช่องปากเป็นเวลานาน (5)

รูปร่างลักษณะและความลึกของหลุมร่องฟันเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดฟันผุ โดยมีการแบ่งลักษณะหลุมร่องฟันออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆได้แก่หลุมร่องฟันที่มีลักษณะตื้นกว้างและมีรูปร่างคล้ายตัวอักษร “ V ” ซึ่งมักจะไม่เกิดฟันผุ และอีกลักษณะหนึ่งคือหลุมร่องฟัน

ที่มีลักษณะลึกแคบและมีรูปร่างคล้ายตัวอักษร " I " หลุมร่องฟันที่มีลักษณะนี้มักมีปากหลุมแคบเหมือนคอขวด รูเปิดแคบ มีฐานกว้าง ซึ่งอาจอยู่ลึกถึงรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเนื้อฟัน (dentoenamel junction) โดยภายในหลุมร่องฟันมักพบรีดิวซ์อีนาเมลอีพิธีเลียม (reduced enamel epithelium) เชื้อโรคและเศษอาหาร

Brailsford และคณะในปี 2005 ศึกษาความสัมพันธ์ของเชื้อแบคทีเรีย ระยะการขึ้นของฟันกับการเกิดฟันผุในฟันกรามแท้ซี่แรกในเด็กอายุ 6-7 ปี พบการเพิ่มขึ้นของเชื้อสเตรปโตคอคคัส ออราลิส (streptococuc oralis) มิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค สเตรปโตคอคคัส ซาไลวาเรียส (streptococuc salivarious) สัมพันธ์ของการเกิดฟันผุระยะเริ่มต้นในฟันที่ขึ้นเพียงบางส่วน (8)

Lundberg และคณะในปี 2007 ใช้เลเซอร์ ฟลูออเรสเซนต์ (laser fluorescence) ในฟันกรามแท้ซี่แรกที่ขึ้นใหม่เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการตั้งถิ่นฐานของ มิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค รูปร่างหลุมร่องฟัน กับการเกิดฟันผุ พบว่าหลุมร่องฟันที่มีลักษณะลึกจะมี มิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค สะสมอยู่จำนวนมากและนำไปสู่การเกิดฟันผุได้ง่าย (17)

นอกจากนี้การสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์บนผิวฟันยังมีความสัมพันธ์กับระยะการขึ้นของฟัน และการทำหน้าที่ของฟันซี่นั้น ๆ พบว่าฟันที่ขึ้นเต็มซี่และสามารถใช้ในการบดเคี้ยวจะมีการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์น้อยลง

Carvalho และคณะในปี 1989 ศึกษาการเกิดแผ่นคราบจุลินทรีย์และการเกิดฟันผุในฟันกรามแท้ซี่แรกในระยะที่มีการขึ้นของฟันที่แตกต่างกัน พบว่าฟันที่ยังขึ้นสู่ช่องปากได้ไม่เต็มซี่จะเกิดการสะสมแผ่นคราบจุลินทรีย์ได้เร็วกว่าฟันที่ขึ้นได้เต็มซี่แล้ว และยังพบความสัมพันธ์ของการเกิดฟันผุกับการมีแผ่นคราบจุลินทรีย์สะสม (6)

Carvalho และคณะในปี 1991 ทำการศึกษาการสะสมแผ่นคราบจุลินทรีย์ของฟันกรามแท้ด้านขวาทั้งฟันบนและล่างที่ขึ้นเพียงบางส่วนในเด็กจำนวน 56 คน พบว่าฟันทั้ง 2 ซี่ที่ทำการศึกษามีการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่สามารถตรวจได้ง่ายด้วยตาเปล่าประมาณร้อยละ 50 ของเด็กทั้งหมดที่ทำการศึกษาและเมื่อทำการตรวจซ้ำ 1 ปี หลังจากการตรวจครั้งแรกพบว่าเมื่อฟันสามารถสบกับฟันคู่สบได้แล้ว มีการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่สามารถตรวจได้ง่ายด้วยตาเปล่าเหลือประมาณร้อยละ 5-10 (7)

การป้องกันฟันผุในฟันกรามแท้

การใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อ (antibacterial)

คลอเฮกซิดีน (chlohexidine) เป็นสารเคมีที่ผลในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการควบคุมการเกิดแผ่นคราบจุลินทรีย์และป้องกันการเกิดฟันผุ มีหลายรูปแบบที่ผลิตออกจำหน่าย เช่น น้ำยาบ้วนปาก ไหมขัดฟัน เจล วานิช ซึ่งรูปแบบวานิชเป็นรูปแบบที่สามารถปล่อยคลอเฮกซิดีน ออกสู่ช่องปากได้อย่างช้าๆและต่อเนื่อง โดยมีการศึกษาพบว่ารูปแบบดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียมากกว่า 3 เดือนขึ้นกับความเข้มข้นที่ใช้ จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงมีการศึกษาการใช้คลอเฮกซิดีน ในการลดการเกิดฟันผุบนด้านบดเคี้ยวของฟันกรามแท้ซี่แรกที่ขึ้นใหม่เช่นการศึกษาของ Araujo และคณะในปี 2002 พบว่าการใช้คลอเฮกซิดีน วานิชที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1 (Cervitec) ในฟันกรามแท้ที่ขึ้นใหม่ในเด็กอายุ 6-8 ปี โดยการทา 3 ครั้งคือช่วงเริ่มต้นการศึกษา 3 เดือน และ 6 เดือน และทำการติดตามผลเป็นระยะเวลา 2 ปีพบว่าปริมาณมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคมีจำนวนลดลงอย่างมีนัยสำคัญและไม่มีฟันผุในกลุ่มทดลอง (18) ในการศึกษาของ Zhang และคณะในปี 2006 ทำการศึกษาผลของความถี่ในการใช้คลอเฮกซิดีนที่ความเข้มข้นร้อยละ 40 (EC40) พบว่าใช้สารดังกล่าวปีละ 2 ครั้ง สามารถลดปริมาณมิวแทนส์สเตรปโตคอคไคได้ และเมื่อติดตามผลเป็นระยะเวลา 2 ปีพบว่าสามารถป้องกันการเกิดฟันผุในฟันของกลุ่มทดลองได้ร้อยละ 88 (19) แต่อย่างไรก็ตามคลอเฮกซิดีนวานิชยังไม่มีการจำหน่ายในประเทศไทย

การเคลือบหลุมร่องฟัน (sealant)

การเคลือบหลุมร่องฟัน ทำหน้าที่เป็นสิ่งกีดขวางป้องกันการละลายของผิวเคลือบฟันจากกรดที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ในช่องปากผลิตขึ้นมา ทำให้หลุมร่องฟันสามารถทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น วัสดุที่ใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟันแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ ชนิดเรซิน (resin) และกลาสไอโอโนเมอร์ (glass ionomer)

1. เรซิน

ในปี 1967 Cueto ได้แนะนำการใช้วัสดุชนิดเรซินในการเคลือบหลุมร่องฟันเพื่อป้องกันฟันผุบริเวณด้านบดเคี้ยว จากนั้นมีการศึกษาอย่างมากมายที่สนับสนุนการป้องกันฟันผุด้วยวิธีนี้ (20)

ในปี 1983 National Institute of Health (NIH) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดการประชุม เรื่อง “Dental sealants in the prevention of tooth decay” ซึ่งมีผลสรุปว่า การเคลือบหลุมร่องฟันเป็นการป้องกันฟันผุด้านบดเคี้ยวที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย สามารถให้ผลในการป้องกันฟันผุได้ตราบเท่าที่มีการยึดติดของของสารเคลือบหลุมร่องฟันกับตัวฟัน (21) อย่างไรก็ตามการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยวัสดุชนิดเรซิน มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญหายไปของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน เช่น การปนเปื้อนของความชื้น เวลาที่ใช้ในการแข็งตัวไม่เพียงพอขั้นตอนการทำไม่ถูกต้อง ตำแหน่งของฟันในขากรรไกร และการสึกของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน

2. กลาสไอโอโนเมอร์

กลาสไอโอโนเมอร์เป็นวัสดุที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีกรด-ด่าง (acid-base reaction) ระหว่างแคลเซียมฟลูออโรอลูมิโนซิลิเกตกลาส (calcium fluoroalumonosilicate glass) กับกรดอินทรีย์ (organic acid) กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดแรกได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Wilson และ Kent ในปี 1972 โดยการนำมาใช้ในการบูรณะรอยสึกบริเวณคอฟันและใช้เป็นวัสดุในการบูรณะฟันน้ำนม คุณสมบัติที่ดีของวัสดุประเภทนี้คือ สามารถยึดติดกับโครงสร้างฟันด้วยพันธะทางเคมี (chemical bond) มีการแลกเปลี่ยนอิออน (ion change) ระหว่างวัสดุกับเนื้อฟัน มีการปลดปล่อยฟลูออไรด์และมีความสามารถในการดึงฟลูออไรด์จากสิ่งแวดล้อมรอบๆเข้าสู่ตัววัสดุ ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของฟลูออไรด์ และสามารถปล่อยฟลูออไรด์ได้ต่อ แต่ข้อด้อยของกลาสไอโอโนเมอร์ในช่วงแรกคือไม่มีความสวยงาม เปราะแตกหักง่ายและไม่สามารถรับแรงบดเคี้ยวที่สูงได้ ต่อมาในปี 1977 มีการเติมโลหะในวัสดุเพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านความแข็งแรง เรียกวัสดุชนิดนี้ว่า เมทอลรีอินฟอร์ซ กลาสไอโอโนเมอร์ (metal-reinforced glass ionomer) ปี 1992 มีการปรับปรุงวัสดุให้มีความหนืดสูง (high-viscosity glass ionomer) เพื่อนำมาใช้ทดแทนอมัลกัมในการบูรณะฟันหลังและมีการเติมเรซินลงในวัสดุ เรียกวัสดุชนิดนี้ว่า เรซินโมดิฟายด์ กลาสไอโอโนเมอร์ (resin-modified glass ionomer) (22)

กลาสไอโอโนเมอร์มีส่วนประกอบคือผงและน้ำ โดยส่วนผงประกอบด้วยอนุภาคของแก้วที่มีฟลูออโรอลูมิโนซิลิเกตกลาสเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งเกิดจากการหลอมละลายของซิลิกา (silica) อลูมินา (alumina) และแคลเซียมฟลูออไรด์ (calcium fluoride) ที่อุณหภูมิ 1,000-1,300 องศา

เซลเซียส ส่วนของเหลวประกอบด้วยสารละลายของกรดโพลีแอลคิโนอิก (polyalkinoic acid) ซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือ กรดโพลีอะคริลิก (polyacrylic acid) ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 35-60 โดยมีการเติมกรดอิทาโคนิก (itaconic acid) หรือกรดมาเลอิก (maleic acid) เพื่อลดความหนืดป้องกันการจับตัวเป็นวุ้น รวมถึงการเติมกรดทาทาริก (tartaric acid) ช่วยเร่งปฏิกิริยาการแข็งตัวของวัสดุ ในวัสดุที่แข็งตัวโดยใช้แสงกระตุ้นจะมีการเติมตัวกระตุ้นปฏิกิริยาลงในส่วนผงและเติมไฮดรอกซีเอทิลเมทาคริเลต (hydroxyethyl metracrylate; HEMA) ในส่วนของเหลว

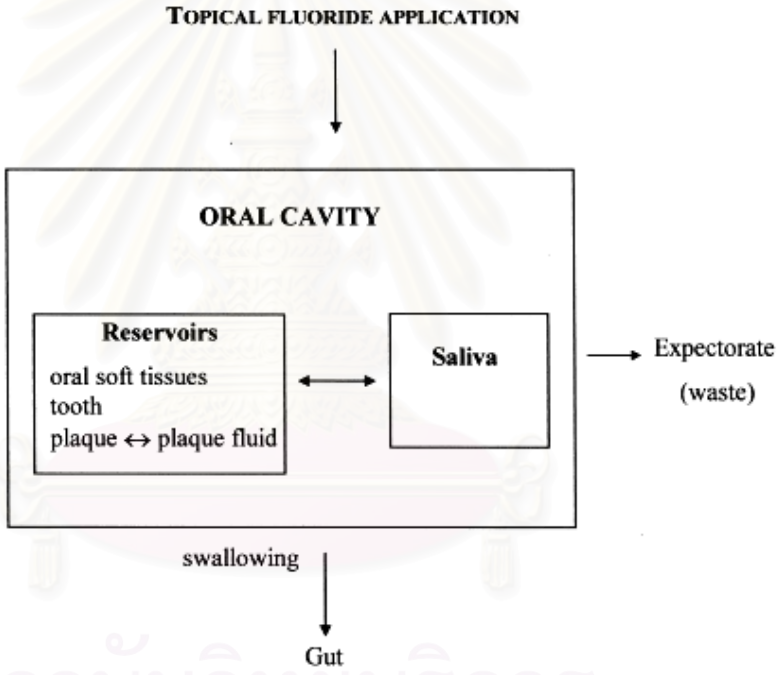
2.1 การยึดติดกับโครงสร้างฟัน

กลาสไอโอโนเมอร์ยึดติดกับโครงสร้างฟันด้วยพันธะทางเคมี โดยมีการแลกเปลี่ยนประจุเกิดขึ้นที่บริเวณผิวสัมผัสระหว่างซีเมนต์กับโครงสร้างฟัน เริ่มจากส่วนกรดโพลีอัลคีโนอิกเข้าทำปฏิกิริยาและแทรกซึมเข้าสู่โครงสร้างฟัน โดยเข้าแทนที่ฟอสเฟตอิออน ซึ่งแคลเซียมอิออนจะติดออกมาด้วยเพื่อรักษาสมดุลทางประจุไฟฟ้า เมื่ออิออนจากโครงสร้างฟันปล่อยออกมาจนถึงระดับที่ค่าพีเอชสูงขึ้นและเกิดปฏิกิริยากับกรด ซีเมนต์บริเวณนั้นจะก่อตัวเสร็จในบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนประจุเกิดขึ้นนี้ เรียกว่า ion-enriched layer ซึ่งเป็นพันธะแบบ firmly bound กับโครงสร้างฟัน (23)

2.2 การปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์

ปัจจุบันมีการรายงานถึงข้อดีของการใช้วัสดุที่สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ในการใช้งานในแง่ของการป้องกันการสูญเสียแร่ธาตุของฟัน โดยกลาสไอโอโนเมอร์เป็นที่ยอมรับว่าสามารถปล่อยฟลูออไรด์ได้มากกว่าวัสดุอื่น แหล่งของฟลูออไรด์อิออนจากกลาสไอโอโนเมอร์ ได้แก่ แคลเซียมฟลูออไรด์ (CaF_2), สตรอนเซียมฟลูออไรด์ (SrF_2), แลนธาเนียมฟลูออไรด์ (LaF_2), โซเดียมเฮกสะฟลูออโรอลูมิเนต (Na_3AlF_6) และอลูมิเนียมไตรฟลูออไรด์ (AlF_3) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการลดอุณหภูมิขณะเกิดการหลอมตัวของอนุภาคแก้ว ในกระบวนการผลิตฟลูออไรด์บางส่วนจะเข้าไปอยู่ในอนุภาคแก้ว และอีกส่วนจะเข้าไปอยู่ในเมทริกซ์ในรูปของอลูมิเนียมคอมเพล็กซ์ จากนั้นเมื่อวัสดุสัมผัสกับน้ำจะมีการปลดปล่อยอิออน เช่น โซเดียม ซิลิกา แคลเซียม และฟลูออไรด์ออกมา อย่างไรก็ตามกลไกการปลดปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่โดยส่วนใหญ่เชื่อว่าเกิดจาก 2 ปฏิกิริยา คือ short-term reaction เป็นปฏิกิริยาที่เกิดในช่วงแรกจะมีการปลดปล่อยฟลูออไรด์ในปริมาณที่สูง และ long-term reaction จะมีการปลดปล่อยฟลูออไรด์ในปริมาณที่ต่ำกว่า

Castioni และคณะ ในปี 1998 กล่าวว่า ถึงแม้ในช่วงแรกจะมีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายอย่างมากก็จะลดลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากถูกกลืนและจากอัตราการหลั่งของน้ำลาย แต่ในช่วงถัดมาจะมีการปลดปล่อยฟลูออไรด์จากแหล่งสะสมในช่องปาก เช่น เนื้อเยื่ออ่อน แผ่นคราบจุลินทรีย์ และฟัน อย่างช้าๆ (ดังภาพที่ 3) (24) จากการศึกษาของ Duckworth และคณะในปี 1987 พบว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์และในน้ำลายมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากที่ผสมฟลูออไรด์ และพบอีกว่าปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์มีค่าสูงกว่าในน้ำลาย 10 เท่า (25) นอกจากนี้ Duckworth และ Gilbert ปี 1992 กล่าวว่าการมีฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์มีผลในการป้องกันฟันผุได้ (26)



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการคงอยู่และการกำจัดฟลูออไรด์ อิออน ในช่องปาก

ฟลูออไรด์ที่พบในช่องปากหลังจากการใช้วัสดุประเภทนี้ สามารถตรวจพบทั้งในน้ำลายและในแผ่นคราบจุลินทรีย์ การศึกษาของ Koch และคณะในปี 1990 ยังคงพบปริมาณฟลูออไรด์ในที่สูงกว่าช่วงต้นของการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญที่เวลานาน 6 สัปดาห์ (27) โดยการปลดปล่อยฟลูออไรด์จะพบมากในช่วงวันแรกที่ทำการรักษา และลดลงอย่างรวดเร็วแต่ก็ยังคงมีปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่อง (9) เช่นการศึกษาของ Van Dijken และคณะในปี 1997 พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ที่อุดฟันมาเป็นเวลานาน 1 ปีสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้มากกว่าวัสดุคอมโพเมอร์และคอมโพสิต (28) ส่วนในการศึกษาของ Forss และคณะในปี 1995 พบ

ปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณที่อุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์เป็นเวลานาน 3 ปี (29) นอกจากนี้การศึกษาของ Seppa และคณะในปี 1995 ได้ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่าวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์สามารถดูดซึมฟลูออไรด์จากฟลูออไรด์เฉพาะที่ ทำให้มีปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกปลดปล่อยออกมาเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ซึ่งมากกว่าการปลดปล่อยฟลูออไรด์ในช่วงแรกอย่างมีนัยสำคัญ (30)

2.3 ผลของการปลดปล่อยฟลูออไรด์ต่อผิวเคลือบฟันบริเวณรอบวัสดุ

กลาสไอโอโนเมอร์สามารถป้องกันฟันผุทั้งบริเวณที่อยู่ชิดกับวัสดุ และป้องกันการเกิดฟันผุซ้ำได้ เช่นการศึกษาของ Forss และคณะในปี 1990 เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาการปลดปล่อยฟลูออไรด์ และความสามารถในการต้านทานการสูญเสียแร่ธาตุของฟันเมื่อผ่านขบวนการทำให้เกิดฟันผุของวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ 4 ชนิดคือ Fuji II, Ketac-Fil, Ketac-Silver และ Silar พบว่าวัสดุทั้ง 4 ชนิดสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้มากกว่า 1,337 ส่วนในล้านส่วน (ppm) และยังทำให้ผิวเคลือบฟันบริเวณที่ใกล้วัสดุอุดมีความแข็งมากขึ้น โดยวัดปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายออกจากฟัน (31) และการศึกษาของ Serra และ Cury ในปี 1992 เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการต้านการเกิดการผุรอบๆวัสดุอุด โดยวัสดุที่ใช้ในการศึกษาคือวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์และวัสดุอุดฟันชนิดเรซิน พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ มีประสิทธิภาพในการป้องกันและทำให้เกิดการย้อนกลับของขบวนการเกิดฟันผุ (32)

2.4 ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

ฟลูออไรด์เป็นสารที่ได้รับการยอมรับในประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุมาเป็นเวลาหลายสิบปีโดยทำให้เกิดการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุออกจากฟัน ส่งเสริมการคืนกลับของแร่ธาตุและมีผลต่อเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากฟลูออไรด์สามารถเข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียในรูปของกรดไฮโดรฟลูออริก (hydrofluoric acid) โดยเกิดจากการรวมตัวกันของ ฟลูออไรด์อิออนกับไฮโดรเจนในขณะที่แบคทีเรียสร้างกรด จากนั้นเมื่อกรดไฮโดรฟลูออริกเข้าสู่ภายในเซลล์ของแบคทีเรียแล้วก็จะมีการแตกตัวอีกครั้ง โดยฟลูออไรด์อิออนจะไปรบกวนเอนไซม์อิโนเลส (enzyme enolase) ในกระบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis) ของแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการสร้างกรดของแบคทีเรีย (33) เป็นผลให้แบคทีเรียที่สามารถเจริญได้ดีในภาวะที่ความเป็นกรดมีการเพิ่มจำนวนน้อยลง (34) มีการศึกษาในห้องทดลองพบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ สเตรปโตคอคคัส ซอไบรนัส (streptococcus sorbrinus) แอกติโนไมเซส วิสโคซุส (actinomyces viscosus) โดยเฉพาะกลาสไอโอโนเมอร์ ที่มีการผสมใหม่แต่ผลของการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียจะลดลงเมื่อมีระยะเวลานานขึ้น (13,35)

การศึกษาทางคลินิกพบว่าปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์และแลคโตแบซิลไล ในแผ่นคราบจุลินทรีย์และน้ำลายของคนที่มีฟันที่ได้รับการบูรณะด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ มีจำนวนน้อยกว่าในคนที่มีฟันที่ได้รับการบูรณะด้วยอมัลกัม คอมโพสิตและคอมโพเมอร์ โดยการศึกษาทำในฟันที่ได้รับการบูรณะบริเวณซอกฟันและคอฟันแล้วเป็นเวลา 40 วัน – 32 เดือนทั้งในฟันแท้และฟันน้ำนม เช่น

Berg และคณะในปี 1990 ศึกษาอัตราส่วนของมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคต่อเชื้อสเตรปโตคอคไคที่พบทั้งหมดในแผ่นคราบจุลินทรีย์ ในเด็กที่ได้รับการอุดบริเวณซอกฟันของฟันกรามน้ำนมจำนวน 15 คน ด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ อมัลกัม และฟันที่ไม่ได้รับการอุด แล้วจึงทำการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์ 4 ครั้ง คือ ก่อนได้รับการอุดฟันหลังจากอุดฟันแล้วเป็นเวลานาน 1 สัปดาห์, 1 เดือน และ 3 เดือน พบว่าฟันที่ได้รับการอุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์มีอัตราส่วนของมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับอีก 2 กลุ่ม (12)

Svanberg และคณะในปี 1990 ทำการศึกษาในเด็กจำนวน 17 คน ที่ได้รับการอุดฟันบริเวณซอกฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ อมัลกัมและคอมสิต เรซินมาเป็นเวลานาน 8 - 32 เดือน พบว่าปริมาณมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคในน้ำลายและแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันที่ได้รับการอุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ น้อยกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ (13)

Ertugrul และคณะในปี 2003 ทำการศึกษาในเด็กที่ฟันผุบริเวณซอกฟันของฟันกรามน้ำนมซี่แรกหรือซี่ที่สอง จำนวน 20 คน ทำการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์ก่อนและหลังทำการรักษาด้วยการบูรณะฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์หรืออมัลกัม พบว่าทั้งในน้ำลายและในคราบจุลินทรีย์ของเด็กที่ได้รับการอุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์มีปริมาณมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการอุดฟันด้วยอมัลกัมอย่างมีนัยสำคัญ (14)

2.5 การนำกลาสไอโอโนเมอร์ไปใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟัน

มีทั้งชนิดที่ผลิตขึ้นมาเป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยเฉพาะ และชนิดที่นำกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดอื่นมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันซึ่งชนิดที่ผลิตขึ้นมาเฉพาะจะมีส่วนประกอบสำคัญเหมือนกลาสไอโอโนเมอร์ทั่วไปแต่จะมีส่วนผงค่อนข้างเล็กและใช้อัตราส่วนในการผสมผงต่อของเหลวที่ต่ำเพื่อให้วัสดุสามารถไหลแทรกเข้าไปในร่องฟันได้ดีมีทั้งชนิดที่แข็งตัวด้วยปฏิกิริยากรดด่างเพียงอย่างเดียวได้แก่ Fuji III และชนิดที่แข็งตัวด้วยการฉายแสงร่วมด้วยได้แก่ Fuji III LC มีการศึกษาเกี่ยวกับการนำวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์มาใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟันมาเป็นเวลานาน เช่น การศึกษาของ Komatsu และคณะในปี 1994 ใช้วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ (Fuji III) ใน

การเคลือบหลุมร่องฟันกรามแท้ซี่แรกจำนวน 260 ซี่พบอัตราการติดอยู่ของวัสดุเป็นเวลา 3 ปีมีค่าเป็นร้อยละ 70.3 และมีอัตราการลดการเกิดฟันผุร้อยละ 66.5 และยังได้แนะนำการใช้วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ในการเคลือบหลุมร่องฟันในชุมชน เนื่องจากไม่ต้องใช้เครื่องดูดน้ำลายกำลังสูง (36)

จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า กลาสไอโอโนเมอร์ที่ใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟัน (Fuji III) มีการติดอยู่ไม่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดเรซินแต่อัตราการเกิดฟันผุไม่ได้สูงขึ้นเสมอไป (ดังตารางที่ 1) ทั้งนี้แม้มีการสูญเสียวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์บางส่วนหรือทั้งหมดในการตรวจทางคลินิก แต่เมื่อตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope) พบว่าส่วนใหญ่แล้วยังคงมีส่วนเล็กๆของวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์อยู่ในหลุมร่องฟัน (37) และจากการศึกษา Seppä และคณะในปี 1991 พบว่าหลุมร่องฟันที่มีขนาดกว้างสามารถต้านทานการเกิดการสูญเสียแร่ธาตุจากขบวนการเกิดฟันผุได้ หลังได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันด้วย Fuji III ซึ่งอาจเนื่องจากการที่มีวัสดุหลงเหลืออยู่ภายในก้นของหลุมร่องฟันและมีการปลดปล่อยฟลูออไรด์ออกจากวัสดุที่ยังคงอยู่(10)

กลาสไอโอโนเมอร์ที่ได้รับการพัฒนาล่าสุดที่ใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟันได้แก่ Fuji VII เป็นวัสดุที่แข็งตัวด้วยปฏิกิริยากรดด่างและมีระยะเวลาแข็งตัว 2 นาที 30 วินาที และเมื่อใช้การฉายแสงจะช่วยให้แข็งตัวเร็วขึ้นเนื่องจากสารสี (pigment) ที่ใส่อยู่ในวัสดุได้รับการกระตุ้นช่วยทำให้ปฏิกิริยากรดด่างเกิดเร็วขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับวัสดุชนิดนี้ยังมีไม่มาก เช่น

Sktinjaric และคณะในปี 2008 ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการติดอยู่ของวัสดุที่ใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟันระหว่างวัสดุเรซิน กับ Fuji VII ที่ระยะเวลา 12 เดือน พบว่าอัตราการยึดติดที่สมบูรณ์ร้อยละ 80.4 และ 30.8 ตามลำดับ (38) ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Subramaniam และคณะปี 2008 ที่พบว่าอัตราการติดอยู่ของวัสดุเรซินมีมากกว่าเช่นกัน (39)

Kamala และ Hegde ในปี 2008 ทำการศึกษาเปรียบเทียบการปลดปล่อยฟลูออไรด์และอัตราการติดอยู่ระหว่าง Fuji III กับ Fuji VII พบว่า ระดับปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลาแต่โดยส่วนใหญ่ Fuji III มีปริมาณฟลูออไรด์ที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ อัตราการติดอยู่อย่างสมบูรณ์ที่ระยะเวลา 1 ปี เป็นร้อยละ 23.6 และ 29.1 ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (40) แต่ Gandolfi และคณะในปี 2006 พบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ของ Fuji IX กับ Fuji VII ในห้องปฏิบัติการ Fuji VII สามารถปล่อยฟลูออไรด์ในปริมาณที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ(41)

ตารางที่ 1 แสดงการศึกษาอัตราการติดอยู่ของกลาสไอโอโนเมอร์และการเกิดฟันผุ

การศึกษา	วัสดุที่ใช้	ระยะเวลาที่ทำการศึกษา	อัตราการติดอยู่ที่สมบูรณ์	การเกิดฟันผุ
Mejàre และ Mjör 1990 (42)	Fuji III Delton	30-36 เดือน	16 % 90 %	เมื่อทำการติดตามผลเป็นเวลา 5 ปี พบว่ากลุ่มที่ใช้ Delton มีอัตราการเกิดฟันผุร้อยละ 5 แต่ในกลุ่ม Fuji III ไม่มีการเกิดฟันผุ
Forss และคณะ 1994 (43)	Fuji III Delton	2 ปี	26 % 82 %	เกิดฟันผุเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม คือ ร้อยละ 4.6
Karlzen-Reuterving และ van Dijken 1995 (44)	Fuji III Delton	3 ปี	27.8 % 79.2 %	อัตราการเกิดฟันผุ ร้อยละ 1.4 อัตราการเกิดฟันผุ ร้อยละ 4.2
Beinuti และคณะ 2006 (45)	GI Resin-based	5 ปี	Complete loss 86 % Complete loss 88%	GI สามารถป้องกันการเกิดฟันผุได้มากกว่า Resin-based 3.1-4.5 เท่า เมื่อทำการติดตามผลเป็นเวลา 3-5 ปี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาเชื้อในแผ่นคราบจุลินทรีย์โดยใช้ Dentocult SM®- strip mutans

มิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค เป็นสาเหตุหลักในการเกิดฟันผุในมนุษย์ซึ่งได้มีการศึกษาหลายการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคในน้ำลายและในแผ่นคราบจุลินทรีย์กับการเกิดฟันผุจึงมักใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความเสี่ยงในการเกิดฟันผุ โดยในหลายๆการศึกษามักใช้ปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ในน้ำลายสะท้อนถึงจำนวนเชื้อที่ยึดเกาะบนผิวฟัน (46) และจากการศึกษาของ Bratthall 1995 พบว่าบริเวณที่มีปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ มากจะมีความเสี่ยงในการเกิดฟันผุมากกว่า นอกจากนี้การศึกษาปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ในแผ่นคราบจุลินทรีย์มักใช้ในการติดตามผลของการใช้สารที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อเฉพาะที่ (47)

อย่างไรก็ตามการศึกษาปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ในน้ำลายและแผ่นคราบจุลินทรีย์จะต้องนำมาผ่านกรรมวิธีการเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยบุคคลที่มีความชำนาญในการปฏิบัติและจำแนกเชื้อต่างๆ รวมทั้งค่าใช้จ่าย ค่าอุปกรณ์ มีราคาสูง และไม่มีบริการทั่วไปสำหรับทันตแพทย์ (48) นอกจากนี้อาหารเลี้ยงเชื้อดังกล่าวมีอายุในการใช้งานเพียง 1 สัปดาห์ จากอายุของ bacitracin ที่ผสมอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ จากที่กล่าวมาทำให้วิธีการนี้ไม่นิยมนำมาใช้ในทางคลินิก จึงนำไปสู่การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจหาปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ในน้ำลายที่สามารถทำได้ง่ายมากขึ้น สามารถทำได้ข้างเก้าอี้ทำฟันหรือการออกภาคสนาม เพื่อหวังประโยชน์ในแง่ของ

- การประเมินความเสี่ยงของการเกิดฟันผุ
- การติดตามผลของการใช้สารที่มีฤทธิ์ในการระงับเชื้อ
- การติดตามผลการรักษาทางคลินิก
- การตรวจสอบการส่งผ่านเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไซด์ จากแม่สู่ลูก

Dentocult SM®-strip mutans (Orion Diagnostica, Espoo, Finland)

Dentocult SM®- strip mutans เป็นการตรวจปริมาณของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคได้ทั้งในน้ำลายโดยการนำ strip มากดที่ลิ้นไปมาจำนวน 10 ครั้ง เพื่อเป็นการเก็บน้ำลายที่ได้รับการกระตุ้นโดยการเคี้ยวพาราฟิน และในแผ่นคราบจุลินทรีย์โดยการใช้ไหมขัดฟัน ไม้จิ้มฟันหรือแปรงขนาดเล็กในการเก็บตัวอย่างแผ่นคราบจุลินทรีย์ (49,50) จากนั้นนำแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่ได้

ป้ายลงบนด้านขรุขระของ strip ชิ้นที่ใช้สำหรับแผ่นคราบจุลินทรีย์ จึงนำ strip ไปแช่ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวที่ใส่bacitracin disk และมีความเฉพาะเจาะจงกับเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค (51) การแปลผลทำได้โดยเปรียบเทียบความหนาแน่นของจำนวนโคโลนีกับคู่มือที่ทางผู้ผลิตแนบมา และให้เป็นคะแนน 0, 1, 2, 3 ซึ่งเมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการเลี้ยงเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวุ้นพบว่าหากอ่านค่าได้คะแนนเป็น

0 คิดเป็นปริมาณเชื้อน้อยกว่า 10^4 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร

1 คิดเป็นปริมาณเชื้อระหว่าง 10^4-10^5 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร

2 คิดเป็นปริมาณเชื้อระหว่าง 10^5-10^6 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร

3 คิดเป็นปริมาณเชื้อมากกว่า 10^6 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร

Bratthall และคณะในปี 1996 ทำการศึกษาปริมาณเชื้อในแผ่นคราบจุลินทรีย์ โดยเปรียบเทียบจำนวนโคโลนีในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวุ้นกับการแปลผล Dentocult SM®- strip mutans โดยเปรียบเทียบความหนาแน่นของจำนวนโคโลนีกับคู่มือที่ทางผู้ผลิต (16) พบว่า

0 มีจำนวนโคโลนีบน MSB agar 0 โคโลนี

1 มีจำนวนโคโลนีบน MSB agar 1-10 โคโลนี

2 มีจำนวนโคโลนีบน MSB agar 11-40 โคโลนี

3 มีจำนวนโคโลนีบน MSB agar มากกว่า 40 โคโลนี

Karjalainen และคณะ (2004) กล่าวว่าหากอ่านค่าคะแนนได้เป็น 0 หรือ 1 (ปริมาณเชื้อต่ำกว่า 10^5 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร) จะจัดเป็นกลุ่มที่มีปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคต่ำ ถ้าคะแนนเป็น 2 หรือ 3 (ปริมาณเชื้อสูงกว่า 10^5 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร)) จะจัดเป็นกลุ่มที่มีปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค สูง จากการศึกษาพบว่า Dentocult SM®- strip mutans มีค่าความไว (sensitivity) เป็น 0.75 ค่าความจำเพาะ (specificity) เป็น 0.90 ค่าความถูกต้อง (accuracy) เป็น 0.85 (52)

Jensen และ Bratthall ในปี ค.ศ. 1989 (51) กล่าวถึงข้อดีของวิธีนี้ คือ

1. เป็นวิธีการที่ง่าย ไม่จำเป็นต้องอาศัยบุคคลที่มีความชำนาญทางห้องปฏิบัติการ
2. อายุการใช้งานให้นานขึ้น จากการใส่ bacitracin disk ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวในภายหลัง
3. การแปลผลทำได้ง่าย
4. สามารถแยกโคโลนีที่เกิดขึ้นเพื่อทำการศึกษาต่อไปได้
5. เหมาะสำหรับใช้เป็นเครื่องมือตรวจวัดปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ข้างเก้าอี้ทำฟัน นอกจากนี้สามารถเก็บโคโลนีที่เกิดขึ้นบน strip ในสภาพแห้งเพื่อเปรียบเทียบในอนาคตต่อไป

ระดับการขึ้นของฟันตาม Dennison และคณะ (15)

ระดับ 1 ไม่สามารถเห็นยอดปุ่มฟัน (cusp tips) ได้ทั้งหมด ดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 การขึ้นของฟันระดับที่ 1

ระดับ 2 มีเหงือกคลุมบริเวณขอบด้านไกลกลาง (distal marginal ridge) ของด้านบดเคี้ยว ดังภาพที่ 5

ภาพที่ 5 การขึ้นของฟันระดับที่ 2

ระดับ 3 เห็นด้านบดเคี้ยวได้ทั้งหมดแต่ขอบเหงือกด้านไกลกลางมีระดับสูงเสมอด้านบดเคี้ยว ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 การขึ้นของฟันระดับที่ 3

ระดับ 4 ขอบเหงือกด้านไกลกลางมีระดับต่ำกว่าด้านบดเคี้ยวแต่ส่วนนูนของฟัน (heights of contour) ด้านแก้มและลิ้นอยู่ต่ำกว่าขอบเหงือก ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 การขึ้นของฟันระดับที่ 4

ระดับ 5 ส่วนนูนของฟัน (heights of contour) ทุกด้านอยู่สูงกว่าขอบเหงือก ดังภาพที่ 8

ภาพที่ 8 การขึ้นของฟันระดับที่ 5

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย (target population) คือ เด็กที่มีอายุ 10-13 ปี ที่มีฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา (study population) คือ เด็กที่มีอายุ 10-13 ปี ที่มีฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน ในโรงเรียนวัดสระแก้ว อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง

กลุ่มตัวอย่าง (sample) คือ ทำการศึกษาเด็กทั้งหมดในโรงเรียนวัดสระแก้ว อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง ที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์คัดเลือก จำนวน 35-40 คน ซึ่งได้รับการยินยอมให้เข้าร่วมการวิจัยจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

เกณฑ์การคัดเข้า

1. นักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้วที่พักอาศัยอยู่ที่โรงเรียน (เนื่องจากเด็กที่พักอาศัยกับทางโรงเรียนจะอยู่ในสภาวะแวดล้อมเหมือนๆกัน และมีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มของโรงเรียน 0.155 ส่วนในล้านส่วน)
2. มีฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองขึ้นเพียงบางส่วน ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่สอง ตาม Dennisson และคณะ ในปี 1990 ไม่มีรอยผุและมีโครงสร้างฟันปกติ
3. เป็นเด็กที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุ โดยพิจารณาจากระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 10^5 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตรโดยการตรวจด้วย Dentocult SM®- strip mutans อ่านค่าคะแนนได้เป็น 2 หรือ 3
4. มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ไม่มีโรคประจำตัวใดๆ สามารถให้ความร่วมมือในการตรวจฟันและเคลือบหลุมร่องฟัน

5. เด็กไม่ได้รับยาเม็ด ยาน้ำฟลูออไรด์เสริม หรือน้ำยาบ้วนปากชนิดที่มีฟลูออไรด์ในช่วง 1 ปีก่อนการทำวิจัย
6. เด็กไม่ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่ก่อนการทำวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน

เกณฑ์การคัดออก

1. รับประทานยาปฏิชีวนะในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนทำการศึกษา (52)
2. ใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีฤทธิ์ระงับเชื้อในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนทำการศึกษา
3. ทานยาปฏิชีวนะหรือใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีฤทธิ์ระงับเชื้อระหว่างที่ทำการวิจัย

เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง

คัดเลือกตัวอย่างไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น โดยการเลือกตัวอย่างตามจุดมุ่งหมาย (purposive sampling)

สิ่งแทรกแซง

กลาสไอโอโนเมอร์ ยี่ห้อ Fuji VII ชนิดแคปซูล ของบริษัท GC Corporation, Tokyo, Japan. Lot. No. 0710231

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เก้าอี้ทันตกรรม (dental unit) พร้อมอุปกรณ์ดูดน้ำลายชนิดความแรงสูง (high power suction unit) กระบอกฉีดสามทาง (triple syringe)
2. ชุดตรวจ ประกอบด้วย ถาดวางเครื่องมือ กระจกส่องปาก ปากคีบสำลี และ เครื่องมือตรวจหารอยผุ
3. ไดแคลแครีเออร์ (dycal carier)
4. สปูน เอ็กคาเวเตอร์ (spoon excavater)
5. บอล เบอร์นิชเชอร์ (ball burnisher)
6. ขวดฉีดน้ำพลาสติก (wash bottle)
7. ไมโครปิเปตอัตโนมัติ (automatic micropipette)

8. กรวยแยกสารขนาด 250 มิลลิลิตร (separating funnel)
9. ขาตั้งกรวยแยกสารพร้อมวงแหวน (stand and ring)
10. ตู้แช่อุณหภูมิต่ำ 4 องศาเซลเซียส และ -30 องศาเซลเซียส
11. ตู้อบเชื้อที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 (infrared carbondioxide incubator FormaScientific; 3194 FormaScientific, USA)
12. เครื่องวัดฟลูออไรด์อิออน (SL 518; Selected systems, UK) ที่ต่อโดยตรงกับ fluoride electrode (SelectION Sensors 3221, Bull Lane Industrial Estate, UK)
13. เครื่องกวนและผสมสารระบบแม่เหล็ก (magnetic strirrer, pyro-magnestir; Lab-line instruments,INC., Thailand)
14. ตู้อบพร้อมเขย่า (incubator shaker, Infors HT multitron; Infors AG, Switzerland)
15. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า (Sartorius; Scientific Promotion Co.,LTD, Germany)
16. เครื่องปั่นอมัลกัม (SDS Kerr 4000, Kerr Co. USA)
17. เครื่องฉายแสง (QHL 75 curing light, Dentsply Co. UK)
18. เรื่องวัดความเข้มแสง (Model 100 curing radiometer, Demetron research Corp., USA)
19. Autoclave

วัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1. อุปกรณ์ในการขัดฟัน ประกอบด้วย หัวยางขัดฟัน ผงขัดฟัน
2. สำลีและก๊อซ
3. Dentocult SM®- strip mutans (Orion Diagnostica, Espoo, Finland)
4. แปรงขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร (Microbrush® Plus, Dungarvan Co., Waterford, Ireland)
5. Fuji VII ชนิดแคปซูล (GC Corporation, Tokyo, Japan) และแคปซูลแอปพายเออร์ (capsule applier)
6. G-coat ™ plus (GC Corporation, Tokyo, Japan) Lot. No. 0710171
7. Dentine conditioner (GC Corporation, Tokyo, Japan) Lot. No. 0703061
8. ขวดพลาสติก
9. หลอดเก็บสารละลาย (microtube)

10. แผ่นพลาสติก (celluloid strip)
11. จานพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 และ 10 เซนติเมตร
12. ปลายปิเปต (pipette tip)
13. น้ำปราศจากอิออน (deionized water)
14. สารฟลูออไรด์มาตรฐาน (fluoride standard) ที่มีความเข้มข้น 0.5, 1, 3 และ 5 ส่วนในล้านส่วน
15. สารละลายปรับความเป็นกรด-ด่าง (Total Ionic Strength Adjuster Buffer, TISAB III)
16. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
17. สารละลายกรดเปอร์คลอริกความเข้มข้น 5 โมลาร์ ที่อิ่มตัวด้วยเฮกซาเมททิลไดไซโลเซน (5M perchloric acid saturated with hexamethyldisiloxane)
18. พาราฟิล์ม (parafilm)
19. วาสลีน (vaselin)

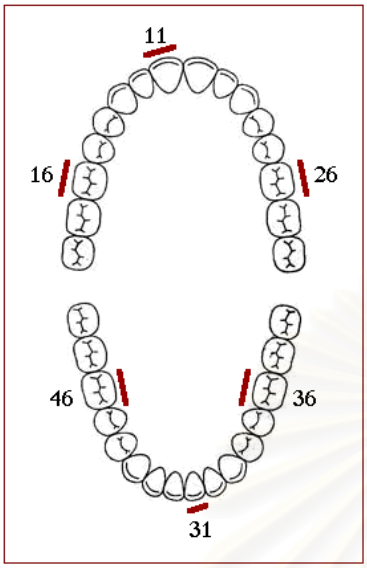
การดำเนินการวิจัย

<u>การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง</u>

พิจารณาคัดเลือกเด็กตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ข้างต้น แจกแปรงสีฟันและยาสีฟันที่ไม่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ และไม่มีส่วนประกอบที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแก่กลุ่มตัวอย่างทุกคน ทำการสอนวิธีการบีบยาสีฟันให้แก่กลุ่มตัวอย่าง โดยบีบยาสีฟันตามแนวขวางของหน้าตัดแปรงและให้เด็กใช้ยาสีฟันดังกล่าวเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ก่อนเริ่มขั้นตอนต่อไป ทันตแพทย์จะทำการวัดปริมาณยาสีฟันที่เหลือทุกครั้งที่นัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อติดตามผล โดยการวัดความยาวของหลอดยาสีฟันที่ยังคงมียาสีฟันบรรจุอยู่

<u>การประเมินอนามัยช่องปาก</u>

ใช้เกณฑ์ของ OHI-S ของ Greene and Vermillion (53) และใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุเป็นอุปกรณ์ช่วยตรวจ โดยทำการตรวจและให้คะแนนดังแสดงในภาพที่ 9



ระดับคะแนน	หลักเกณฑ์
0	ไม่พบคราบนุ่มหรือคราบสี
1	พบคราบนุ่มไม่เกิน 1/3 ของตัวฟันที่ปรากฏ หรือ พบคราบสีโดยที่ไม่พบคราบนุ่มในบริเวณอื่นบนตัวฟัน
2	พบคราบนุ่ม 1/3 – 2/3 ของตัวฟันที่ปรากฏ
3	พบคราบนุ่มมากกว่า 2/3 ของตัวฟันที่ปรากฏ

ภาพที่ 9 ตำแหน่งในการประเมินอนามัยช่องปากและหลักเกณฑ์การให้คะแนน

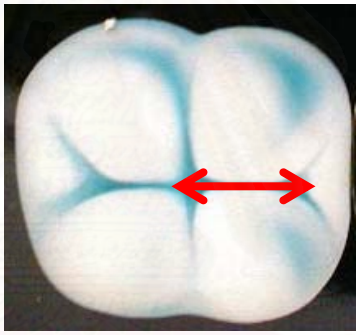
การตรวจเริ่มจากฟันที่อยู่ด้านขวาของช่องปาก โดยวาง mouth prop ขนาดกลางไว้ที่ด้านซ้ายและวางสำลีกันน้ำลายบริเวณ ในบริเวณด้านแก้มหรือริมฝีปากของฟัน #16, #11 และด้านลิ้นของ #46 ใช้ triple syringe เป่าฟันที่จะทำการตรวจให้แห้ง โดยก่อนจะเป่าฟันต้องกดเป่าลมออกก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีน้ำหรือน้ำมันปนมาด้วย ลากเครื่องมือตรวจหารอยผุจากกึ่งกลางปุ่มยอดฟันใกล้กลาง (mesial cusp) ด้านแก้มหรือด้านลิ้นลงมาบริเวณคอฟัน ทันตแพทย์ให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ข้างต้น และทันตภิบาลเป็นผู้บันทึกผลลงในแบบประเมินอนามัยช่องปาก ดังภาคผนวก ข นำสำลีและ mouth prop ออก ทำการตรวจอีกข้างด้วยวิธีเช่นเดียวกัน

<u>วัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันซี่ตัวอย่าง</u>

1. ใส่ bacitracin disk ลงในหลอดที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวที่มีความจำเพาะต่อเชื้อ (selective culture broth) เป็นเวลา 10 นาที ก่อนใช้งาน
2. การเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค
   นัดกลุ่มตัวอย่างที่ช่วงเวลาเดียวกันทุกครั้ง คือ เวลา 8.00-12.00 น.และตัวอย่างห้ามรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือแปรงฟันก่อนการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดจำนวนเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง (52) ใช้แปรงขนาดเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ถูบนร่องกลางฟัน (central groove) ของด้านบดเคี้ยวตั้งแต่หลุม

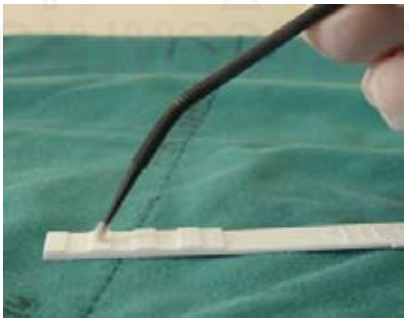
ใกล้กลาง (mesial pit) ถึงหลุมกลางฟัน (central pit)ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ไม่ได้ทำการเคลือบหลุมร่องฟัน 2 ครั้ง (52) (ดังภาพที่ 10 และ 11)

ภาพที่ 10 การเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ด้วยแปรงขนาดเล็ก



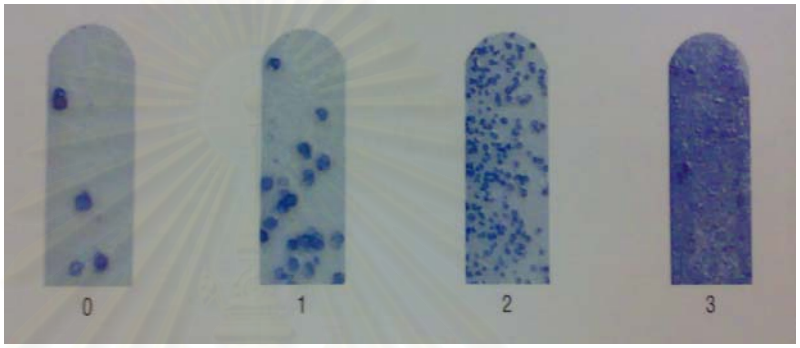
ภาพที่ 11 แสดงตำแหน่งการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค

นำแปรงขนาดเล็กที่มีแผ่นคราบจุลินทรีย์ป้ายลงบนบริเวณผิวขรุขระบน strip สำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์ 1 ครั้ง วางทิ้ง 10 นาที (ดังภาพที่ 12) จากนั้นใส่ในหลอดที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ ปิดฝาหลอดให้เรียบร้อย



ภาพที่ 12 การใช้ strip สำเร็จรูป

3. นำหลอดที่ได้ใส่ในตู้อบเชื้อที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (ขณะที่ทำการอบเลี้ยงเชื้อให้ทำการเปิดฝาหลอดประมาณ ¼ รอบ)
4. เปรียบเทียบความหนาแน่นของโคโลนีของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่มีลักษณะเป็นสีน้ำเงินอ่อนไปจนถึงน้ำเงินเข้ม ผิวนูน บน strip กับแผนภาพของบริษัทผู้ผลิต (ดังภาพที่ 13) โดยสามารถแปลผลได้ดังนี้



ภาพที่ 13 ความหนาแน่นของโคโลนีของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในแต่ละระดับคะแนน

Class	จำนวนเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค	ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค
0	< 10,000	ต่ำ
1	10,000 - 100,000	(< 10^5 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร)
2	100,000 -1,000,000	สูง
3	>1,000,000	($\geq$ 10^5 โคโลนีต่อน้ำลาย 1 มิลลิลิตร)

การอ่านผลระดับความหนาแน่นของโคโลนีทำโดยทันตแพทย์ที่ผ่านการทดสอบความแม่นยำในการอ่านระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค จากการสุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 (40 ชิ้น) อ่านผลซ้ำ 2 ครั้ง ระยะเวลาในการอ่านซ้ำห่างกัน 1 วัน จากนั้นนำผลทั้ง 2 ครั้งมาเปรียบเทียบ เพื่อพิจารณาร้อยละความคล้องกัน ร่วมกับคำนวณค่าดัชนีแคปปา พบว่ามีความแม่นยำในการอ่านผลอยู่ในระดับดีมาก คือ มีค่าเป็นร้อยละ 100 และร้อยละ 100 ตามลำดับ

<u>การเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์และการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในตัวอย่างแผ่นคราบจุลินทรีย์โดยวิธี โมดิฟายด์ ไมโครดิฟฟิวชั่น (modified microdiffusion)</u> (54)

1. ชั่งน้ำหนักหลอดเก็บสารละลายและแผ่นพลาสติกก่อนทำการเก็บตัวอย่างแผ่นคราบจุลินทรีย์ (ดังภาพที่ 14)

ภาพที่ 14 หลอดเก็บสารละลายและแผ่นพลาสติก

2. การเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์

เก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์ของฟันซี่ตัวอย่างโดยใช้สปูน เอ็กคาเวเตอร์ลากจากแนวบรรจบด้านแก้มใกล้กลาง (mesiobuccal line angle) ไปถึงร่องด้านแก้ม (baccal groove) แล้วป้ายลงบนแผ่นพลาสติกที่เตรียมไว้และชั่งน้ำหนักก่อนเก็บในตู้แช่อุณหภูมิ -30 องศาเซลเซียส โดยทำหลังการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค (ดังภาพที่ 15)

ภาพที่ 15 ภาพแสดงการเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์เพื่อวัดปริมาณ ฟลูออไรด์

3. วิธีการตั้งค่าเครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์

3.1 ล้างอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองด้วยน้ำปราศจากอิออน ซับด้วยกระดาษทิชชู

3.2 ตั้งค่ามาตรฐานของเครื่องก่อนการวัดปริมาณฟลูออไรด์ (calibration of standard solution) โดยใช้สารละลายมาตรฐาน 3 ตัวอย่าง ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 0.5, 1, 3 และ 10 ส่วนในล้านส่วน

3.3 การตั้งค่ามาตรฐานครั้งที่ 1 ที่ระดับความเข้มข้นฟลูออไรด์ 0.5 ส่วนในล้านส่วน โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นดังกล่าว 4 มิลลิลิตรลงในขวดพลาสติกและเติมสารละลายปรับความเป็นกรด-ด่าง (adjustment buffer TISAB III) 0.4 มิลลิลิตร (อัตราส่วน standard solution : adjustment buffer TISAB III คือ 10:1) จากนั้นนำไปวางบนเครื่องกวนและผสมสารระบบแม่เหล็กเพื่อคนให้สารละลายเข้ากัน ทำการวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยฟลูออไรด์อิเลคโทรดที่ต่ออยู่กับเครื่องวิเคราะห์อิออนในสารละลาย (ดังภาพที่ 16)

3.4 การตั้งค่ามาตรฐานครั้งที่ 2 และ 3 ใช้วิธีเดียวกันกับการตั้งค่ามาตรฐานครั้งแรก แต่เปลี่ยนความเข้มข้นเป็น 1,3 และ 5 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ จากนั้นเครื่องจะทำการแสดงค่าของ slope of calibration curve ซึ่งควรอยู่ในช่วง -54 ถึง -60 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นค่าที่จะทำให้ค่าฟลูออไรด์ที่วัดได้มีความน่าเชื่อถือ

ภาพที่ 16 ฟลูออไรด์อิเลคโทรดที่ต่อกับเครื่องวิเคราะห์อิออนในสารละลาย

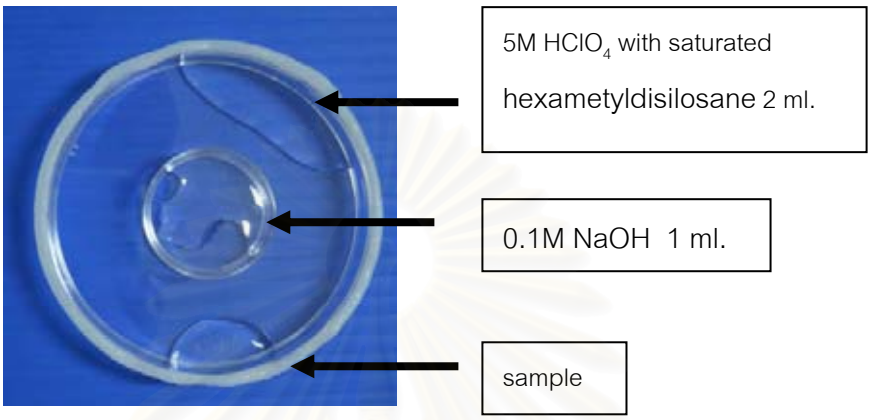
4. วิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์

4.1 นำแผ่นคราบจุลินทรีย์ออกจากตู้แช่อุณหภูมิ -30 องศา วางทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที

4.2 เตรียมสารละลาย 0.1 โมลาร์ของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (0.1M NaOH) ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานพลาสติกขนาด 3 เซนติเมตรนำไปวางในจานพลาสติกขนาด 10 เซนติเมตร

4.3 นำแผ่นคราบจุลินทรีย์วางลงในจานพลาสติกขนาด 10 เซนติเมตรจากนั้นเติมน้ำปราศจากอิออน 1 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดเปอร์คลอริกความเข้มข้น 5 โมลาร์ที่อิ่มตัวด้วยเฮกซาเมททิลไดไซโลเซน (5M perchloric acid saturated with hexamethyldisiloxane) ปริมาณ 2 มิลลิลิตรลงในด้านตรงข้ามของจานใบเดียวกัน ปิดฝา

ครอบจานให้สนิททันที ทาวาสลินโดยรอบให้แน่ใจว่าไม่มีอากาศผ่านเข้าออกได้แล้วพันจานด้วยพาราฟิล์ม (ดังภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 การเตรียมสารเพื่อเข้าขบวนการไมโครดิฟิวชั่น

4.4 นำไปบ่มในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสพร้อมกับเขย่า (rotary motion shaking) ตลอดเวลาด้วยความเร็ว 100 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 15 ชั่วโมง ฟลูออไรด์จะถูกจับด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

4.5 เติมน้ำปราศจากอิออน 1 มิลลิลิตร สารฟลูออไรด์มาตรฐานความเข้มข้น 1 ส่วนในล้านส่วน 2 มิลลิลิตร และปรับสภาพกรดด่างด้วยสารละลายปรับความเป็นกรด-ด่าง 0.4 มิลลิลิตร ลงในสารละลายในจานขนาด 3 เซนติเมตร

4.6 นำไปอ่านค่าด้วยฟลูออไรด์อิเลคโทรดที่ต่อกับเครื่องวิเคราะห์อิออนในสารละลายซึ่งตรวจสอบประสิทธิภาพของการวัดด้วยสารฟลูออไรด์มาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.5, 1, 3 และ 5 ส่วนในล้านส่วน ทุกครั้งที่ทำการวัด (ดังภาพที่ 18)

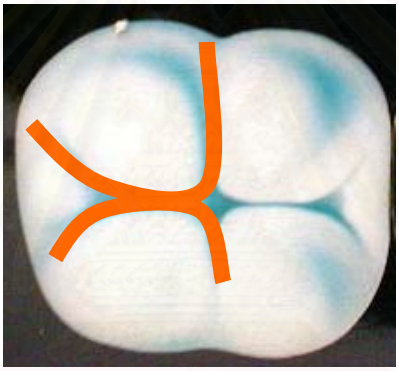
ภาพที่ 18 การวัดปริมาณฟลูออไรด์ในสารละลายตัวอย่าง

<u>วิธีการใช้กลาสไอโอโนเมอร์</u>

ฟันซี่ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจวินิจฉัยรอยผุแล้ว จะได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันโดยทันตแพทย์ที่ผ่านการอบรมและฝึกฝนเทคนิคการเคลือบหลุมร่องฟันด้วย Fuji VII ก่อนการทำการศึกษา โดยการเคลือบหลุมร่องฟันจะทำในสถานีอนามัยตำบลบางเสด็จ และมีทันตาภิบาลที่ผ่านการฝึกฝนการใช้ Fuji VII ชนิดแคปซูล เป็นผู้ช่วยข้างเก้าอี้

1. ใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุ (explorer) เขี่ยแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่อยู่ในหลุมร่องฟัน ขัดฟันด้วยผงขัดที่ไม่มีฟลูออไรด์โดยขัดไปบนหลุมร่องฟันทางด้านบดเคี้ยว ด้านแก้ม และด้านลิ้น
2. ล้างน้ำให้สะอาด 20 วินาทีใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุเขี่ยแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่อยู่ในหลุมร่องฟันอีกครั้ง หากยังไม่สะอาดให้ทำความสะอาดโดยการขัดฟันและล้างน้ำอีกครั้งจนกระทั่งสะอาด
3. กั้นน้ำลายด้วยผ้าก๊อซ ทางด้านลิ้นของฟันซี่ตัวอย่าง และวางผ้าก๊อซบริเวณรูเปิดของต่อมน้ำลายพาโรติด (parotid gland)
4. เป่าฟันให้แห้ง 10 วินาที โดยก่อนทำการเป่าฟัน ทำการทดสอบกระบอกฉีดสามทาง (tripple syringe) เพื่อให้แน่ใจว่าลมที่ผ่านออกมาไม่มีละอองน้ำและน้ำมันที่ค้างอยู่ออกมา โดยใช้กระบอกฉีดสามทางเป่าลงบนกระดาษเช็ดปากนานประมาณ 3 วินาทีเพื่อทดสอบการปนเปื้อน
5. เตรียมผิวเคลือบฟันด้านบดเคี้ยวด้วย dentine conditioner ของบริษัทโดยใช้พู่กันทาทิ้งไว้ประมาณ 20 วินาที หลังจากนั้นเช็ดด้วยสำลีชุบน้ำ แล้วใช้สำลีแห้งเช็ดตามอีก 2 ครั้ง เป่าฟันให้หมาดๆ (ตามขั้นตอนวิธีการทำของบริษัทผู้ผลิต Fuji VII)
6. ผสม Fuji VII ชนิดแคปซูล ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ดังนี้
   6.1 เขย่าหรือกระแทกแคปซูลกับพื้นแข็ง 2-3 ครั้ง เพื่อให้ผงไม่เกาะติดกัน
   6.2 ดันปุ่มด้านท้ายของแคปซูลให้เข้าสู่ตัวแคปซูล
   6.3 นำแคปซูลที่ได้จากข้อ 6.2 ใส่ในแคปซูล แอปพายเออร์ กดจนได้ยินเสียงคลิก 1 ครั้ง
   6.4 ถอดแคปซูลออกจากแคปซูล แอปพายเออร์ทันที แล้วนำใส่เครื่องปั่นอมัลกัม ใช้เวลาผสม 10 วินาที ความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที
   6.5 นำแคปซูลที่ได้จากข้อ 6.4 ใส่ในแคปซูล แอปพายเออร์ กดจนได้ยินเสียงคลิก 2 ครั้ง
7. นำวัสดุที่ได้ใส่บริเวณหลุมกลางฟันใช้ไดแคลแครีเออร์พาวัสดุไปทางหลุมไกลกลางและบริเวณที่อยู่ใต้เหงือก (36) ดังภาพที่ 19 จากนั้นใช้บอล เบอร์นิชเซอร์กดวัสดุลงสู่หลุมร่องฟัน

8. ฉายแสงด้วยเครื่องกำเนิดแสงสีฟ้าที่มีความยาวคลื่นแสงอยู่ในช่วง 320-350 นาโนเมตร เป็นเวลา 40 วินาที ขณะฉายแสงให้ปลายแท่งแก้วนำแสงของเครื่องฉายแสงอยู่ห่างจากด้านบดเคี้ยวไม่เกิน 2 มิลลิเมตร เพื่อให้ Fuji VII แข็งตัวเร็วขึ้น โดยเครื่องฉายแสงจะได้รับการประเมินความเข้มแสงด้วยเครื่องวัดความเข้มแสงทุกครั้งก่อนใช้งาน (บริษัทผู้ผลิต Fuji VII แนะนำให้ใช้เครื่องฉายแสงที่มีความยาวคลื่นแสงมากกว่า 300 นาโนเมตร)
9. ตรวจการยึดอยู่ของวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันโดยใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุเขี่ยตามขอบของวัสดุ หากมีวัสดุหลุดจะทำการเคลือบหลุมร่องฟันใหม่
10. เมื่อ Fuji VII มีลักษณะมันวาวให้ใช้ G-coat ™ plus เคลือบบนวัสดุและฉายแสงเป็นเวลา 20 วินาที อีกครั้ง
11. นำผ้าก๊อซออก



ภาพที่ 19 แสดงบริเวณที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน

<u>ติดตามผลเป็นเวลา 7, 14, 28 วัน</u>

วัดระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์หลังจากใช้เคลือบหลุมร่องฟันโดยทำการวัดในบริเวณตำแหน่งเดิมก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน

ในวันที่ 7 สุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 (10 คน) มาทำการตรวจวัดค่าดัชนีผุ ถอน อุด โดยใช้เกณฑ์การตรวจของ WHO และทำการตรวจซ้ำคนเดิมในวันที่ 14 จากนั้นนำผลทั้ง 2 ครั้งมาเปรียบเทียบ เพื่อพิจารณาร้อยละความคล้องกัน ร่วมกับคำนวณค่าดัชนีแคปปา คือ มีค่าเป็นร้อยละ 97 และร้อยละ 94 ตามลำดับ

เมื่อสิ้นสุดการวิจัย ทำการขูดหินปูน ขัดฟัน เคลือบหลุมร่องฟันบนฟันซี่ตัวอย่างให้เต็มด้านบดเคี้ยว ด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ และทำการตรวจวัดค่าดัชนีผุ ถอน อุด โดยใช้เกณฑ์การตรวจของ WHO ตามแบบการตรวจภาคผนวก ค

การรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของตัวอย่าง ตรวจวัดค่าดัชนีผุ ถอน อุดและสภาวะอนามัยช่องปาก ตามแบบบันทึกภาคผนวก ข
2. ระดับปริมาณเชื้อและปริมาณฟลูออไรด์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟันเป็นเวลา 7, 14 และ 28 วัน ตามแบบบันทึกภาคผนวก ข

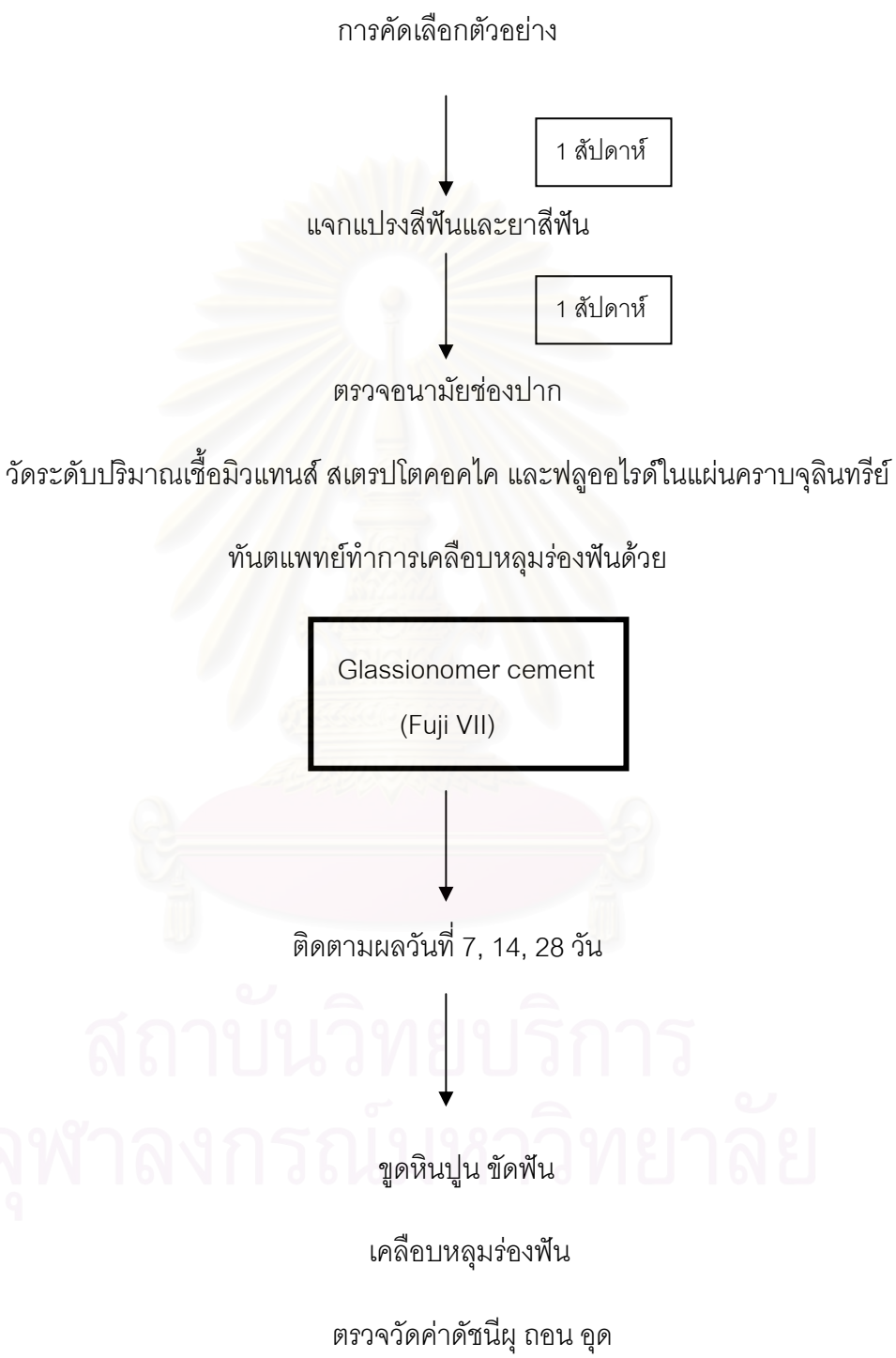
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและ Stats Direct (StatsDirect Ltd., CHESHIR, UK) โดย

1. สถิติเชิงพรรณนา เช่น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (ค่าเฉลี่ย) การวัดการกระจาย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และการแจกแจงความถี่ (ร้อยละ) ใช้ในการบรรยายถึงข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ข้อมูลสุขภาพช่องปาก
2. ทดสอบระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และปริมาณฟลูออไรด์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ ใช้สถิติ Kruskal Wallis และทดสอบพหุคูณ (multiple comparison) ด้วย Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐาน

เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนวัดสระแก้ว อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง ที่มีฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองขึ้นเพียงบางส่วน ซึ่งจัดอยู่ในระดับที่สอง ตาม Dennisson และคณะในปี 1990 ไม่มีรอยผุและมีโครงสร้างฟันปกติ มีจำนวนทั้งหมด 101 คน โดยมีนักเรียนจำนวน 54 คน (ร้อยละ 53.5) ที่เมื่อทำการวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป Dentocult SM®-strip mutans อ่านค่าคะแนนได้เป็น 2 หรือ 3 ซึ่งจัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่ามีการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 โดยตัวอย่างที่คงอยู่ตลอดการศึกษาจำนวน 45 คน เป็นชาย 18 คน (ร้อยละ 40) และหญิง 27 คน (ร้อยละ 60) ดังตารางที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 12.07 $\pm$ 1.03 ปี

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนนักเรียนที่ทำการตรวจก่อนการศึกษา

	ชาย	หญิง	รวม
เด็กที่มีฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองขึ้นเพียงบางส่วน	50	51	101
เด็กที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุ	23	31	54
เด็กที่อยู่จนสิ้นสุดการศึกษา	18	27	45

จากนักเรียนทั้งหมดที่อยู่ตลอดการศึกษาจำนวน 45 คน พบว่ามีฟันกรามล่างแท้ซี่สองด้านซ้ายและขวา จำนวน 26 ซี่ และ 19 ซี่ คิดเป็นร้อยละ 57.8 และ 42.2 ตามลำดับ

ค่าดัชนีผุ ถอน อุด ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเป็น 3.84 $\pm$ 3.1 โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีค่าระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนซี่ฟันผุไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนซี่ฟันผุกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ก่อนการศึกษา

ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค	จำนวนซี่ฟันผุ Mean ± S.D.	ค่านัยสำคัญ (p-value)
2	1.50 ± 1.52	0.079
3	3.74 ± 2.97	

หมายเหตุ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Independent-Samples t-Test

ค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Kruskal-wallis H test ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปาก

	ค่าเฉลี่ย ± SD
ก่อนการศึกษา	1.50 ± 0.61
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7 วัน	1.40 ± 0.53
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 14 วัน	1.41 ± 0.49
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 28 วัน	1.39 ± 0.56

เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่ากลาสไอโอโนเมอร์บนซี่ฟันตัวอย่างยังคงติดอยู่อย่างสมบูรณ์ และพบว่าฟันซี่ตัวอย่างยังไม่สามารถสบกับฟันคู่สบได้เมื่อใช้ celluloid strip ในการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค

จากการทดสอบค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 4 และเมื่อทำการทดสอบค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่วัดด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป Dentocult SM®- strip mutans ที่ช่วงเวลาต่างๆพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5-8

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ก่อนการศึกษา

ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค	จำนวนคน	สภาวะอนามัยช่องปาก Mean ± S.D.	ค่านัยสำคัญ (p-value)
2	6	1.94 ± 0.48	0.056
3	39	1.43 ± 0.60	

หมายเหตุ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Independent-Samples t-Test

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7 วัน

ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค	จำนวนคน	สภาวะอนามัยช่องปาก Mean ± S.D.	ค่านัยสำคัญ (p-value)
0	21	1.30 ± 0.53	0.121
1	9	1.63 ± 0.67	
2	9	1.61 ± 0.43	
3	6	1.06 ± 0.14	

หมายเหตุ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Kruskal-wallis H test

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 14 วัน

ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค	จำนวนคน	สภาวะอนามัยช่องปาก Mean ± S.D.	ค่านัยสำคัญ (p-value)
0	14	1.39 ± 0.56	0.67
1	10	1.56 ± 0.49	
2	15	1.40 ± 0.49	
3	6	1.25 ± 0.41	

หมายเหตุ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ One-Way Anova

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยสภาวะอนามัยช่องปากกับระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 28 วัน

ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค	จำนวนคน	สภาวะอนามัยช่องปาก Mean ± S.D.	ค่านัยสำคัญ (p-value)
0	2	2.00 ± 0.47	0.90
1	16	1.49 ± 0.54	
2	12	1.10 ± 0.58	
3	15	1.45 ± 0.49	

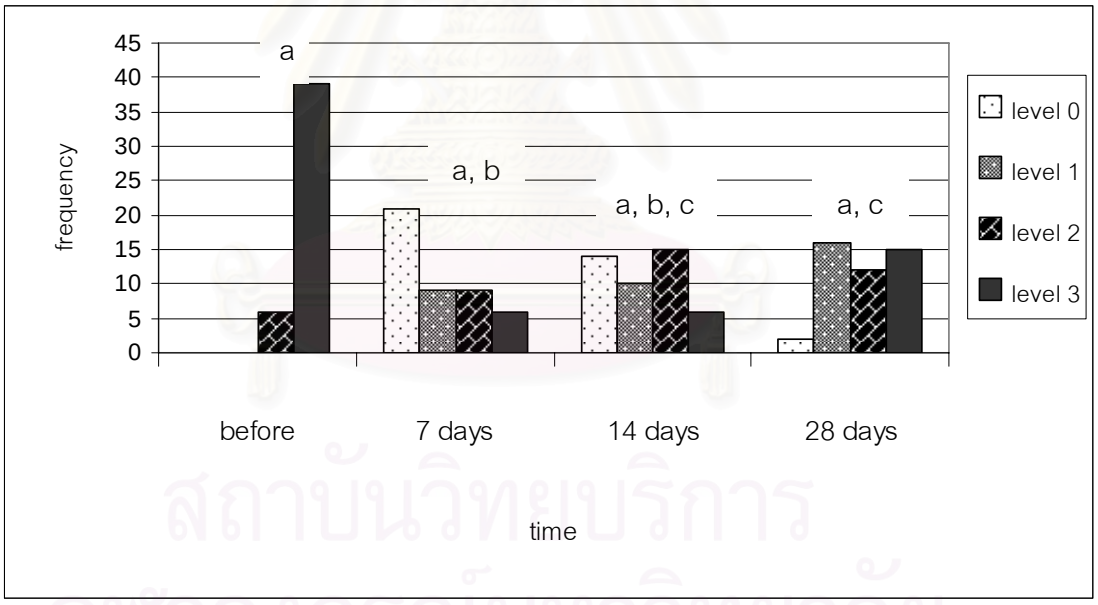
หมายเหตุ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ One-Way Anova

ก่อนการเคลือบหลุมร่องฟันทำการวัดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป Dentocult SM® - strip mutans ในเด็กจำนวน 45 คน พบว่าอ่านค่าคะแนนได้เป็น 2 หรือ 3 ซึ่งจัดเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุ และหลังจากเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วันมีการเปลี่ยนแปลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ดังตารางที่ 9 และพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.0001$) ดังแสดงในภาพที่ 20

ตารางที่ 9 แสดงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน

ระดับ	จำนวนคน			
	ก่อนเคลือบหลุมร่องฟัน	หลังเคลือบหลุมร่องฟัน 7 วัน	หลังเคลือบหลุมร่องฟัน 14 วัน	หลังเคลือบหลุมร่องฟัน 28 วัน
0	-	21	14	2
1	-	9	10	16
2	6	9	15	12
3	39	6	6	15
รวม	45	45	45	45

ภาพที่ 20 แสดงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน



หมายเหตุ เมื่อทดสอบด้วยสถิติ Kruskal-wallis H test (Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner)

a มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

b มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.5344$)

c มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0433$)

หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วัน มีการลดลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค โดยพบว่าในวันที่ 7 มีจำนวนตัวอย่างที่มีการลดลงของระดับคะแนน 3 ระดับมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน

วันที่	การเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค (ร้อยละ)				รวม
	-3	-2	-1	0	
7	16 (35.6)	13 (28.9)	10 (22.2)	6 (13.3)	45
14	10 (22.2)	13 (28.9)	15 (33.3)	7 (15.6)	45
28	2 (4.4)	10 (22.2)	18 (40.0)	15 (33.3)	45

ปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์

ก่อนเริ่มการศึกษาได้ทำการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มจากตู้ทำน้ำเย็นภายในบริเวณโรงเรียนและที่พักอาศัยของนักเรียนพบปริมาณฟลูออไรด์ 0.155 ส่วนในล้านส่วน

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่นำมาวัดปริมาณฟลูออไรด์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วัน ดังตารางที่ 5 ซึ่งมีการกระจายของข้อมูลปกติเมื่อทดสอบด้วยสถิติ 0ne Sample K-S ($p > 0.05$)

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแผ่นคราบจุลินทรีย์ (มิลลิกรัม)

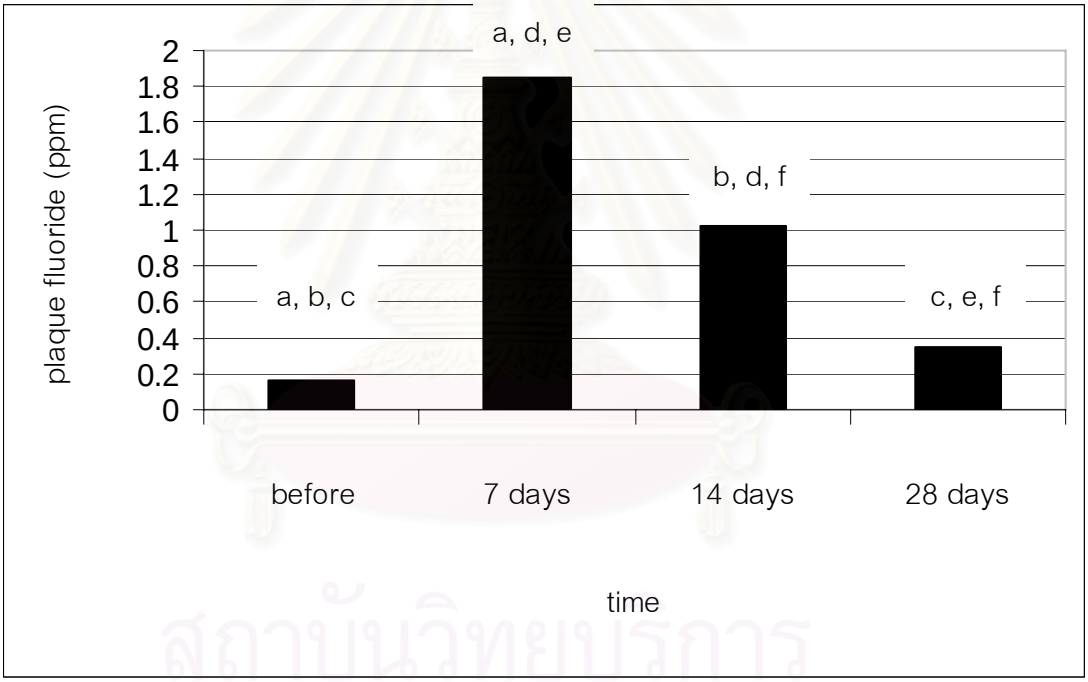
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD
ก่อนการศึกษา	1.37 $\pm$ 0.72
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7 วัน	1.12 $\pm$ 0.64
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 14 วัน	0.90 $\pm$ 0.56
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 28 วัน	1.38 $\pm$ 0.92

ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7, 14 และ 28 วัน ดังตารางที่ 12 และพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังภาพที่ 21

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ (ppmF)

	ค่าเฉลี่ย ± SD
ก่อนการศึกษา	0.16 ± 0.11
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 7 วัน	1.85 ± 1.59
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 14 วัน	1.02 ± 0.85
หลังการเคลือบหลุมร่องฟัน 28 วัน	0.35 ± 0.30

ภาพที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน (ppmF)



หมายเหตุ ทดสอบด้วยสถิติ Kruskal-wallis H test (Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner)

a มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

b มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

c มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.006$)

d มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0002$)

e มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

f มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การใช้วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ ในการเคลือบหลุมร่องฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน พบว่ามีการลดลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันซี่ที่ทำการเคลือบหลุมร่องฟัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน

กลาสไอโอโนเมอร์ที่ใช้ในการศึกษานี้มีชื่อทางการค้าว่า Fuji VII (GC Corporation – Tokyo, Japan) มีส่วนประกอบเป็นกลาสไอโอโนเมอร์ร้อยละ 100 โดยมีการปรับปรุงส่วนผงฟลูออโรอะลูมิโนซิลิเกต ให้สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้มากกว่ากลาสไอโอโนเมอร์ทั่วไป มีเนื้อวัสดุสีชมพูมองเห็นได้ชัดเจน เกิดปฏิกิริยาแข็งตัวแบบ self cure แต่สามารถเร่งการแข็งตัวด้วยการฉายแสงด้วยเครื่องฉายแสงทางทันตกรรม ใช้เป็นวัสดุในการเคลือบหลุมร่องฟัน เคลือบปิดผิวรากฟันเป็นวัสดุรองพื้นก่อนการบูรณะฟัน และใช้ยับยั้งการลุกลามของรอยผุ

การศึกษานี้เลือกใช้ฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สอง เนื่องจากการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 5 พ.ศ. 2545 พบว่าฟันซี่ดังกล่าวเป็นฟันที่มีความเสี่ยงในการเกิดฟันผุสูง (4) โดยเด็กที่เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้มีอายุเฉลี่ย 12.07 $\pm$ 1.03 ปี พักอาศัยในบริเวณโรงเรียนวัดสระแก้ว อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง ทำให้มีพฤติกรรมและสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม 0.155 ส่วนในล้านส่วน ฟันกรามล่างแท้ซี่ที่สองที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันเป็นฟันที่เริ่มขึ้นเพียงบางส่วน และจะใช้เวลาประมาณ 9-45 เดือน จึงขึ้นสู่ช่องปากอย่างสมบูรณ์จนกระทั่งสามารถใช้บดเคี้ยวได้ (55) ซึ่งฟันซี่ดังกล่าวสัมผัสกับฟันข้างเคียงได้ไม่นานจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องถ่ายภาพรังสีไบท์วิง (bitewing) ก่อนทำการเคลือบหลุมร่องฟัน เนื่องจากการดำเนินของโรคฟันผุด้านประชิดในฟันกรามแท้เป็นไปอย่างช้าๆ โดยจากส่วนนอกเคลือบฟันถึงส่วนในเคลือบฟันใช้เวลาเฉลี่ย 13.6–34 เดือน (56)

เมื่อพิจารณาปัจจัยกวนอื่นๆที่อาจมีผลต่อการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า เพศ ซี่ฟันที่ได้รับการเคลือบหลุมร่องฟัน จำนวนครั้งในการรับประทานอาหารหรืออาหารว่าง จำนวนฟันผุ ถอน อุด จำนวนครั้งในการแปรงฟัน ชนิดแปรงสีฟันและใช้ยาสีฟัน สภาวะอนามัยช่องปากของผู้เข้าร่วมการศึกษาก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งการลดลงของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในการศึกษานี้ไม่น่าจะเกิดจากการขัดฟันด้วยผงขัดก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน เนื่องจากปริมาณเชื้อแบคทีเรียบริเวณฟันจะมีจำนวนลดลงในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ จากนั้นเชื้อแบคทีเรีย สเตรปโตคอคไค จะเข้ามายึดเกาะกับผิวเคลือบฟันภายในเวลา 4 ชั่วโมง และจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนจำนวนเชื้อใกล้เคียงปกติภายในเวลา 24 ชั่วโมง (57, 58) แสดงว่าการลดลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ เกิดเนื่องจากการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์

ชุดตรวจ Dentocult SM®- strip mutans มีความไว คือ สามารถตรวจแยกบุคคลที่มีเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ได้ถูกต้องจากกลุ่มที่ทราบแน่นอนว่ามีเชื้อดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 75 มีความจำเพาะ คือ สามารถตรวจแยกบุคคลที่ไม่มีเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค จากกลุ่มที่ทราบแน่นอนว่าไม่มีเชื้อคิดเป็นร้อยละ 90 และมีความถูกต้องในการตรวจคิดเป็นร้อยละ 85 (52) ซึ่งถึงแม้ว่าชุดตรวจข้างเก้าอี้ไม่สามารถวัดค่าได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ แต่ชุดตรวจ Dentocult SM®- strip mutans เป็นวิธีที่ง่าย ไม่จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางห้องปฏิบัติการ และเหมาะสำหรับใช้ในการตรวจวัดระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในการออกหน่วยทันตกรรมในที่ห่างไกล (51) นอกจากนี้การศึกษาของ el-Nadeef และ Bratthall ในปี 1991 ไม่พบความแตกต่างของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค เมื่อทำการวัดซ้ำในคนเดิม (59) โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เมื่อทันตแพทย์ทำการอ่านผลซ้ำ 2 ครั้งพบว่าร้อยละความคล้องกันและค่าดัชนีแคปปาอยู่ในระดับดีมาก

กลาสไอโอโนเมอร์ในช่วงแรกได้รับการพัฒนาเป็นวัสดุในการบูรณะฟันมากกว่าการใช้เป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน ซึ่งมีหลายการศึกษาที่พบว่าภายหลังจากบูรณะฟันที่ผุบริเวณซอกฟันด้วยวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ ปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ทั้งในแผ่นคราบจุลินทรีย์และในน้ำลายมีจำนวนน้อยกว่าในบริเวณที่บูรณะด้วยวัสดุชนิดอื่น เป็นเวลา 40 วัน – 32 เดือน (12-14)

จากการศึกษานี้ที่ใช้กลาสไอโอโนเมอร์เป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน พบว่า วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์มีประสิทธิผลทำให้ระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในแผ่นคราบจุลินทรีย์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน โดยพบว่าก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน ผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดจำนวน 45 คน มีระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค อ่านค่าคะแนนได้เป็น 2 และ 3 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุ เมื่อเคลือบหลุมร่องฟันเป็นเวลา 7, 14 และ 28 วัน พบว่ามีผู้เข้าร่วมการศึกษาอ่านค่าคะแนนได้เป็น 2 และ 3 ลดลงเหลือ 15, 21 และ 27 คน ตามลำดับ

การศึกษานี้พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ก่อนและหลังการเคลือบหลุมร่องฟัน โดยปริมาณฟลูออไรด์สูงที่สุดในวันที่ 7 หลังเคลือบหลุมร่องฟันจากนั้นจะมีการลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในวันที่ 28 กับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟันยังคงพบว่ามีปริมาณที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ที่ปลดปล่อยจาก Fuji VII ในห้องปฏิบัติการของ Gandolfi และคณะในปี 2006 พบว่ามีปริมาณฟลูออไรด์สูงสุดในวันแรกและอัตราการปลดปล่อยจะลดลงจนกระทั่งวันที่ 7 ของการศึกษา แต่ก็ยังสามารถตรวจพบว่ามีการปลดปล่อยฟลูออไรด์ในปริมาณน้อย ๆ อย่างคงที่และต่อเนื่องเป็นเวลา 21 วัน โดยพบว่าในสภาวะที่เป็นกรดปริมาณฟลูออไรด์จะมากกว่าในสภาวะที่เป็นกลาง แสดงให้เห็นว่าวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ มีความเหมาะสมในการเป็นวัสดุชั่วคราวในการบูรณะฟันในบุคคลที่มีสภาวะน้ำลายที่เป็นกรดสูง หรือในผู้ที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุ (41) ส่วนการศึกษาของ Kalama และ Hegde ในปี 2008 ใช้ Fuji VII ในการเคลือบหลุมร่องฟันพบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็นเวลานานถึง 3 เดือน (40)

ในการศึกษาของ Van Loveren ในปี 1990 พบว่า ฟลูออไรด์มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค โดยฟลูออไรด์อิออนจะไปรบกวนเอนไซม์อิโนเลส (enzyme enolase) ในกระบวนการไกลโคไลซิส (glycolysis) ของแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการสร้างกรดของแบคทีเรียได้ด้วย (33) จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการของ Loyola-Rodriguez และคณะในปี 1994 พบว่าปริมาณฟลูออไรด์จากวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ ต้องมีปริมาณสูงถึง 140 ส่วนในล้านส่วน จึงจะสามารถยับยั้งปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคได้

(60) อย่างไรก็ตามการศึกษาในระยะหลังเริ่มศึกษาคุณสมบัติอื่น ๆ ของวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ที่อาจเกี่ยวข้องกับการลดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค เช่น การศึกษาของ Fischman และ Tinanoff ในปี 1994 และการศึกษาของ Vermeersch และคณะในปี 2005 พบว่ามีการปลดปล่อยกรดออกมาระหว่างการเกิดปฏิกิริยาการแข็งตัวของกลาสไอโอโนเมอร์ ซึ่งทำให้มีผลในการลดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค (61, 62) นอกจากนี้การศึกษาทางห้องปฏิบัติการของ Hayacibara และคณะในปี 2003 พบว่าสารอลูมินัม (aluminum) ที่ถูกปลดปล่อยจากวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ มีผลช่วยส่งเสริมความสามารถของฟลูออไรด์ในการยับยั้งเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค โดยสารอลูมินัมจะเพิ่มประสิทธิภาพของฟลูออไรด์ในการยับยั้งเอนไซม์เอทีพีเอส (ATPase) ทำให้คุณสมบัติในการทนต่อสภาวะที่เป็นกรดของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคน้อยลง (63) และการศึกษาของ Seppa และคณะในปี 1992 พบว่า สารแมกนีเซียม (magnesium) สารแคลเซียม (calcium) และสารซิลเวอร์ (silver) ที่ปลดปล่อยจากวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์และเข้าสู่เซลของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ส่งผลให้มีการลดลงของขบวนการย่อยสลายน้ำตาลและการสร้างกรดของเชื้อแบคทีเรีย (64) ซึ่งจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ภายหลังการเคลือบหลุมร่องฟันมีเพียง 1.85 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่มากพอที่จะมีผลต่อเอนไซม์ของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ได้โดยตรงแต่การลดลงของเชื้ออาจจะเป็นผลจากสารประกอบอื่น ๆ ในกลาสไอโอโนเมอร์ที่ถูกปลดปล่อยออกมา และสามารถเสริมประสิทธิภาพของฟลูออไรด์ในการยับยั้งแบคทีเรีย หรืออาจเกิดจากสารประกอบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นโดยตรง ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้มีข้อสังเกตที่น่าศึกษาคือ การมีฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ในปริมาณเล็กน้อย ร่วมกับมีสารชนิดอื่นในกลาสไอโอโนเมอร์ที่มีผลช่วยส่งเสริมการทำงานของฟลูออไรด์จะทำให้สามารถลดปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคได้ ซึ่งอาจนำไปสู่การคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุ โดยอาศัยฟลูออไรด์ในปริมาณเพียงเล็กน้อยเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะฟันตกกระได้อีกด้วย

การมีฟลูออไรด์ในช่องปากจะช่วยในการส่งเสริมการคืนกลับ และต้านทานการสูญเสียแร่ธาตุของฟันซึ่งเป็นวิธีการป้องกันฟันผุได้อีกวิธีหนึ่ง จึงมีการศึกษาหาวิธีการที่จะทำให้ฟลูออไรด์คงอยู่ในช่องปากได้ยาวนานขึ้นหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ ทั้งจากชนิดที่ใช้ได้เองที่บ้านและชนิดที่ใช้โดยทันตแพทย์ แต่พบว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวทำให้มีการเพิ่มขึ้นของฟลูออไรด์ในน้ำลายและแผ่นคราบจุลินทรีย์ได้เพียงระยะสั้น ๆ กลาสไอโอโนเมอร์เป็นวัสดุหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้นานกว่าวัสดุชนิดอื่น ๆ โดยการศึกษาของ

ผู้วิจัยในครั้งนี้ทำการติดตามผลเป็นระยะเวลา 28 วัน ถึงแม้ว่าปริมาณฟลูออไรด์จะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป แต่ก็ยังคงพบปริมาณฟลูออไรด์มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟัน อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ที่ใช้สำหรับบูรณะฟันเป็นวัสดุที่สามารถดูดซึมฟลูออไรด์จากฟลูออไรด์เฉพาะที่ได้ (30) ดังนั้นหากกลาสไอโอโนเมอร์ที่ใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟัน สามารถดูดซึมฟลูออไรด์จากผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทางทันตกรรมเข้าสู่ตัววัสดุได้อีกครั้ง และสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้อีกอย่างต่อเนื่องก็น่าจะเป็นการเพิ่มความต้านทานการเกิดฟันผุให้แก่ผิวฟัน ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้มีสิ่งที่น่าศึกษาเพิ่มเติม คือ กลาสไอโอโนเมอร์ที่ใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟันสามารถดูดซึมและปลดปล่อยฟลูออไรด์ภายหลังจากใช้ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปากหรือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ ได้อีกหรือไม่และยาวนานแค่ไหน

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่า การป้องกันฟันผุควรให้ความสำคัญกับการรักษาสมดุลของขบวนการเกิดฟันผุ (caries balance) โดยส่งเสริมหรือเพิ่มปัจจัยคุ้มครอง (protective factors) และลดปัจจัยทางพยาธิ (pathological factors) (2) ซึ่งการศึกษานี้พบว่าการเคลือบหลุมร่องฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์บนฟันกรามแท้ที่ขึ้นเพียงบางส่วน มีการลดลงของระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟลูออไรด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเคลือบหลุมร่องฟันตลอดระยะเวลาการศึกษา 28 วัน แสดงให้เห็นว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่อาจจะใช้เป็นวิธีป้องกันฟันผุได้ตั้งแต่ฟันเริ่มขึ้นสู่ช่องปาก ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีโอกาสเกิดฟันผุได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ไม่ได้ทำการติดตามผลต่อจนกระทั่งระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และปริมาณฟลูออไรด์กลับมาใกล้เคียงกับก่อนการศึกษา เนื่องจากเด็กนักเรียนที่เข้าร่วมการศึกษานี้อยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มต่ำ และจำเป็นต้องใช้ยาสีฟันชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ ดังนั้นจึงอาจเกิดผลเสียแก่เด็กกลุ่มดังกล่าวหากใช้ยาสีฟันที่ไม่มีฟลูออไรด์เป็นส่วนผสมเป็นเวลานาน และเนื่องจากการศึกษานี้ใช้ระยะเวลาไม่นานจึงอาจยังไม่เห็นผลในการป้องกันฟันผุและอัตราการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าทำการศึกษาต่อไป เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการเลือกวิธีการป้องกันฟันผุตั้งแต่ฟันเริ่มขึ้นสู่ช่องปาก

รายการอ้างอิง

(1) Featherstone, J. D. The science and practice of caries prevention. J Am Dent Assoc 131 (2000): 887-99.

(2) Featherstone, J. D. Caries prevention and reversal based on the caries balance. Pediatr Dent 28 (2006):128-32.

(3) กรม, อนามัย. กองทันตสาธารณสุข. รายงานผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 6 พ.ศ. 2549-2550. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สำนักกิจการองค์การทหารผ่านศึก, 2551.

(4) กรม, อนามัย. กองทันตสาธารณสุข. รายงานผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2543-2544. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สามเจริญพาณิชย์, 2545.

(5) Driessens, F. C.; Heijligers, H. J.; Borggreven J. M.; Woltgens, J. H. Posteruptive maturation of tooth enamel studied with the electron microprobe. Caries Res 19 (1985): 390-5.

(6) Carvalho, J. C.; Ekstrand, K. R.; Thylstrup, A. Results after 1 year of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. Community Dent Oral Epidemiol 19 (1991): 23-8.

(7) Carvalho, J. C.; Ekstrand, K. R.; Thylstrup, A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. J Dent Res 68 (1989): 773-9.

(8) Brailsford, S. R.; Sheehy, E. C.; Gilbert, S. C.; Clark, D. T.; Kidd, E. A.; Zoitopoulos, L.; et al. The microflora of the erupting first permanent molar. Caries Res 39 (2005): 78-84.

(9) Creanor, S. L.; Carruthers, L.; Saunders, W. P.; Strang, R.; Foye, R. H. Fluoride uptake and release characteristics of glass ionomer cements. Caries Res 28 (1994): 322-8.

(10) Seppa, L.; Forss, H. Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. Pediatr Dent 13 (1991): 39-42.

(11) DeSchepper, E. J.; White, R. R.; von der Lehr, W. Antibacterial effects of glass ionomers. Am J Dent 2 (1989): 51-6.

(12) Berg, J. H.; Farrell, J. E.; Brown, L. R. Class II glass ionomer/silver cermet restorations and their effect on interproximal growth of mutans streptococci. Pediatr Dent 12 (1990): 20-3.

(13) Svanberg, M.; Mjor, I. A.; Orstavik, D. Mutans streptococci in plaque from margins of amalgam, composite, and glass-ionomer restorations. J Dent Res 69 (1990): 861-4.

(14) Ertugrul, F.; Eltem, R.; Eronat, C. A comparative study of plaque Mutans Streptococci level in children receiving glass ionomer cement and amlgam restorations. J Dent Child 70 (2003): 10-4.

(15) Dennison, J.B.; Straffon, L.H.; More, F. G. Evaluating tooth eruption on sealant efficacy. J Am Dent Assoc 121 (1990): 610-4.

(16) Bratthall, D.; Hoszek, A.; Zhao, X. Evaluation of a simplified method for site-specific determination of mutans streptococci levels. Swed Dent J 20 (1996): 215-20.

(17) Lundberg, P.; Morhed-Hultvall, M. L.; Twetman, S. Mutans streptococci colonization and longitudinal caries detection with laser fluorescence in fissures of newly erupted 1st permanent molars. Acta Odontol Scand 65 (2007): 189-93.

(18) Araujo, A. M.; Naspitz, G. M.; Chelotti, A.; Cai, S. Effect of Cervitec on mutans streptococci in plaque and on caries formation on occlusal fissures of erupting permanent molars. Caries Res 36 (2002): 373-6.

(19) Zhang, Q.; van 't Hof, M. A.; Truin, G. J.; Bronkhorst, E. M.; van Palenstein Helderman, W. H. Caries-inhibiting effect of chlorhexidine varnish in pits and fissures. J Dent Res 85 (2006): 469-72.

(20) Cueto, E. I.; Buonocore, M. G. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. J Am Dent Assoc 75 (1967): 121-8.

(21) Consensus development conference statement on dental sealants in the prevention of tooth decay. National Institutes of Health. J Am Dent Assoc 108 (1984): 233-6.

(22) Cho, S. Y.; Cheng, A. C. A review of glass ionomer restorations in the primary dentition. J Can Dent Assoc 65 (1999) :491-5.

(23) Mount, G. J. Adhesion of glass-ionomer cement in the clinical environment. Oper Dent 16 (1991): 141-8.

(24) Castioni, N. V.; Baehni, P. C.; Gurny, R. Current status in oral fluoride pharmacokinetics and implications for the prophylaxis against dental caries. Eur J Pharm Biopharm 45 (1998): 101-11.

(25) Duckworth, R. M.; Morgan, S. N.; Murray, A. M. Fluoride in saliva and plaque following use of fluoride-containing mouthwashes. J Dent Res 66 (1987): 1730-4.

(26) Duckworth, R. M.; Gilbert, R. J. Intra-oral models to assess cariogenicity: evaluation of oral fluoride and pH. J Dent Res 71 (1992): 934-44.

(27) Koch, G.; Hatibovic-Kofman, S. Glass ionomer cements as a fluoride release system in vivo. Swed Dent J 14 (1990): 267-73.

(28) van Dijken, J. W.; Kalfas, S.; Litra, V.; Oliveby, A. Fluoride and mutans streptococci levels in plaque on aged restorations of resin-modified glass ionomer cement, compomer and resin composite. Caries Res 31 (1997): 379-83.

(29) Forss, H.; Nase, L.; Seppa, L. Fluoride concentration, mutans streptococci and lactobacilli in plaque from old glass ionomer fillings. Caries Res 29 (1995): 50-3.

(30) Seppa, L.; Korhonen, A.; Nuutinen, A. Inhibitory effect on S. mutans by fluoride-treated conventional and resin-reinforced glass ionomer cements. Eur J Oral Sci 103 (1995): 182-5.

(31) Forss, H.; Seppa, L. Prevention of enamel demineralization adjacent to glass ionomer filling materials. Scand J Dent Res 98 (1990): 173-8.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(32) Serra, M. C.; Cury, J. A. The in vitro effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a demineralization and remineralization model. Quintessence Int 23 (1992): 143-7.

(33) Van Loveren, C. The antimicrobial action of fluoride and its role in caries inhibition. J Dent Res 69 (1990); Spec No:676-81.

(34) Bradshaw, D. J.; McKee, A. S.; Marsh, P. D. Prevention of population shifts in oral microbial communities in vitro by low fluoride concentrations. J Dent Res 69 (1990): 436-41.

(35) Davidovich, E.; Weiss, E.; Fuks, A. B.; Beyth, N. Surface antibacterial properties of glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment. J Am Dent Assoc 138 (2007): 1347-52.

(36) Komatsu, H.; Shimokobe, H.; Kawakami, S.; Yoshimura, M. Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: study presents three-year results. J Am Dent Assoc 125 (1994): 543-9.

(37) Torppa-Saarinen, E.; Seppa, L. Short-term retention of glass-ionomer fissure sealants. Proc Finn Dent Soc 86 (1990): 83-8.

(38) Skrinjaric, K.; Vranic, D. N.; Glavina, D.; Skrinjaric, I. Heat-treated glass ionomer cement fissure sealants: retention after 1 year follow-up. Int J Paediatr Dent 18 (2008): 368-73.

(39) Subramaniam, P.; Konde, S.; Mandanna, D. K. Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a fissure sealant: a comparative clinical study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 26 (2008): 114-20.

(40) Kamala, B. K.; Hegde, A. M. Fuji III vs. Fuji VII glass ionomer sealants--a clinical study. J Clin Pediatr Dent 33 (2008): 29-33.

(41) Gandolfi, M. G.; Chersoni, S.; Acquaviva, G. L.; Piana, G.; Prati, C.; Mongiorgi, R. Fluoride release and absorption at different pH from glass-ionomer cements. Dent Mater 22 (2006): 441-9.

(42) Mejare, I.; Mjo,r I. A. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. Scand J Dent Res 98 (1990): 345-50.

(43) Forss, H.; Saarni, U. M.; Seppa, L. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. Community Dent Oral Epidemiol 22 (1994): 21-4.

(44) Karlzen-Reuterving, G.; van Dijken, J. W. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. ASDC J Dent Child 62 (1995): 108-10.

(45) Beiruti, N.; Frencken, J. E.; van't Hof, M. A.; Taifour, D.; van Palenstein Helderman, W. H. Caries-preventive effect of a one-time application of composite resin and glass ionomer sealants after 5 years. Caries Res 40 (2006): 52-9.

(46) Togelius, J.; Kristoffersson, K.; Anderson, H.; Bratthall, D. Streptococcus mutans in saliva: intraindividual variations and relation to the number of colonized sites. Acta Odontol Scand 42 (1984): 157-63.

(47) Bratthall, D.; Serinirach, R.; Rapisuwon, S.; Kuratana, M.; Luangjarmekorn, V.; Luksila, K.; et al. A study into the prevention of fissure caries using an antimicrobial varnish. Int Dent J 45 (1995): 245-54.

(48) Jordan, H. V.; Laraway, R.; Snirch, R.; Marmel, M. A simplified diagnostic system for cultural detection and enumeration of Streptococcus mutans. J Dent Res 66 (1987): 57-61.

(49) Wallman, C.; Krasse, B. A simple method for monitoring mutans streptococci in margins of restorations. J Dent 21 (1993): 216-9.

(50) Twetman, S.; Petersson, L. G. Efficacy of a chlorhexidine and a chlorhexidine-fluoride varnish mixture to decrease interdental levels of mutans streptococci. Caries Res 31 (1997): 361-5.

(51) Jensen, B.; Bratthall, D. A new method for the estimation of mutans streptococci in human saliva. J Dent Res 68 (1989): 468-71.

(52) Karjalainen, S.; Soderling, E.; Pienihakkinen, K. Validation and inter-examiner agreement of mutans streptococci levels in plaque and saliva of 10-year-old children using simple chair-side tests. Acta Odontol Scand 62 (2004): 153-7.

(53) Greene, J. C.; Vermillion, J. R. The Simplified Oral Hygiene Index. J Am Dent Assoc 68 (1964): 7-13.

(54) Rajtboriraks, D.; Nakornchai, S.; Bunditsing, P.; Surarit, R.; Iemjarern, P. Plaque and saliva fluoride levels after placement of fluoride releasing pit and fissure sealants. Pediatr Dent 26 (2004): 63-6.

(55) Ekstrand, K. R.; Christiansen, J.; Christiansen, M. E. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. Community Dent Oral Epidemiol 31 (2003): 344-50.

(56) Tinanoff, N.; Douglass, J. M. Clinical decision making for caries management in children. Pediatr Dent 24 (2002): 386-92.

(57) Brecx, M.; Theilade, J.; Attstrom, R. An ultrastructural quantitative study of the significance of microbial multiplication during early dental plaque growth. J Periodontal Res 18 (1983):177-86.

(58) Ostrom, C. A.; Koulourides, T.; Hickman, F.; McGhee, J. R. Microbial characterization of an experimental cariogenic plaque in man. J Dent Res (1977): 550-8.

(59) el-Nadeef, M. A.; Bratthall, D. Intraindividual variations in counts of mutans streptococci measured by "Strip mutans" method. Scand J Dent Res 99 (1991): 8-12.

(60) Loyola-Rodriguez, J. P.; Garcia-Godoy, F.; Lindquist, R. Growth inhibition of glass ionomer cements on mutans streptococci. Pediatr Dent 16 (1994): 346-9.

(61) Fischman, S. A.; Tinanoff, N. The effect of acid and fluoride release on the antimicrobial properties of four glass ionomer cements. Pediatr Dent 16 (1994): 368-70.

(62) Vermeersch, G.; Leloup, G.; Delmee, M.; Vreven, J. Antibacterial activity of glass-ionomer cements, compomers and resin composites: relationship between acidity and material setting phase. J Oral Rehabil 32 (2005): 368-74.

(63) Hayacibara, M. F.; Rosa, O. P.; Koo, H.; Torres, S. A.; Costa, B.; Cury, J. A. Effects of fluoride and aluminum from ionomeric materials on S. mutans biofilm. J Dent Res 82 (2003): 267-71.

(64) Seppa, L.; Torppa-Saarinen, E.; Luoma, H. Effect of different glass ionomers on the acid production and electrolyte metabolism of Streptococcus mutans Ingbritt. Caries Res 26 (1992): 434-8.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

เอกสารพิจารณาจริยธรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

No. 17 / 2008

Study Protocol and Consent Form Approval

The Ethics Committee of the Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand has approved the following study to be carried out according to the protocol and informed consent dated and/or amended as follows in compliance with the **ICH/GCP.**

Study Title	: Effect of Glass Ionomer Sealing on Partially Erupted Permanent Second Molars on Mutans Streptococci and Plaque Fluoride
Study Code	:-
Center	: Chulalongkorn University
Principle Investigator	: Dr. Nuttar Raitim
Protocol Date	: March 6, 2008
Document Reviewed	: March 11, 2008

Surasith Kiatpongsan

.....

(Associate Professor Dr. Surasith Kiatpongsan)
Chairman of Ethics Committee

Suchit Poolthong

.....

Assistant Professor Dr.Suchit Poolthong
Associate Dean for Research Affairs

Date of Approval	: March 17, 2008
Approval Expires	: March 17, 2010

*A list of the Ethics Committee members (names and positions) present at the Ethics Committee meeting on the date of approval of this study has been attached (upon requested). This Study Protocol Approval Form will be forwarded to the Principal Investigator.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

หนังสือชี้แจงรายละเอียดงานวิจัยและเอกสารยินยอมให้เข้าร่วมงานวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนอังรีดูนังต์ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

วันที่

ผลของการเคลือบฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์

เรียน ท่านผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมวิจัย

บุตรหลานของท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมวิจัยเพื่อศึกษาผลของการเคลือบหลุมร่องฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไคและฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ ก่อนที่ท่านจะตกลงให้บุตรหลานของท่านเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอเรียนให้ท่านทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

การเคลือบหลุมร่องฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ เป็นการป้องกันฟันผุโดยเฉพาะบนด้านบดเคี้ยวของฟันที่ขึ้นได้เพียงบางส่วน ซึ่งมีโอกาสจะเกิดฟันผุได้ง่ายและรวดเร็วหลังจากการขึ้นของฟันได้ไม่นาน โดยการศึกษาที่ผ่านมาวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์มีประสิทธิ ภาพในการป้องกันฟันผุและสามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้ นอกจากนี้การนำวัสดุดังกล่าวมาใช้ในการเคลือบหลุมร่องฟันนั้นไม่เป็นพิษต่อร่างกายทั้งทางระบบและเฉพาะที่โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆบนผิวฟัน หลังจากมีการหลุดของวัสดุเพียงบางส่วนหรือทั้งหมดก็ไม่ทำให้ผิวฟันในบริเวณนั้นง่ายต่อการเกิดฟันผุ อีกทั้งบริเวณดังกล่าวสามารถได้รับการเคลือบหลุมร่องฟันซ้ำได้ตามปกติ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาประสิทธิผลจากการใช้กลาสไอโอโนเมอร์ในการลดระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และปริมาณฟลูออไรด์ ในแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วน โดยก่อนเริ่มการวิจัยทันตแพทย์จะแจกแปรงฟันและยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ให้แก่เด็ก หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ทันตแพทย์จะเก็บแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันซี่ดังกล่าวเพื่อทำการวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุและปริมาณฟลูออไรด์ หลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์จึงดำเนินการเคลือบหลุมร่องฟันที่สถานีอนามัยบางเสด็จ โดยทันตแพทย์จะทำการตรวจฟันและขัดฟันทั้งปากให้ก่อน ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเคลือบ

หลุมร่องฟันไม่เกิน 20 นาที หลังจากการเคลือบหลุมร่องฟันแล้วสามารถรับประทานอาหารและทำความสะอาดช่องปากได้ตามปกติ ต่อมาหลังจากการเคลือบหลุมร่องฟันเป็นเวลา 7, 14 และ 28 วัน ทันตแพทย์จะทำการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียและปริมาณฟลูออไรด์ซ้ำอีก โดยการกระทำดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆแก่เด็ก ในระหว่างการศึกษาหากพบว่าวัสดุมีการหลุดออกทั้งหมดหรือบางส่วนจะทำการเคลือบหลุมร่องฟันให้ใหม่และให้ทันตสุขศึกษาหลังสิ้นสุดการวิจัย โดยในการตรวจฟันก่อนเริ่มการวิจัยหากพบฟันกรามแท้ผุจะได้รับการส่งต่อหรือได้รับการบูรณะฟันในตำแหน่งตามที่ตรวจพบ ผลของการศึกษานี้จะใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น ขอรับรองว่าจะไม่มีการเปิดเผยข้อมูลผู้ป่วยตามกฎหมาย

เด็กที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับการตรวจฟัน การเคลือบหลุมร่องฟันโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆหากตรวจพบฟันผุจะได้รับการส่งต่อหรือได้รับการบูรณะฟันซี่ดังกล่าว การเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเป็นโดยสมัครใจ และอาสาสมัครอาจปฏิเสธที่จะเข้าร่วม นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิบอกเลิกการเข้าร่วมเมื่อใดก็ได้ โดยการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการได้รับบริการทางทันตกรรมในโรงเรียนตามปกติที่พึงได้รับ

หากท่านมีปัญหา หรือข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อกรุณาติดต่อ ทพญ. ณัฐฐา ไร่ทิม นิสิตปริญญาโท ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. 081-9074827 ซึ่งยินดีให้คำตอบแก่ท่านทุกเมื่อ

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

ลงนาม.....ผู้วิจัย

(นางสาว ณัฐฐา ไร่ทิม)

นิสิตปริญญาโท ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (Consent Form)

การวิจัยเรื่อง “ผลของการเคลือบฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์”

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็น ด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(ทพญ. ณัฐฐา ไร่ทิม)

วันให้คำยินยอมเข้าร่วมวิจัย วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในใบยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนาม หรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือขวาของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(ทพญ. ณัฐฐา ไร่ทิม)

วันให้คำยินยอมเข้าร่วมวิจัย วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ในกรณีที่ผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(ทพญ. ณัฐฐา ไร่ทิม)

วันให้คำยินยอมเข้าร่วมวิจัย วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมวิจัย (Withdrawal Form)

การวิจัยเรื่อง “ผลของการเคลือบฟันกรามแท้ซี่ที่สองที่ขึ้นเพียงบางส่วนด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ต่อเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์”

เหตุผลในการยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมวิจัย

- ❑ ย้ายภูมิลำเนา
- ❑ ไม่สะดวกในการเดินทาง
- ❑ เหตุผลอื่น.....
  .....
  .....

ลงนาม.....ผู้ยกเลิกการยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(ทพญ. ณัฐฐา ไร่ทิม)

วันยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมวิจัย วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลตัวอย่าง แบบตรวจสุขภาพช่องปาก และแบบตรวจสภาวะอนามัยช่องปาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสตัวอย่าง.....

ชื่อ.....ชั้น.....

วัน เดือน ปี ที่ตรวจ.....

แบบบันทึกข้อมูลตัวอย่าง

I. ข้อมูลทั่วไป

<u>ประวัติทางการแพทย์</u>

1._____สุขภาพร่างกายแข็งแรง

_____มีโรคประจำตัว คือ.....

ยาที่ทาน คือ.....

2.เป็นหวัด มีน้ำมูกในช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา

_____ไม่ใช่

_____ใช่

3. รับประทานยาปฏิชีวนะหรือยาแก้อักเสบ (ยาแก้หวัด) ในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา

_____ไม่ใช่

_____ใช่

<u>ประวัติการดูแลสุขภาพช่องปาก</u>

1. แปรงฟันวันละ.....ครั้ง ยาสีฟันที่ใช้ : ยี่ห้อ……

ใช้ไหมขัดฟันวันละ.....ครั้ง

น้ำยาบ้วนปากวันละ.....ครั้ง น้ำยาบ้วนปาก : ยี่ห้อ.....

2. เคยไปพบหมอฟันหรือไม่

_____ไม่เคย

_____เคย ก. ตรวจฟัน ข. อุดฟัน

ค. ถอนฟัน ง. ขูดหินปูน

จ. เคลือบฟลูออไรด์ ฉ. อื่นๆ.....

3. เคยพบหมอฟันครั้งสุดท้ายเมื่อ.....

<u>ประวัติทั่วไป</u>

1. รับประทานข้าววันละ.....มื้อ
2. รับประทานขนม ลูกอม ขนมถุง น้ำหวาน น้ำอัดลม วันละ.....ครั้ง

ก. โรงเรียนจัดให้

ข. ซื้อเอง

ค. อื่นๆ ระบุ.....

.....

3. ดื่มนมวันละ.....ครั้ง รส.....
4. เขียนหนังสือโดยใช้มือ _____ขวา _____ซ้าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

II. ข้อมูลการตรวจในช่องปาก

deft.....teeth DMFT……teeth

ค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปาก (ก่อนเริ่มวิจัย) .....

ค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปาก (1) .....

ค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปาก (2) .....

ค่าเฉลี่ยอนามัยช่องปาก (3) .....

III. ข้อมูลปริมาณเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์และปริมาณฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์

วันที่	Dentocult	ปริมาณฟลูออไรด์ ppm/mg	
		Test	control
0	0 1 2 3		
7	0 1 2 3		
14	0 1 2 3		
28	0 1 2 3		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสตัวอย่าง.....

แบบตรวจสุขภาพช่องปาก

ชื่อ.....ชั้น.....

วัน เดือน ปี ที่ตรวจ.....

		55	54	53	52	51	61	62	63	64	65		
17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

	Permanent	Primary
0	sound	A
1	decayed	B
2	filled & decayed	C
3	filled, no decay	D
4	missing due caries	E
5	missing, other reason	-
6	unerupted	-
P	White lesion	N

						85	84	83	82	81	71		
72	73	74	75										

DMFT_____

deft _____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสตัวอย่าง.....

แบบตรวจสภาวะอนามัยช่องปาก

ชื่อ.....ชั้น.....

วัน เดือน ปี ที่ตรวจ.....ครั้งที่ .....

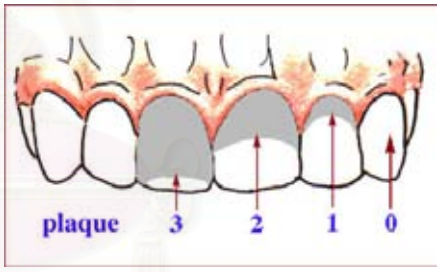
G & **V** OHI-S Plaque Index								
16 buc	11 lab	26 buc	36 ling	31 lab	46 ling	Sum	Number	Index

0 = no debris

1 = 1/3 covered or extrinsic strains

2 = 1/3 – 2/3 covered

3 = more than 2/3 covered



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้กลาสไอโอโนเมอร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prior to use, carefully read the instructions for use. GB

GC Fuji VII® CAPSULE

RADIOPAQUE GLASS IONOMER PROTECTION AND TEMPORARY RESTORATIVE MATERIAL IN CAPSULES

For use only by a dental professional in the recommended indications.

RECOMMENDED INDICATIONS

1. Fissure protection.
2. Root surface protection.
3. Hypersensitivity prevention and control.
4. Protection for immature enamel.
5. Temporary filling of endodontic access.
6. Intermediate restorations.

CONTRAINDICATIONS

1. Pulp capping.
2. In rare cases the product may cause sensitivity in some people. If any such reactions are experienced, discontinue the use of the product and refer to a physician.

DIRECTIONS FOR USE

PINK Shade is command set, WHITE Shade is chemical set only .

Powder / Liquid Ratio (g / g)	0.30 / 0.15
Mixing Time (sec.)	10"
Working Time (min., sec.)	1' 40"
Net Setting Time (min., sec.)	2' 30"
Final Finishing Commencing Time	6'00"
Final Finishing Commencing Time if light cured (PINK Command set)	4'00"

Test conditions : Temperature (23+/-1°C), Relative humidity (50+/-5%)
ISO 9917-1 : 2003 (Dental water-based cements) (Restorative cements)

A. FISSURE PROTECTION
ROOT SURFACE PROTECTION
HYPERSENSITIVITY PREVENTION AND CONTROL
PROTECTION FOR IMMATURE ENAMEL

1. Preparation of the tooth surfaces (e.g. for fissure protection or root surface protection)
a) After cleaning the tooth surfaces (prophylaxis with pumice and water) in usual manner, rinse thoroughly with water. Avoid aggravating the operculum.
Note:
If extra retention is desired, application of GC CAVITY CONDITIONER (10 seconds) or GC DENTIN CONDITIONER (20 seconds) is recommended.
b) Dry by blotting with a cotton pellet or gently blowing with an air syringe (Fig. A-1). DO NOT DESICCATE. Best results are obtained when prepared surfaces appear moist (glistening).

Fig.A-1

2. Mixing
a) Before activation, shake the capsule or tap its side 2 or 3 times on a hard surface to loosen the powder (Fig. A-2).
b) To activate the capsule, push the plunger until it is flush with the main body (Fig. A-3).
c) Immediately place the capsule into a GC Capsule Applier and click the lever once (Fig. A-4). The capsule is now activated.
Note :
The capsule should be activated just before mixing and used immediately.
d) Immediately remove the capsule from the applier and set the capsule into a capsule mixer or amalgamator. Mix for 10 seconds at high speed (approximately 4,000 RPM) (Fig. A-5).

Fig.A-2

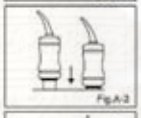


Fig.A-3

Fig.A-4

Fig.A-5

3. Placement
a) Immediately remove the mixed capsule from the mixer and load it into the GC Capsule Applier.
b) Make two clicks to prime the capsule then syringe (Fig. A-6). The working time is 1 minute 40 seconds from the start of mixing at 23°(73.4°F). Higher temperatures will shorten working time.
c) Extrude the mixture onto the tooth surface (Fig. A-7) then use a brush to spread a thin film of GC Fuji TRIAGE® directly over the root surface or hypersensitive area or over the occlusal surface and into the pits and fissures.
Note :
1) If a faster set is desired, use a visible light curing device* for 20-40 seconds. Place light source as closely as possible to the cement surface. This function applies only to the Pink Shade. After light cure, it is advisable to protect the surface with a varnish.
2) To adjust the direction of the nozzle, hold the applier with the capsule towards you and turn the capsule body.
3) To remove the used capsule, push the applier release button. Twist the capsule and pull upwards.
d) After placement, when the material starts to lose the glossy appearance (or after curing with the light curing device), apply GC Fuji VARNISH (blow dry) or GC Fuji COAT LC (light cure) to the sealed area and the margins using a cotton pellet or sponge (Fig. A-8).
e) Finishing under air water spray can be performed 6 minutes from start of mix (chemically set) or 4 minutes if light cured. Use a superfine diamond bur or a silicone finishing point (Fig. A-9).
f) Apply GC Fuji VARNISH or GC Fuji COAT LC to the area again (Fig.A-10).

Fig.A-6

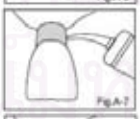


Fig.A-7

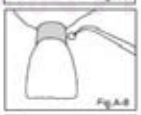


Fig.A-8

Fig.A-9

B. TEMPORARY FILLING OF ENDODONTIC ACCESS

1. Cleaning the pulp chamber
a) After appropriate pulp treatment, clean and gently dry the pulp chamber with an air syringe (Fig. B-1).
b) Fill the chamber with a cotton pellet (Fig. B-2).

2. Mixing
See directions in A (above), Section 2.

3. Placement
a) See directions in A, Section 3, a and b.
b) Extrude the mixture directly over the cotton pellet (Fig. B-3).
Note :
If a faster set is desired, use a visible light curing device* for 20-40 seconds. Place light source as closely as possible to the cement surface. This function applies only to the Pink Shade. After light cure, it is advisable to protect the surface with a varnish.
c) Moisture protection and Finishing
See directions in A, Section 3. d, e and f.

Fig.B-1

Fig.B-2

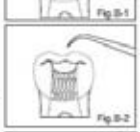


Fig.B-3

C. INTERMEDIATE RESTORATIONS

1. Caries removal
a) Remove caries and loose debris with hand instruments.
b) For better retention, it is recommended to gently clean the carious surface with GC CAVITY CONDITIONER for 10 seconds or GC DENTIN CONDITIONER for 20 seconds.
c) Rinse thoroughly with water. Dry by blotting with a cotton pellet or gently blowing with an air syringe (Fig. C-1). DO NOT DESICCATE. Best results are obtained when prepared surfaces appear moist (glistening).

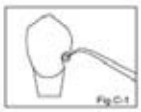


Fig.C-1

2. Mixing
See directions in A (above), Section 2.

3. Placement
a) See directions in A, Section 3, a and b.
b) Extrude the mixture directly over the prepared lesion or tooth surface (Fig. C-2). Form the contour and if possible cover with a matrix.
Note :
If a faster set is desired, use a visible light curing device* for 20-40 seconds. Place light source as closely as possible to the cement surface. This function applies only to the Pink Shade. After light cure, it is advisable to protect the surface with a varnish.
c) See directions in A, Section 3.d,e and f.

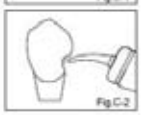


Fig.C-2

* NOTE :
The initial set of GC Fuji TRIAGE® PINK can be accelerated using the energy from a dental halogen light curing device.

SHADE

Pink, White

STORAGE

Store at temperature of 4-25° (39.2–77.0°F)
(Shelf life : 2 years from date of manufacture)

PACKAGE

50 capsules
Average contents per capsule : 0.30g powder and 0.15g (0.12mL) liquid
Minimum net volume of mixed cement per capsule : 0.13mL

CAUTION

1. In case of contact with oral tissue or skin, remove immediately with a sponge or cotton soaked in alcohol. Flush with water.
2. In case of contact with eyes, flush immediately with water and seek medical attention.

US Patent : 6264472 6756421
UK Patent : 2353042 2357773
France Patent : 2797396 2799954
Australia Patent : 768901 775349

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงความสอดคล้องของการอ่านระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และการตรวจวัดดัชนีผุ ถอน อุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ตารางแสดงความสอดคล้องของการอ่านระดับปริมาณเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ในการวัดมาตรฐานของผู้อ่านค่าคะแนน

การตรวจครั้งที่ 2		การตรวจครั้งที่ 1			
		(0)	(1)	(2)	(3)
รวม 40		9	17	8	6
(0)	9	9			
(1)	17		17		
(2)	8			8	
(3)	6				6

การคำนวณสถิติแคปปา

(Observed agreement – Expected agreement) / N - Expected agreement

(40 – 11.75) / (40 – 11.75) = 1

การคำนวณร้อยละของความคล้องกัน

Observed agreement / N

40 / 40 = 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ตารางแสดงความสอดคล้องของการตรวจวัดดัชนีผุ ถอน อุด ในการวัดมาตรฐานของผู้ตรวจ

การตรวจครั้งที่ 2		การตรวจครั้งที่ 1													
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(N)	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(P)
รวม 184		1	10	0	0	0	0	135	21	0	1	1	0	10	5
(A)	1	1													
(B)	10		10												
(C)	0			-											
(D)	0				-										
(E)	0					-									
(N)	0						-								
(0)	133							133							
(1)	24								20						
(2)	0									-					
(3)	1										1				
(4)	1											1			
(5)	0												-		
(6)	10													10	
(P)	4														3

การคำนวณสถิติแคปปา

(Observed agreement – Expected agreement) / N - Expected agreement

(179 – 102) / (184 – 102) = 0.94

การคำนวณร้อยละของความคลอ้งกัน

Observed agreement / N

179 / 184 = 0.97

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ร้อยเอกหญิง ณัฐฐา ไร่ทิม เกิดเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2520 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปีการศึกษา 2545 จากนั้นเข้ารับราชการที่กองทันตกรรม โรงพยาบาลค่ายสุรนารี และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก ในปีการศึกษา 2549 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งทันตแพทย์ กองทันตกรรม โรงพยาบาลค่ายสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย