ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง

นางสาวสุคนธา อิศรวิริยะกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF GLASS IONOMER CEMENT ON PROGRESSION OF INITIAL PROXIMAL CARIES IN POSTERIOR TEETH

Miss Sukontha Itsaraviriyakul

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 2006

Copyright of Chulalongkorn University

490549

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง
โดย	นางสาวสุคนธา อิศรวิริยะกุล
สาขาวิชา	ทันตกรรมสำหรับเด็ก
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ทันตแพทย์หญิง อรอนงค์ ศิลโกเศศศักดิ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ฐิติมา ภู่ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ทันตแพทย์หญิง อรอนงค์ ศิลโกเศศศักดิ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ธนิส เหมินทร์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร. สุนทรา พันธ์มีเกียรติ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุคนธา อิศรวิริยะกุล : ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง. (EFFECT OF GLASS IONOMER CEMENT ON PROGRESSION OF INITIAL PROXIMAL CARIES IN POSTERIOR TEETH) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ทพญ. ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล, อ. ที่ปรึกษาร่วม : อ.ทพญ. อรอนงค์ ศิลโกเศศศักดิ์ จำนวนหน้า 78 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง เป็นการศึกษาผลทางคลินิกโดยวิธีสปลิทเม้าท์ ตัวอย่างที่ศึกษาเป็นฟันกรามน้อยและฟันกรามถาวรในเด็กอายุ 7-19 ปี ที่มีคู่ฟันผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มจากภาพรังสีไบทีวิงในระดับเดียวกันจำนวน 31 คู่ สุ่มอย่างง่ายเลือกฟันในข้างซ้ายหรือขวาของขากรรไกรเป็นกลุ่มทดลองเพื่อทาด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) โดยแยกฟัน 2 วันก่อนทาและให้ฟันในฝั่งตรงกันข้ามเป็นกลุ่มควบคุม เด็กทุกคนใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์และทันตแพทย์เคลือบฟลูออไรด์ทั้งปากให้ทุก 6 เดือน ติดตามผลการลุกลามของรอยผุโดยถ่ายภาพรังสีไบทีวิงเมื่อเริ่มต้น, 6 เดือน และ 1 ปี เปลี่ยนภาพรังสีเป็นไฟล์ภาพดิจิตัลแล้วทำการสุ่มภาพรังสีทีละคู่ให้ผู้แปลผลดูจากจอคอมพิวเตอร์ และให้คะแนนระดับความลึกของรอยผุ ทดสอบความแม่นยำในการแปลผลภาพรังสีของทันตแพทย์ผู้อ่านฟิล์ม (intraexaminer reliability) ได้ค่าตัชนีแคปปาเท่ากับ 0.82 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ผลการวิจัยเมื่อสิ้นสุดการศึกษา 1 ปี พบว่าจากตัวอย่างที่เหลือจำนวน 27 คู่ มี 8 คู่ ที่รอยผุในกลุ่มทดลองหยุดลุกลามแต่มีการลุกลามต่อในกลุ่มควบคุม แต่มี 2 คู่ที่รอยผุในกลุ่มควบคุมหยุดลุกลามแต่กลุ่มทดลองลุกลามต่อ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการลุกลามของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p=0.109$) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาร้อยละของการลุกลาม พบว่ารอยผุระดับ s1 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการลุกลามต่อร้อยละ 12.5 และ 43.8 ตามลำดับ ส่วนรอยผุระดับ s2 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการลุกลามต่อร้อยละ 9.1 และ 18.2 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ลายมือชื่อนิสิต.....สุคนธา อิศรวิริยะกุล.....
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล.....
ปีการศึกษา 2549 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....อรอนงค์.....

4776128032 : MAJOR PEDIATRIC DENTISTRY

KEY WORD: INITIAL PROXIMAL CARIES / GLASS IONOMER CEMENT / PROGRESSION

SUKONTHA ITSARAVIRIYAKUL : EFFECT OF GLASS IONOMER CEMENT ON PROGRESSION OF INITIAL PROXIMAL CARIES IN POSTERIOR TEETH. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. CHUTIMA TRAIRATVORAKUL, M.Sc. THESIS COADVISOR DR. ONANONG SILKOSESSAK, M.Sc. 78 pp.

The purpose of this study was to investigate the effect of glass ionomer cement on progression of initial proximal caries in posterior teeth by using a split-mouth design. The subjects were 31 pairs of posterior teeth selected among 7 to 19 years old patients, each having the same lesion depth on bitewing radiograph. The test lesions were selected by simple random sampling methods and accessed through a 2-day elastic band separation and sealed with glass ionomer cement (Fuji VII). The control lesions on the opposite side of the same arch were not intervened. All subjects were instructed to use fluoride toothpaste daily at home. Topical fluoride was also applied to the subjects every 6 months. Follow-up bitewing radiographs were taken at the baseline, 6 and 12 months. All conventional radiographs were digitized by a scanner. Analysis of the digitized radiographs were taken by direct visual interpretation on the desktop monitor. The scoring system was used to score the depth of lesions. Intra-examiner reliability were found excellent (Kappa=0.82). On the remaining participants (27 pairs), it was found that 8 pairs of the test lesions remained stable while those of the control lesions progressed after 1 year. However, there were 2 pairs that the test lesions progressed but the control lesions remained stable. There was no statistical difference between the test and the control group (p=0.109; McNemar X^2). The progression status of score 1 lesions showed that 12.5% of the test and 43.8% of the control lesions had progressed, while 9.1% of the test and 18.2% of the control lesions in the score 2 group had progressed.

Department	Pediatric Dentistry	Student's signature.....
Field of study	Pediatric Dentistry	Advisor's signature.....
Academic year	2006	Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ทันตแพทย์หญิง อรอนงค์ ศิลโกเศศศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย การเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ช่วยกรุณาแนะนำด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย การเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณนางสาวสุกัญญา พวงศรี และ นางสุมาลี ไม้พานิช ผู้ช่วยทันตแพทย์ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณนางสาวสมถวิล ตัณพิสุทธิ์ หัวหน้างานแนะแนว สถานสงเคราะห์เด็กหญิงบ้านราชวิถีฯ และ นางอารีวรรณ ลลิตพิพัฒน์ พยาบาลเทคนิค 6 สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านมหาเมฆ ที่ให้ความกรุณาช่วยติดต่อประสานงานและจัดเตรียมเด็กให้เข้าร่วมงานวิจัยอย่างดียิ่ง รวมทั้งขอบคุณเด็กๆทุกคนในสถานสงเคราะห์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคณะอาจารย์และนักเรียน โรงเรียนวัดปทุมวนารามฯ โรงเรียนวัดดวงแข โรงเรียนวัดชัยมงคล และโรงเรียนวัดหัวลำโพง รวมทั้งนิสิตทันตแพทย์ชั้นปีที่ 1, 2 และ ผู้ช่วยทันตแพทย์ฝึกหัด คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งท่านได้ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ญ

สารบัญภาพ.....ฏ

บทที่1. บทนำ.....1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

คำถามการวิจัย.....9

วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....9

สมมติฐานของการวิจัย.....9

รูปแบบของการวิจัย.....9

กรอบแนวความคิด.....10

ขอบเขตของการวิจัย.....11

ข้อตกลงเบื้องต้น.....11

ข้อจำกัดของการวิจัย.....12

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....12

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....12

วิธีดำเนินการวิจัย.....13

ปัญหาทางจริยธรรม.....13

บทที่ 2. ปริทัศน์วรรณกรรรม.....15

กระบวนการเกิดโรคฟันผุและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง.....15

โครงสร้างของเคลือบฟัน.....15

กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ (demineralization).....16

กระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับ (remineralization).....16

หน้า

กระบวนการเกิดรอยผุระยะแรกเริ่ม.....17
ลักษณะของรอยผุระยะแรกเริ่ม (initial carious lesion).....17
ลักษณะรอยผุระยะแรกเริ่มบริเวณด้านประชิดของฟันหลัง.....18
ลักษณะทางจุลกายวิภาคของรอยผุระยะแรกเริ่ม.....18
การดำเนินโรค.....19
บทบาทของฟลูออไรด์ต่อการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุ.....21
แนวทางการรักษารอยโรคฟันผุระยะแรกเริ่ม.....22
กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer cement).....22
การยึดติดกับโครงสร้างของฟัน.....23
การปล่อยฟลูอออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ 23
ระยะเวลาในการปล่อยฟลูออไรด์.....25
ผลของการปล่อยฟลูออไรด์ต่อผิวเคลือบฟันบริเวณรอบวัสดุ.....25
ผลของการปล่อยฟลูออไรด์ต่อผิวเคลือบฟันของฟันซี่ที่อยู่ติดกัน.....26
ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์.....27
เชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญในการเกิดฟันผุบริเวณด้านประชิดของฟันหลัง.....28
การวินิจฉัยรอยผุบริเวณด้านประชิด.....29
บทที่ 3. การดำเนินการวิจัย.....32
ประชากร.....32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....33
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....34
การบันทึกและรวบรวมข้อมูล.....40
การวิเคราะห์ข้อมูล.....41
แผนภูมิวิธีดำเนินงานวิจัย.....42
บทที่ 4. ผลการวิจัย.....43
ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....43
การลุกลามของรอยผุเมื่อติดตามผล 6 เดือน.....45
การลุกลามของรอยผุเมื่อติดตามผล 12 เดือน.....46

หน้า

อัตราการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII).....48
ลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิด.....49
สภาวะเหงือกอักเสบและคราบจุลินทรีย์.....50
จำนวนรอยผุด้านประชิด.....52
พฤติกรรมทางทันตสุขภาพ.....52
บทที่ 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....56
สรุปผลการวิจัย.....56
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....56
รายการอ้างอิง.....62
ภาคผนวก.....71
ภาคผนวก ก.....72
ภาคผนวก ข.....76
ภาคผนวก ค.....77
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....78

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเมื่อเริ่มต้นศึกษาแบ่งตามช่วงอายุ.....44

ตารางที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเมื่อเริ่มต้นศึกษาแบ่งตามชี่ฟัน.....44

ตารางที่ 3 ระดับความลึกของรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อเริ่มต้นศึกษา.44

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุในกลุ่มทดลอง (Fuji VII) จากเมื่อเริ่มต้นศึกษาถึง 6 เดือน.....45

ตารางที่ 5 การลุกลามของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อครบ 12 เดือน...47

ตารางที่ 6 การเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุในกลุ่มควบคุม เมื่อเริ่มต้นศึกษาถึงสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน.....47

ตารางที่ 7 อัตราการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) เมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน.....48

ตารางที่ 8 ลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิดในกลุ่มทดลองเมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน แบ่งตามระดับความลึกของรอยผุจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อสิ้นสุดการศึกษา.....50

ตารางที่ 9 ลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิดในกลุ่มควบคุมเมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน แบ่งตามระดับความลึกของรอยผุจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อสิ้นสุดการศึกษา.....50

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่

รูปที่ 1 ลักษณะทางจุลกายวิภาคของรอยโรคจุดขาวเมื่อดูชิ้นเคลือบฟันโดยใช้น้ำ.....19
รูปที่ 2 ลักษณะทางจุลกายวิภาคของรอยโรคจุดขาวเมื่อดูชิ้นเคลือบฟันโดยใช้ควิโนลีน....19
รูปที่ 3 การถ่ายภาพรังสีไบทีวิงโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพ Rinn-XCP bitewing film holder.....36
รูปที่ 4 การแยกฟันด้วยยางแยกฟัน (elastic separator-O-ring).....37
รูปที่ 5 ช่องว่างระหว่างฟันที่ได้หลังการแยกฟัน 2 วัน.....37
รูปที่ 6 กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่ใช้ (Fuji VII, GC Corporation -Tokyo, Japan).....39
รูปที่ 7 การทา conditioner เพื่อปรับสภาพผิวฟัน.....39
รูปที่ 8 การทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยใช้บูมเมอแรงแมทริกส์.....39
รูปที่ 9 ร้อยละของการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) เมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ.....49
รูปที่ 10 สภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษาเมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ.....51
รูปที่ 11 จำนวนรอยผุด้านประชิดในฟันหลังของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ 53
รูปที่ 12 พฤติกรรมการใช้เส้นใยขัดฟันของกลุ่มตัวอย่างเมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน.....54
รูปที่ 13 ความถี่ในการรับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อ (ต่อวัน) แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ.....55

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคฟันผุเป็นโรคที่เกิดจากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน (multifactorial disease) ได้แก่ เชื้อที่ทำให้เกิดโรคฟันผุ อาหารประเภทแป้งและน้ำตาล ลักษณะของฟัน รวมทั้งสภาวะแวดล้อมในช่องปาก ซึ่งจะต้องมีระยะเวลาการเกิดที่เหมาะสม (Keyes, 1961) โดยปกติบริเวณผิวเคลือบฟันมีการเปลี่ยนแปลงของความสมดุลย์ระหว่างกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ (demineralization) และการสะสมแร่ธาตุคืนกลับ (remineralization) เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งนี้เนื่องจากในน้ำลายมีแคลเซียม และฟอสเฟตละลายอยู่อย่างอิ่มตัว ขณะที่ฟันแช่อยู่ในน้ำลายจะมีการแลกเปลี่ยนอิออนของแคลเซียมและฟอสเฟตระหว่างผิวเคลือบฟันกับน้ำลายอย่างต่อเนื่อง ในภาวะที่มีความสมดุลย์ระหว่างการสูญเสียแร่ธาตุและการสะสมแร่ธาตุคืนกลับจะไม่เกิดการผุ แต่เมื่อใดที่ภาวะสมดุลย์นี้เสียไปเนื่องจากมีการสูญเสียแร่ธาตุของผิวเคลือบฟันมากกว่าการสะสมคืนกลับ โดยผลจากกรดอินทรีย์ที่ถูกสร้างจากกระบวนการไกลโคลัยซิส (giycolysis) ของแบคทีเรียทำให้ค่า pH ในช่องปากต่ำกว่าระดับวิกฤตคือระหว่าง 5.2 – 5.5 ก็จะเกิดการผุขึ้น ซึ่งรอยผุในระยะแรกเริ่มจะเกิดเฉพาะที่ผิวเคลือบฟัน มีลักษณะสีขาวขุ่น (initial white spot lesion) แต่ยังไม่ปรากฏเป็นโพรงรูผุ (cavitation) แต่หากเกิดการสูญเสียแร่ธาตุอย่างต่อเนื่องไปช่วงเวลาหนึ่ง โครงสร้างของผิวเคลือบฟันจะถูกทำลายเกิดเป็นโพรงรูผุที่เห็นได้ในทางคลินิก ซึ่งต้องทำการรักษาโดยการบูรณะฟัน (Holmen และคณะ, 1985; Thylstrup และ Fejerskov, 1994; Featherstone, 1999) ในทางกลับกัน หากมีสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้เกิดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับมากกว่าการสูญเสียแร่ธาตุจะทำให้โครงสร้างฟันยังคงอยู่ได้โดยไม่เกิดเป็นโพรงรูผุจึงไม่จำเป็นต้องทำการบูรณะ (Dirks, 1966; Miller, 1991; Thylsrup, Bruun และ Holmen, 1994)

กระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับของรอยโรคฟันผุระยะแรกเริ่มของผิวเคลือบฟันนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา หากชั้นผิวนอก (surface layer) ของผิวเคลือบฟันยังไม่เกิดการแตกหัก หรือเป็นรู (non - cavitated lesions) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนี้ ได้แก่ อัตราการไหลของน้ำลาย, ปริมาณแคลเซียมและฟอสเฟตในน้ำลาย, การสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์บนผิวฟัน, พฤติกรรมการบริโภคอาหารประเภทแป้งและน้ำตาล เป็นต้น

ฟลูออไรด์ในน้ำลาย เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับสู่รอยผุระยะแรกเริ่มของผิวเคลือบฟัน โดยฟลูออไรด์ไอออนที่อยู่ระหว่างผิวสัมผัสของน้ำลายกับรอยผุ จะช่วยเร่งให้เกิดการตกตะกอนของแร่ธาตุกลับสู่ผิวเคลือบฟัน (Silverstone, Hicks, และ Featherstone, 1988) และมีบทบาทในการลดการสร้างกรดจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น สเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ซึ่งเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดฟันผุ (Kashket, Rodriguez, และ Bunick, 1977) นอกจากนี้พบว่า ผิวเคลือบฟันที่มีการสะสมแร่ธาตุคืนกลับจากการตกตะกอนเป็นผลึกอะพาไทท์ใหม่ที่มีส่วนประกอบของฟลูออไรด์มากขึ้นนี้ จะมีการละลายตัวน้อยกว่าผลึกเริ่มแรก และต้านทานต่อการละลายเมื่อสัมผัสกับสารละลายกรดในภายหลังได้มากยิ่งขึ้น (Featherstone และคณะ, 1990)

ในปัจจุบัน แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการกับรอยโรคฟันผุได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งเคยมีความเชื่อว่าวิธีการรักษาโรคฟันผุอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การพยายามกำจัดโรคนั้นให้หมดไปอย่างสมบูรณ์ด้วยวิธีที่เหมือนกันในผู้ป่วยทุกคน โดยที่สาเหตุของการเกิดโรคยังคงอยู่ และไม่ได้รับการแก้ไข เนื่องจากในสมัยนั้นยังไม่สามารถแยกแยะเชื้อจุลินทรีย์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคฟันผุได้ (non-specific plaque hypothesis) ทำให้ทันตแพทย์ในสมัยนั้นวางแผนการรักษาด้วยการบูรณะฟันในทันที (ตามทฤษฎีของ GV Black คือ "extension for prevention") ด้วยวิธีการกำจัดโครงสร้างของฟันส่วนที่มีการละลายแร่ธาตุออกทั้งหมดและบูรณะด้วยวัสดุบูรณะที่ใช้ง่าย ซึ่งขอบของวัสดุบูรณะจะต้องปราศจากรอยผุ เพื่อป้องกันการเกิดการสะสมของคราบจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดการผุซ้ำในบริเวณนั้นได้ แต่ต่อมาพบว่าการบูรณะฟันตามแนวคิดนี้เกิดปัญหาของการแตกหักของฟันภายหลังจากการบูรณะ เนื่องจากมีการสูญเสียโครงสร้างของฟันไปมาก ทำให้ต้องรื้อและบูรณะใหม่ ซึ่งการรื้อวัสดุบูรณะทำให้มีการสูญเสียโครงสร้างของฟันเพิ่มทุกครั้ง จึงทำให้ความเชื่อในแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการกับรอยโรคฟันผุแบบเดิมนี้ (surgical model) ลดความนิยมลง ประกอบกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทำให้มีการค้นพบเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคฟันผุ ดังนั้นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการกับรอยโรคฟันผุในระยะเวลา 30 กว่าปีที่ผ่านมา จึงเชื่อในวิธีจัดการกับโรคฟันผุในลักษณะของโรคติดเชื้อ (medical model) และให้นิยามของโรคฟันผุว่าเป็นโรคติดเชื้อ ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์เฉพาะ ที่ทำให้เกิดโรคฟันผุ (specific plaque hypothesis) และเชื่อว่าความสมดุลย์ของปัจจัยต่างๆที่อยู่ล้อมรอบตัวฟัน จะมีความสำคัญต่อการเกิดโรคฟันผุ ดังนั้นวิธีการรักษาในผู้ป่วยแต่ละคนจึงแตกต่างกันไปตามความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุของผู้ป่วยแต่ละคนที่ทันตแพทย์ต้องเป็นผู้วินิจฉัยก่อนให้การรักษา

ในปัจจุบันได้มีแนวทางการรักษารอยโรคฟันผุที่กำลังได้รับความสนใจ คือ การรักษารอยโรคฟันผุด้วยหลักการ Minimum intervention dentistry (MI) (Mount และ Ngo, 2000) ซึ่งแนว

ทางการรักษาหลักจะเน้นที่ความพยายามทำให้เกิดความเสียหาย หรือทำลายโครงสร้างฟันน้อยที่สุด ส่วนของผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันที่เกิดการสูญเสียของแร่ธาตุ แต่ยังไม่ปรากฏการแตกหักจะถูกอนุรักษ์ไว้และพยายามทำให้กลับคืนสู่สภาพปกติ และเมื่อรอยผุมีการลุกลามไปมากจนไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้แล้ว จะใช้หลักการอนุรักษ์เนื้อฟันส่วนที่ดีไว้ให้มากที่สุดในขณะทำการบูรณะ รวมทั้งให้ความสำคัญในเรื่องการควบคุมและลดปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคฟันผุ เพื่อลดการเกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถดูแลสุขภาพช่องปากด้วยตนเองให้มากที่สุดและพึ่งพาทันตแพทย์ให้น้อยลง นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกิดกระบวนการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุ ด้วยการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในสิ่งแวดล้อมรอบฟัน

บริเวณด้านประชิดของฟันเป็นบริเวณที่ยากแก่การทำความสะอาด มีการไหลเวียนของน้ำลายน้อยกว่าผิวฟันบริเวณอื่น และมีลักษณะตำแหน่งจุดสัมผัสของฟันเอื้ออำนวยต่อการสะสมของคราบจุลินทรีย์ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ในบริเวณนี้มีโอกาสเกาะติดอยู่ได้นานกว่าบริเวณอื่น และยังไม่มีวิธีการใดที่สามารถป้องกันฟันผุบริเวณนี้ได้อย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามบริเวณด้านประชิดของฟันนั้น เป็นบริเวณที่ไม่ได้รับแรงจากการบดเคี้ยวโดยตรง รอยโรคฟันผุระยะแรกเริ่มในบริเวณนี้จึงอาจไม่เกิดเป็นโพรงรอยผุ ถึงแม้จะมีการสูญเสียแร่ธาตุในชั้นเนื้อฟันแล้วก็ตาม ดังนั้นจึงมีโอกาสเกิดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับในบริเวณนี้ ทำให้รอยโรคหยุดลุกลามได้ (Mount และ Ngo, 2000)

จากการศึกษาของ Holt (1995) พบว่าอัตราการเกิดฟันผุที่สูงขึ้นในช่วงอายุ 5-9 ปี เกิดจากรอยผุที่ด้านประชิดของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นช่วงอายุเดียวกันกับการขึ้นของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่ง ดังนั้นอัตราการผุที่เพิ่มขึ้นบริเวณด้านประชิดของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองจึงเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดฟันผุด้านประชิดของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งที่อยู่ติดกันด้วย ซึ่ง Mejare และคณะ (2001) ได้ศึกษาเกี่ยวกับฟันผุบริเวณด้านประชิด พบว่าในช่วงการขึ้นของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่ง หากมีรอยผุด้านไกลกลาง (distal) ของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองในชั้นเคลือบฟัน หรือลึกถึงระดับรอยต่อของชั้นเคลือบฟันและเนื้อฟัน (dentino - enamel junction) จะทำให้อัตราการเกิดฟันผุด้านใกล้กลาง (mesial) ของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่ง สูงขึ้น 15 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะที่ไม่มีฟันผุทางด้านไกลกลางของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง

สำหรับในประเทศไทยนั้น ยังไม่มีข้อมูลการสำรวจ อัตราการเกิดฟันผุบริเวณด้านประชิดในฟันหลัง แต่จากผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2543-2544 โดยกองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข แสดงให้เห็นว่าโรคฟันผุในฟันน้ำนมของกลุ่มเด็กอายุ 5-6 ปี มีความรุนแรงสูงสุด เมื่อเทียบกับเด็กกลุ่มอายุอื่น โดยพบว่าเป็นโรคฟันผุถึงร้อยละ

87.4 มีค่าเฉลี่ยฟัน น้ำนมผุ ถอน อุด เท่ากับ 5.97 ซี่ต่อคน ฟันที่พบผุมากจะเป็นฟันกรามน้ำนมล่างและบน โดยมีความต้องการบูรณะเพื่อเก็บรักษาฟันไว้ ส่วนใหญ่จะเป็นการอุดฟัน 2 ด้าน

อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การศึกษาเกี่ยวกับวิธีการป้องกันหรือควบคุมการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลังนั้นยังมีไม่มาก ซึ่งวิธีเหล่านี้ได้แก่

1. การอมน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

Ripa และคณะ (1978) ได้ติดตามผลของโครงการอมน้ำยาบ้วนปากในโรงเรียนของชุมชนที่มีฟลูออไรด์ในน้ำประปาน้อยกว่า 0.1 ppm. จำนวน 6 แห่ง ในเมืองนิวยอร์ก โดยในโครงการนี้จะให้นักเรียนอายุ 11-13 ปี อมน้ำยาบ้วนปาก 0.2% โซเดียมฟลูออไรด์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อครบ 2 ปี ติดตามผลจากค่า DMFS เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ในชุมชนที่มีการเติมฟลูออไรด์ในน้ำประปา พบว่านักเรียนในกลุ่มที่อมน้ำยาบ้วนปาก มีค่า DMFS ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และบริเวณด้านประชิดมีความแตกต่างของค่า DMFS มากที่สุดคือ ต่ำกว่ากลุ่ม ควบคุมถึงร้อยละ 40

Horowitz และคณะ (1980) ได้ติดตามผลของโครงการรับประทานฟลูออไรด์เสริมร่วมกับการอมน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่โรงเรียน ในเมืองเนลสัน มลรัฐเวอร์จิเนีย ซึ่งไม่มีการเติมฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม โดยให้เด็กนักเรียนอายุ 6-12 ปี รับประทานฟลูออไรด์เสริมชนิดเม็ดวันละ 1 มิลลิกรัม ทุกวัน ร่วมกับอมน้ำยาบ้วนปาก 0.2% โซเดียมฟลูออไรด์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และ ได้รับแจกยาสีฟันฟลูออไรด์ไปใช้ที่บ้าน เมื่อติดตามเป็นเวลา 1 - 6 ปี พบว่าสามารถยับยั้งการเกิดฟันผุได้ทุกด้านโดยเฉพาะบริเวณด้านประชิด สามารถลดการเกิดฟันผุได้ร้อยละ 85

2. การทาฟลูออไรด์วานิช

ฟลูออไรด์วานิช (fluoride varnish) เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ซึ่งใช้โดยทันตแพทย์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มระยะเวลาที่ฟันจะสัมผัสกับฟลูออไรด์ ที่วางตลาดชนิดแรกมีชื่อทางการค้าว่า ดูราแฟต (Duraphat™) (Woelm Pharma Co., Eschwege, Germany) ใน 1 มิลลิลิตรประกอบด้วยโซเดียมฟลูออไรด์ 50 มิลลิกรัม (5% โดยน้ำหนัก) ซึ่งเท่ากับ 22.6 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ (2.26% โดยน้ำหนัก) ในสารละลายแอลกอฮอล์ของเรซินธรรมชาติ ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดีคือ มีฟลูออไรด์ในปริมาณสูง สามารถแข็งตัวได้แม้มีความชื้น สามารถยึดติดผิวเคลือบฟันได้นาน และใช้เวลาในการทาน้อยกว่าฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดอื่น (Ogaard และคณะ, 1994a)

Ogaard และคณะ (1984) ได้ศึกษาถึงความแตกต่างของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่ไม่ผุและผุหลังการทาด้วยฟลูออไรด์วานิชในฟันมนุษย์ พบว่าในฟันที่เริ่มผุจะพบปริมาณ ฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่าในฟันที่ไม่ผุ และจะอยู่ในรูปของแคลเซียมฟลูออไรด์ที่ละลายน้ำมากกว่าฟลูออราพาไทท์ที่ไม่ละลายน้ำ

จากการศึกษาประสิทธิผลของดูราแฟตในการป้องกันฟันผุ พบว่าดูราแฟตสามารถลดฟันผุในฟันแท้ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Koch และ Petersson, 1975; Seppa และคณะ, 1982; Modeer และคณะ, 1984; Skold และคณะ, 1994.) โดยสามารถลดอัตราการเกิดฟันผุในฟันถาวรได้ร้อยละ 30-40 แต่การศึกษาถึงผลของดูราแฟตในการป้องกันฟันผุในฟันน้ำนม มีทั้งการศึกษาที่พบผลในการป้องกันฟันผุอย่างมีนัยสำคัญ (Peyron และคณะ, 1992; Autio-Gold และ Court , 2001) และไม่มีผลในการป้องกันฟันผุ (Grodza และคณะ, 1982)

Peyron และคณะ (1992) ได้ทำการศึกษาผลของการทาดูราแฟตต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในเด็กอายุ 3-6 ปี จำนวน 468 คน เป็นเวลา 2 ปี โดยในกลุ่มทดลอง ได้รับการทาดูราแฟตปีละ 2 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า หลังจาก 1 ปี พบการผุต่อในกลุ่มทดลองร้อยละ 51.2 ส่วนกลุ่มควบคุมมีการผุต่อร้อยละ 82.8 หลังจาก 2 ปีพบการผุต่อในกลุ่มทดลองร้อยละ 66.7 และในกลุ่มควบคุม ร้อยละ 91.2 เขาจึงสรุปว่าการทาดูราแฟตปีละ 2 ครั้ง ให้ผลในการป้องกันฟันผุลุกลามในด้านประชิดได้ร้อยละ 24.5 อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ได้ให้เด็กในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สารทดแทนความหวานและให้ฟลูออไรด์เสริมชนิดเม็ดรวมทั้งให้ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ร่วมด้วย ดังนั้นผลในการป้องกันฟันผุจึงไม่ได้มาจากผลของดูราแฟตเพียงอย่างเดียว

Modeer และคณะ (1984) ได้ทำการศึกษาถึงผลของดูราแฟตต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในฟันถาวร ในกลุ่มเด็กวัยรุ่น เป็นเวลา 3 ปี พบว่าการทาดูราแฟตทุก 3 เดือน จะให้ผลในการป้องกันการลุกลามต่อของรอยผุในด้านประชิดของฟันกรามน้อยและฟันกรามถาวรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มตัวอย่างที่มีฟันผุสูง (มีด้านประชิดผุเพิ่มมากกว่า 9 ด้าน) พบว่าการใช้ดูราแฟตจะไม่ได้ผลในการป้องกันการลุกลามของฟันผุ

ทั้งนี้การศึกษาผลของฟลูออไรด์วานิชต่อฟันผุด้านประชิดยังมีไม่มากนักจึงทำให้ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอนถึงผลในการป้องกันฟันผุของฟลูออไรด์วานิชต่อรอยผุบริเวณด้านประชิดของฟัน

3. การใช้เส้นใยขัดฟัน

Wright (1977) ทำการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับการประเมินผลการใช้เส้นใยขัดฟันต่ออัตราการเกิดฟันผุด้านประชิด โดยการตรวจในช่องปากและถ่ายภาพรังสีในเด็กนักเรียนที่อาศัยในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มต่ำ จำนวน 66 คน มีอายุเฉลี่ย 5.8 ปี โดยวิธีสปลิทเมาท์ (split mouth) เป็นเวลา 20 เดือน พบว่าฟันด้านที่ได้ใช้เส้นใยขัดฟันทุกวัน เกิดฟันผุใหม่ต่ำกว่าด้านควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นเขาจึงสรุปว่าการใช้เส้นใยขัดฟันสามารถลดอัตราการเกิดฟันผุด้านประชิดได้อย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม ไม่พบว่าการใช้เส้นใยขัดฟันจะสามารถลดอัตราการเกิดฟันผุด้านประชิดได้อย่างมีนัยสำคัญในการศึกษาของ Horowitz และคณะ (1977) และ Granath และคณะ (1979) เนื่องจากวิธีการศึกษาของ Horowitz และคณะ ทำในเด็กอายุน้อยเกินกว่าจะสามารถใช้เส้นใยขัดฟันได้อย่างถูกวิธี แตกต่างจากการศึกษาของ Wright (1977) ซึ่งให้ทันตบุคลากรทำให้จึงได้ผลแน่นอนเพราะสามารถใช้ไหมขัดฟันได้อย่างถูกวิธี ส่วนการศึกษาของ Granath และคณะ (1979) ใช้วิธีถูเส้นใยขัดฟันในแนวขึ้นและลง (up and down) เพียงครั้งเดียว ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง

จะเห็นได้ว่าการใช้เส้นใยขัดฟันต้องทำให้ถูกวิธี (Wright,1977) และหากจะให้เด็กทำเอง เด็กควรมีอายุ 12 ปีขึ้นไปจึงจะสามารถทำเองได้และเห็นประสิทธิผลชัดเจน

Murtomaa และคณะ (1984) ได้ศึกษาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากบริเวณด้านประชิดของฟันในนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศฟินแลนด์ พบว่ามีร้อยละ 35 ของนักศึกษาทั้งหมดที่มีการใช้เส้นใยขัดฟัน แต่มีเพียงร้อยละ 2 ที่ใช้ทุกวัน และพบว่า 1 ใน 3 ของเด็กที่มีการบูรณะฟันกรามถาวรด้านประชิด ไม่สามารถใช้เส้นใยขัดฟันได้ อย่างไรก็ตามพบว่าการสอนรายบุคคล ไม่มีผลต่อความถี่ของการใช้เส้นใยขัดฟัน ซึ่งเขาได้อธิบายว่าการใช้เส้นใยขัดฟันต้องอาศัยทักษะและความชำนาญ ซึ่งความสำเร็จของการสร้างพฤติกรรมการดูแลทันตสุขภาพด้วยตนเองที่บ้านนั้น ขึ้นกับหลายปัจจัยไม่ได้เพียงแค่การสอนเทคนิคการใช้เท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับการสร้างแรงจูงใจอีกด้วย

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้เส้นใยขัดฟัน เป็นวิธีที่สามารถลดการเกิดฟันผุบริเวณด้านประชิดได้ แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทั้งตัวเด็ก และผู้ปกครอง ในการใช้เป็นประจำ และสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีอุปกรณ์ช่วยผู้ป่วยในการทำความสะอาดบริเวณด้านประชิดของฟัน เช่น Floss holder จำหน่ายในท้องตลาด มีให้เลือกมากมายทั้งรูปร่าง และขนาดที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ดังนั้นทันตบุคลากรจึงมีหน้าที่แนะนำวิธีที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละ

ราย และเน้นให้ผู้ป่วยเห็นความสำคัญในเรื่องการทำความสะอาดบริเวณด้านประชิดของฟันด้วยตนเอง

4. การเคี้ยวหมากฝรั่งผสมไซลิทอล

Isokangas และคณะ (1991) พบว่าการเคี้ยวหมากฝรั่งผสมไซลิทอล (xylitol) เป็นประจำติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน สามารถลดการเกิดฟันผุบริเวณด้านประชิดของฟันได้ และพบว่าสามารถลดจำนวนเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค บริเวณด้านประชิดของฟันได้ด้วย โดยเขาได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะฟันผุ กับสภาวะของเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่บริเวณด้านประชิด ของฟันกรามถาวรด้านขวาล่าง กับฟันกรามถาวรด้านซ้ายบน ในเด็กชาวฟินแลนด์ที่เคี้ยวหมากฝรั่งผสมไซลิทอลเป็นประจำ พบว่าเด็กที่เคี้ยวหมากฝรั่งผสมไซลิทอลเป็นประจำเป็นเวลา 5 ปี จะมีดัชนีการเกิดฟันผุที่ด้านประชิดน้อยกว่าเด็กกลุ่มที่ไม่ได้เคี้ยว และพบว่ามีเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่บริเวณด้านประชิดของฟันต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยที่จะต้องเคี้ยวหมากฝรั่งชนิดนี้ในปริมาณ และความถี่ที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสำเร็จในการป้องกันฟันผุบริเวณด้านประชิด จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายๆฝ่าย ทั้งตัวเด็ก ผู้ปกครอง โรงเรียน และชุมชน ซึ่งทุกฝ่ายต่างต้องเห็นความสำคัญและปฏิบัติตามอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ ส่วนวิธีการป้องกันการลุกลามของรอยผุด้านประชิดโดยทันตบุคลากรนั้น ยังมีการศึกษาไม่มากและยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันได้มีการนำกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer cement) ซึ่งเป็นวัสดุบูรณะที่สามารถปล่อยฟลูออไรด์ได้ชนิดหนึ่ง มาใช้อย่างแพร่หลายในทางทันตกรรม ซึ่งมีข้อดี คือสามารถปล่อยฟลูออไรด์ให้กับผิวเคลือบฟัน ทำให้ผิวเคลือบฟันบริเวณที่สัมผัสกับวัสดุ ทนต่อการถูกกรดทำลายได้มากขึ้น เป็นผลให้มีความต้านทานต่อการเกิดการผุได้ดีขึ้น (Forsten,1990) และสามารถดูดซับฟลูออไรด์จากสิ่งแวดล้อมกลับเข้าสู่ตัววัสดุอุดได้ (rechargeable) หากความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำลายบริเวณรอบๆ มีมากกว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในวัสดุ (Kofman และ Koch,1991) นอกจากนี้วัสดุชนิดนี้สามารถป้องกันการเกิดฟันผุซ้ำ (secondary caries) บริเวณรอบๆวัสดุบูรณะได้ เนื่องจากเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนบริเวณรอยต่อระหว่างผิวฟันกับวัสดุ จึงทำให้ฟลูออไรด์ไอออนสามารถเข้าสู่ผิวเคลือบฟัน

บริเวณรอบๆวัสดุ และเกิดเป็นผลึกฟลูออราพาไทท์ (fluorapatite) บริเวณผิวเคลือบฟันรอบๆวัสดุบูรณะ จึงเพิ่มความต้านทานต่อการละลายของแร่ธาตุในบริเวณนั้น (Mount, 2002)

มีการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ เกี่ยวกับผลของการปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆเครื่องมือจัดฟัน โดยให้กลุ่มควบคุมติดเครื่องมือจัดฟันด้วยวัสดุชนิดคอมโพสิต เรซิน หลังจากนำมาผ่านกระบวนการสร้างรอยผุ (caries cycle) พบว่ารอยผุของผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆเครื่องมือจัดฟัน ในกลุ่มที่ใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีขนาดเล็กลงทั้งๆที่ไม่ได้สัมผัสกับยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ และมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มควบคุมที่ถูกแปรงด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ (1,500 ppm.) วันละ 2 ครั้ง ดังนั้นเขาจึงสรุปว่าการที่รอยผุที่ผิวเคลือบฟันมีขนาดเล็กลง เกิดจากผลของการปล่อยฟลูออไรด์จากกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ สู่ผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆ (Vorhies และคณะ, 1998) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Twetman และคณะ (1997) ที่พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเกิดฟันผุของผิวเคลือบฟันได้ประมาณ 0.5 มม. รอบวัสดุ

นอกจากนี้ กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ยังมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพ (DeSchepper และคณะ,1989; Svanberg และคณะ, 1990; Berg, Farrell, และ Brown, 1990) และเป็นวัสดุที่สามารถเข้ากับเนื้อเยื่อในช่องปากได้ดี (Goldberg และคณะ 1999)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันฟันผุที่มีประสิทธิภาพชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความสามารถในการปล่อยและดูดซับฟลูออไรด์ รวมทั้งสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดฟันผุได้ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุระยะแรกเริ่มของผิวเคลือบฟันที่อยู่ใต้ต่อวัสดุในบริเวณด้านประชิดของฟันหลัง จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งหากพบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุระยะแรกเริ่มของผิวเคลือบฟันในบริเวณด้านประชิดของฟันได้จริง อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ทันตบุคลากรสามารถนำมาใช้ในการป้องกันและยับยั้งการลุกลามของรอยผุบริเวณด้านประชิดได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำถามการวิจัย

กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีผลยับยั้งการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลังหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง

สมมติฐานของการวิจัย

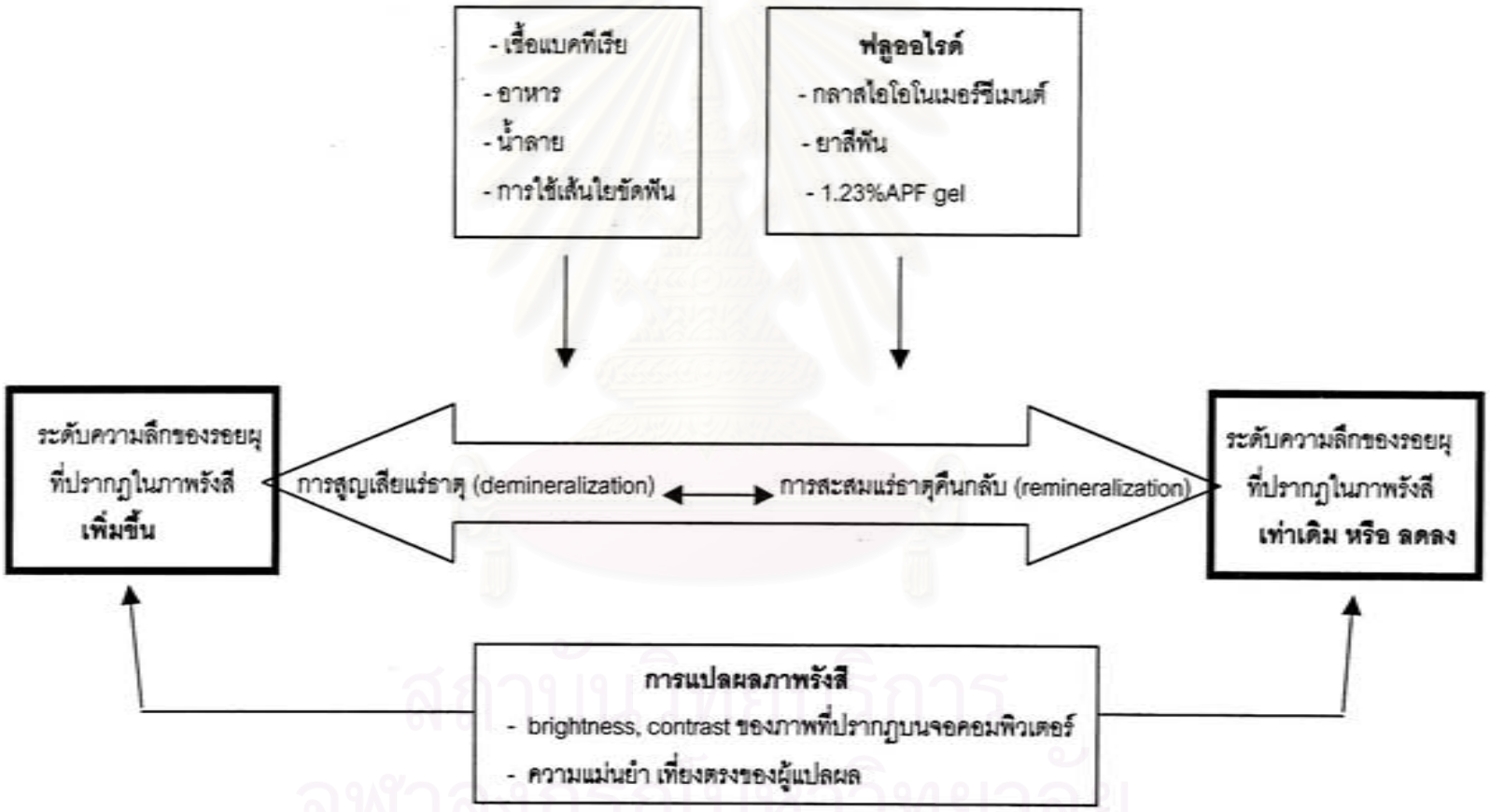
กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีผลยับยั้งการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยทางคลินิก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวความคิด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลังจากภาพรังสีไบท์วิง ภายหลังการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติปลดปล่อยฟลูออไรด์ ได้แก่ กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ที่มีชื่อทางการค้า Fuji VII (GC Corporation-Tokyo, Japan) ทาครอบคลุมบริเวณรอยผุ

2. ฟันที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ฟันกรามน้อยและฟันกรามถาวร ของกลุ่มตัวอย่างอายุ 7-19 ปี ที่มีรอยผุของผิวเคลือบฟันด้านประชิดระยะแรกเริ่มในระดับความลึกจากภาพรังสีไบท์วิงไม่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟันอย่างน้อย 1 คู่ ที่อยู่ในขากรรไกรเดียวกัน โดยทำการศึกษาเฉพาะเด็กที่ให้ความร่วมมือในการรักษาทางทันตกรรมและได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เด็กที่เข้าร่วมการศึกษาอายุตั้งแต่ 7-19 ปี อาศัยในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล มีระดับฟลูออไรด์ในน้ำประปาไม่เกิน 0.3 ส่วนในล้านส่วน โดยตลอดการศึกษาเด็กทุกคนจะต้องใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ที่ทันตแพทย์ผู้วิจัยแจกให้นำไปใช้ที่บ้านเป็นประจำทุกวัน และได้รับการทำความสะอาดฟันและเคลือบฟลูออไรด์ (1.23% acidulated phosphate fluoride gel) ทุก 6 เดือน

2. ฟันซี่เดียวกันข้างซ้ายและขวาในขากรรไกรเดียวกันจะมีลักษณะของจุดสัมผัสด้านประชิดที่เหมือนกัน

3. การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบสปลิทเม้าท์ (split mouth study design) ซึ่งบันทึกข้อมูลจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่เป็นคนๆเดียวกัน ทำให้ตำแหน่งของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีสภาวะแวดล้อมในช่องปากเหมือนกันทุกประการ จึงสามารถควบคุมตัวแปรกวน เช่น ลักษณะทางสรีระของผู้ถูกทดลอง ลักษณะการบริโภค การดูแลความสะอาดช่องปาก และวิธีการป้องกันโรคในช่องปากได้ และการควบคุมอคติที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการดูแลทันตสุขภาพทางด้านซ้ายของช่องปากได้ดีกว่าทางด้านขวาของช่องปากในกลุ่มคนที่ถนัดมือขวา ทำโดยการสุ่มเลือกด้านที่จะเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

4. การทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้กลุ่มตัวอย่างทำในคลินิกบัณฑิตภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทันตแพทย์ผู้วิจัยได้รับการฝึกหัดจนชำนาญและเป็น

ผู้เดียวกันตลอดการศึกษา ผู้ช่วยทันตแพทย์ได้รับการฝึกหัดในการช่วยข้างเก้าอี้จนชำนาญ และเป็นผู้เดียวกันตลอดการศึกษาเช่นกัน

5. การถ่ายภาพรังสีไบทีวิงทุกครั้งทำโดยทันตแพทย์คนเดียวกัน ใช้เครื่องถ่ายภาพรังสีเครื่องเดียวกัน และมีการควบคุมมุมที่ใช้ในการถ่ายภาพและระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดรังสีกับฟิล์มให้มีค่าคงที่ โดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพ Rinn XCP-bitewing film holder ฟิล์มที่ใช้เป็นชนิดเดียวกัน และระยะเวลาการถ่ายภาพรังสี (exposure time) เท่ากัน นอกจากนี้ ในกระบวนการล้างฟิล์มได้ควบคุมตัวแปรต่างๆให้ใกล้เคียงกัน ได้แก่ คุณภาพของน้ำยาล้างฟิล์ม, ระยะเวลาในการล้าง และให้ผู้ช่วยทันตแพทย์คนเดียวกันเป็นผู้ล้างฟิล์ม

6. การเปลี่ยนภาพถ่ายรังสีที่ได้เป็นภาพดิจิตัลใช้เครื่องสแกนภาพ (scanner) เครื่องเดียวกัน โดยตั้งค่า resolution เท่ากัน (1,200 dpi)

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ผลการวิจัยนี้เป็นการติดตามการลุกลามของรอยผุโดยการแปลผลจากภาพรังสีเท่านั้น จึงไม่อาจอ้างอิงถึงระดับความลึกของรอยผุทางคลินิกได้แน่นอน

2. ผลการวิจัยไม่สามารถนำไปสรุปถึงผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุในระยะยาวได้เนื่องจากเป็นการศึกษาระยะสั้น (1 ปี)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง

2. เป็นแนวทางสำหรับทันตแพทย์เพื่อพิจารณาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

รอยผุระยะแรกเริ่ม หมายถึง รอยโรคฟันผุบริเวณผิวเคลือบฟันที่ยังไม่ปรากฏให้เห็นเป็นโพรงรูผุในทางคลินิก (non cavitated carious lesion)

ด้านประชิด หมายถึง ด้านใกล้กลาง หรือด้านไกลกลาง ที่มีจุดสัมผัสกับฟันซี่ข้างเคียง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กำหนดประชากรตัวอย่างแบบเจาะจง
2. กำหนดตัวอย่างตามเกณฑ์ในการคัดตัวอย่างเข้าศึกษา
3. สำรวจหาตัวอย่างเมื่อเข้าเกณฑ์ในการคัดตัวอย่างเข้าศึกษาจึงส่งหนังสือขอความยินยอมจากผู้ปกครองเพื่อเป็นตัวอย่างศึกษาเป็นลายลักษณ์อักษร
4. เลือกฟันด้านซ้ายหรือขวาของขากรรไกร ที่จะใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มอย่างง่ายแบบไม่เอากลับไปแทนที่ใหม่ (simple random sampling without replacement)
5. แยกฟันให้ห่างจากกันเป็นเวลา 2 วัน ในด้านที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. หลังจากแยกฟันครบ 2 วัน ทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้ครอบคลุมรอยผุในกลุ่มทดลอง และเมื่อครบกำหนด 6, 12 เดือน จะทำการแยกฟันเพื่อตรวจสภาพของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ หากพบว่าวัสดุหลุดบางส่วนหรือทั้งหมดจะทาซ้ำให้
7. ทำความสะอาดฟันและเคลือบฟลูออไรด์ทั้งปาก ทุก 6 เดือน
8. ถ่ายภาพรังสีไบทีวิง เพื่อติดตามระดับความลึกของรอยผุเมื่อครบกำหนด 6,12 เดือน และนำภาพรังสีที่ได้เปลี่ยนเป็นไฟล์ภาพดิจิตัล โดยใช้เครื่องสแกนภาพรังสี
9. แปลผลภาพรังสีจากจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Photoshop version 8.0 ปรับความสว่าง (brightness) และความคมชัด (contrast) ของภาพให้เหมาะสม และใช้วิธีสุ่มให้ผู้แปลผลดูภาพรังสีไบทีวิงทีละคู่ (ด้านซ้ายและขวา) โดยไม่ทราบว่าเป็นภาพรังสีที่เริ่มต้น, 6 เดือน หรือ 1 ปี และไม่ทราบว่าภาพรังสีด้านใดเป็นกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม
10. ประเมินผลเปรียบเทียบการลุกลามของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ McNemar's X^2 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ปัญหาทางจริยธรรม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง หากพบว่าวัสดุมีการหลุดไปบางส่วนหรือทั้งหมดจะทำการทาซ้ำให้ทันที นอกจากนี้หากพบว่ารอยผุที่ทำการศึกษาทั้งในกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุมมีการลุกลามต่อจนมีความลึกที่ปรากฏในภาพรังสีมากกว่าครึ่งหนึ่งของความหนาของชั้นเนื้อฟัน หรือหลังจากแยก

ฟันแล้วพบว่ารอยผุนั้นเกิดเป็นโพรงรูผุทางคลินิกจะทำการบูรณะฟันให้ หรือแนะนำให้ผู้ปกครองพาเด็กไปบูรณะฟันเองตามความสมัครใจ

ความถี่ในการถ่ายภาพรังสีไบทีวิง ได้เป็นไปตามข้อกำหนดของ American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD, 2003-2004) จึงไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อเด็กในแง่ของปริมาณรังสีที่ได้รับ และการศึกษานี้ติดตามผลอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ จึงไม่มีปัญหาทางจริยธรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรม

กระบวนการเกิดโรคฟันผุและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการฟันผุเกิดขึ้นเมื่อการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟัน (demineralization) เกิดมากกว่าการสะสมแร่ธาตุกลับคืน (remineralization) ซึ่งปกติบริเวณผิวฟันจะมีการสูญเสียแร่ธาตุและการสะสมแร่ธาตุกลับคืนเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะในน้ำลายมีแคลเซียม และ ฟอสเฟต ละลายอยู่อย่างอิ่มตัว ขณะที่ฟันแช่อยู่ในน้ำลายจะแลกเปลี่ยนอิออนของแคลเซียม และ ฟอสเฟต ระหว่างผิวเคลือบฟันกับน้ำลายอย่างต่อเนื่องในภาวะสมดุล คือการสูญเสียและการสะสมแร่ธาตุกลับคืนเกิดขึ้นเท่ากันจะไม่เกิดฟันผุ แต่เมื่อใดมีการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟันมากกว่าก็จะเกิดฟันผุขึ้นได้ อย่างไรก็ตามกระบวนการเกิดฟันผุมีปัจจัยมากมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัจจัยโดยตรงที่อยู่ในช่องปาก คือ แผ่นคราบจุลินทรีย์, คาร์โบไฮเดรต, สิ่งแวดล้อมในช่องปาก (ฟัน, น้ำลาย, ฟลูออไรด์) และช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีปัจจัยนอกช่องปากที่มีผลทางอ้อม ได้แก่ การศึกษา, สภาวะทางสังคม, รายได้, พฤติกรรม, ความรู้และทัศนคติ ก็มีอิทธิพลต่อปัจจัยในช่องปากด้วย (Fejerskov และ Manji, 1990)

โครงสร้างของเคลือบฟัน

เคลือบฟันประกอบด้วยผลึกไฮดรอกซีอะพาไทท์ ซึ่งจัดเรียงตัวกันแน่นตามแนวยาวเป็นแท่งเคลือบฟัน (enamel rod หรือ prisms) จากบริเวณเนื้อฟันสู่ผิวเคลือบฟัน โดยแท่งเคลือบฟันแต่ละอันจะถูกห่อหุ้มด้วยสารอินทรีย์เรียกว่า rod sheath (Meckel, Griebstein, และ Neal, 1965) ผิวเคลือบฟันของฟันถาวรมีสารประกอบอนินทรีย์ร้อยละ 96 โดยน้ำหนัก แต่เมื่อคิดโดยปริมาตรจะมีเพียงร้อยละ 85 และอีกร้อยละ 15 นั้นประกอบด้วยน้ำ โปรตีน และไขมัน ซึ่งสารเหล่านี้จะอยู่รอบๆผลึกอะพาไทท์และแท่งเคลือบฟัน โดยสามารถทำให้เกิดรูพรุนในแท่งเคลือบฟัน และระหว่างแท่งเคลือบฟันได้ รูพรุนเหล่านี้จะเป็นเส้นทางในการแพร่ของกรดและแร่ธาตุต่างๆ รวมทั้งฟลูออไรด์ผ่านเข้าและออกจากเคลือบฟันขณะมีการสูญเสียหรือการสะสมแร่ธาตุคืนกลับ

กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ (demineralization)

กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ เกิดจากการซึมผ่านของกรดที่สร้างโดยเชื้อจุลินทรีย์ในไบโอฟิล์ม หรือคราบจุลินทรีย์ที่สะสมอยู่บนผิวเคลือบฟัน โดยไฮโดรเจนไอออน (H^+) จากกรดจะผ่านเข้าไปในรูพรุน ทำอันตรายต่อโครงสร้างผลึกอะปาไทท์ ทำให้แคลเซียมและฟอสเฟตถูกละลายออกมาจากเคลือบฟัน (Featherstone และ Rodgers, 1981)

กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. **การสร้างกรดอินทรีย์โดยเชื้อในคราบจุลินทรีย์**

เมื่อมีการรับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเข้าสู่ช่องปาก เชื้อในคราบจุลินทรีย์จะสร้างกรดอินทรีย์ขึ้นมากมายหลายชนิด ซึ่งกรดแลกติกเป็นกรดที่มีบทบาทหลักในกระบวนการเกิดโรคฟันผุ ซึ่งสเตรปโตคอคไค และแลคโตแบซิลไล จะสร้างกรดชนิดนี้เป็นส่วนใหญ่ (Moore และคณะ, 1956) ต่อมากรดที่สร้างจากเชื้อในคราบจุลินทรีย์จะซึมผ่านเข้าสู่คราบจุลินทรีย์ ทำให้ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนในของเหลวคราบจุลินทรีย์เพิ่มสูงขึ้นและของเหลวจากคราบจุลินทรีย์ที่อยู่รอบๆเชื้อนี้จะทำการขนถ่ายกรดเข้าสู่เคลือบฟันต่อไป

2. **การซึมผ่านของกรดเข้าสู่ตัวฟัน**

เมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างของคราบจุลินทรีย์ลดต่ำลงถึงจุดวิกฤต (critical pH~5.5) จะเกิดความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของกรดอินทรีย์ในคราบจุลินทรีย์ และในเคลือบฟัน ทำให้เกิดการซึมผ่านของกรด หรือไฮโดรเจนไอออน เข้าสู่เคลือบฟันซึ่งมีโครงสร้างเป็นรูพรุน น้ำที่อยู่ในช่องว่างระหว่างผลึก (intercrystalline spaces) ของเคลือบฟันเป็นทางให้กรดซึมผ่านเข้าไปร่วมกับการที่ของเหลวในคราบจุลินทรีย์มีสภาวะไม่อิ่มตัวของแร่ธาตุอันเป็นองค์ประกอบของอะพาไทท์ ในขณะที่ของเหลวภายในรูพรุนของเคลือบฟันจะมีความอิ่มตัวของแร่ธาตุมากกว่า ทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาณแร่ธาตุ จึงเกิดการซึมผ่านของแร่ธาตุจากเคลือบฟันออกสู่ภายนอก (Gray, 1962)

กระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับ (remineralization)

เมื่อแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของผลึกในชั้นเคลือบฟัน ถูกละลายออกมาอยู่ในช่องว่างระหว่างผลึกทำให้ระดับความอิ่มตัวของแร่ธาตุในสารละลายบริเวณรอบๆเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเมื่อถึงระดับอิ่มตัว กระบวนการสูญเสียแร่ธาตุจะหยุดลง และเริ่มเกิดการกลับมาตกตะกอนของ

แร่ธาตุ จากความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของแร่ธาตุในสารละลายรอบๆเคลือบฟันที่อิ่มตัวยิ่งยวด กับความเข้มข้นที่น้อยกว่าของแร่ธาตุในสารละลายในช่องว่างระหว่างผลึก โดยอัตราการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุของเคลือบฟันขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดขององค์ประกอบ ปริมาณ และ ความสามารถในการซึมผ่านของแร่ธาตุในสารละลาย ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย โครงสร้างของเคลือบฟันที่มีการสูญเสียแร่ธาตุไป เป็นต้น (Chow และ Vogel, 2001)

กระบวนการเกิดรอยผุระยะแรกเริ่ม

เมื่อมีการซึมผ่านของกรดสู่เคลือบฟันโดยตรงในช่วงเริ่มต้นของการเกิดฟันผุในชั้นเคลือบฟัน จะทำให้เคลือบฟันถูกทำลายให้อ่อนนิ่มลงเปิดทางซึมผ่านของกรดเข้าสู่ชั้นข้างใต้ Arend และ Christoffersen (1986) พบว่าอัตราการสูญเสียแร่ธาตุจะมีผลต่อส่วนของเคลือบฟันที่อยู่ข้างใต้มากกว่าชั้นผิวนอกสุด โดยแคลเซียมและฟอสเฟตที่ถูกละลายออกมาจากชั้นใต้ผิวจากกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุในช่วงแรกจะกลับมาตกตะกอนที่ผิวชั้นนอกสุด ร่วมกับแร่ธาตุจากแหล่งอื่นๆในช่องปาก เช่น น้ำลาย ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก อาหาร เป็นต้น ซึ่งจะมีความคงตัวสูง สามารถป้องกันโครงสร้างผิวเคลือบฟันชั้นนอกได้ดีขึ้น ต่อมาเมื่อสภาวะแวดล้อมของสารละลายรอบผิวเคลือบฟันเปลี่ยนจากสภาวะไม่อิ่มตัวไปสู่สภาวะอิ่มตัวแล้ว แม้บริเวณผิวเคลือบฟันนอกสุดไม่เกิดการซึมผ่านของกรด แต่ผลึกชั้นข้างใต้ยังคงมีสภาวะไม่อิ่มตัวต่อไปอีกระยะหนึ่ง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในช่วงเวลาหนึ่งๆในรอยโรคเดียวกัน จะสามารถพบได้ทั้งกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุและการสะสมแร่ธาตุกลับคืน

ลักษณะของรอยผุระยะแรกเริ่ม (initial carious lesion)

รอยผุระยะแรกเริ่ม หรือ รอยโรคจุดขาว (white spot lesion) จะมีลักษณะทางคลินิกเห็นเป็นสีขาวขุ่นที่ผิวเคลือบฟัน แต่ยังไม่เป็นรู ซึ่งรอยโรคจะมีทั้งบริเวณที่เป็นผลจากการสูญเสียแร่ธาตุของชั้นข้างใต้ (subsurface layer) และการสะสมแร่ธาตุคืนกลับในชั้นผิวนอก (surface layer) ที่มีส่วนประกอบของแร่ธาตุสูง

ผิวนอกของรอยโรคจุดขาวถ้ามีลักษณะเรียบมันและต่อเนื่องดี แสดงว่ารอยผุนั้นไม่มีการดำเนินโรคอยู่ (inactive) แต่หากรอยโรคกำลังลุกลาม (active) จะมีผิวขรุขระ หรือมีผิวด้าน ไม่เรียบมัน (Fejerskov, Nyvad และ Kidd, 2005) รอยโรคที่มีความลึกประมาณ 300 ถึง 500

ไมครอน สามารถมองเห็นได้ทางคลินิก (Arends และ Chistoffersen, 1986) ซึ่งหากอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่าค่าความเป็นกรด-ด่างวิกฤติ จะเกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุอย่างต่อเนื่อง รอยโรคจุดขาวก็จะกลายเป็นโพรงรูผุได้ในที่สุด ในทางกลับกันหากรอยโรคอยู่ในสภาวะที่ค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มสูงขึ้น อาจเกิดการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุได้เช่นกัน

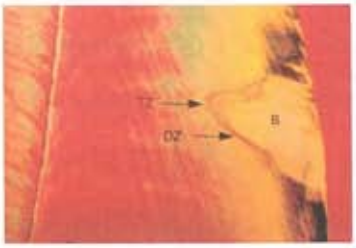
ลักษณะรอยผุระยะแรกเริ่มบริเวณด้านประชิดของฟันหลัง

รอยโรคฟันผุระยะแรกเริ่มบริเวณด้านประชิดของฟันหลัง จะเกิดเป็นรอยโรคจุดขาวในตำแหน่งใต้ต่อจุดสัมผัสของฟัน (contact area) แต่อยู่เหนือขอบเหงือก ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการสะสมของแผ่นคราบจุลินทรีย์ มีลักษณะเป็นรูปไต ซึ่งรอยโรคจุดขาวนี้อาจมีการแผ่ขยายไปทางด้านกระพุ้งแก้มหรือด้านลิ้นได้ (Fejerskov, Nyvad และ Kidd, 2005) เมื่อตัดแบ่งฟันบริเวณด้านประชิดตามแนวยาว (vertical section) พบว่ารอยโรคฟันผุมีลักษณะเป็น wedge shape หรือเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานอยู่ที่ผิวนอกของชั้นเคลือบฟัน โดยขอบทางด้านบดเคี้ยวของรอยโรคมีลักษณะเรียบเนื่องจากเป็นขอบที่อยู่บริเวณจุดสัมผัสของฟัน ซึ่งมักเกิดกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุเพียงอย่างเดียว แต่ขอบทางด้านคอฟันมีลักษณะขรุขระ เนื่องจากเกิดทั้งกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุและการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุตามสภาวะแวดล้อมบริเวณนั้น (Bandlish , 1987)

ลักษณะทางจุลกายวิภาคของรอยผุระยะแรกเริ่ม

จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดโพลาไรซ์ (polarized light microscope) (Thylstrup และ Fejerskov,1994) พบว่ารอยโรคจุดขาวมีรูปทรงคล้ายสามเหลี่ยม (wedge shape) โดยมีฐานสามเหลี่ยมอยู่ที่บริเวณผิวเคลือบฟัน ยอดสามเหลี่ยมชี้ไปทางด้านเนื้อฟัน แต่ละบริเวณของรอยโรคมีลักษณะต่างๆกัน แบ่งได้เป็น 4 ส่วน โดยส่วนที่ 1,2 จะเห็นได้เมื่อดูชิ้นเคลือบฟันโดยใช้น้ำ (รูปที่ 1) และส่วนที่ 3,4 เห็นได้เมื่อใช้ควิโนลีน (รูปที่ 2)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 **รูปที่** 2

ลักษณะทางจุลกายวิภาคของรอยโรคจุดขาว

ส่วนที่ 1 (surface zone) คือ ผิวนอกสุดของรอยโรค ผิวเคลือบฟันบริเวณนี้ยังคงมีความต่อเนื่องดี ชั้นนี้มีความหนาประมาณ 20-50 ไมโครเมตร และมีรูพรุนในเคลือบฟันประมาณร้อยละ 1 ของปริมาตร

ส่วนที่ 2 (body of lesion) คือ ส่วนที่อยู่ใต้ชั้นผิวนอก รูปร่างชั้นนี้ยังคงเป็นรอยโรครูปสามเหลี่ยม มีรูพรุนประมาณร้อยละ 20 ของปริมาตร เป็นส่วนที่เป็นผลจากกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ

ส่วนที่ 3 (dark zone) คือ ส่วนที่อยู่ระหว่าง body of lesion และ translucent zone มีรูพรุนในชั้นนี้ประมาณร้อยละ 2 - 4 ชั้นนี้ เป็นส่วนที่แสดงถึงกระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับภายหลังจากกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ

ส่วนที่ 4 (translucent zone) มีความกว้างตั้งแต่ 5-100 ไมโครเมตร มีรูพรุนในชั้นเคลือบฟันมากกว่าร้อยละ 1 เล็กน้อย เป็นส่วนที่มีการสูญเสียแร่ธาตุไปไม่มาก

ในการศึกษาโดยกล้องจุลทรรศน์อิเลกตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope) พบว่ารอยโรคจุดขาวจะมีช่องว่างระหว่างผลึกที่ใหญ่กว่าเคลือบฟันปกติ (Holmen และคณะ, 1985) และในเคลือบฟันส่วนที่มีการสูญเสียแร่ธาตุ จะมีรอยต่อระหว่างปริซึมที่ใหญ่ขึ้น รอยร้าว รอยแตกขนาดเล็กที่มีอยู่แล้วขยายขนาดกว้างขึ้น เป็นการเปิดช่องทางให้มีการซึมผ่านของกรดได้ดียิ่งขึ้น เสี่ยงต่อการลุกลามของรอยผุเดิมต่อไป

การดำเนินโรค

ได้มีการศึกษาติดตามการลุกลามของรอยผุระยะต่างๆในเด็กตั้งแต่อายุ 8 -15 ปี ในชุมชนที่มีการเติมฟลูออไรด์ในน้ำประปา พบว่ารอยโรคจุดขาวไม่จำเป็นต้องมีการดำเนินโรคกลายเป็น

รอยผุเสมอไป โดยพบว่ามีประมาณร้อยละ 50 ของรอยโรคจุดขาวที่หายไปในระยะเวลา 5 ปี (Dirk,1966) และในการศึกษาของ Holmen และคณะ (1987) พบว่าเมื่อมีการกำจัดปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสีย แร่ธาตุออกไปโดยการกำจัดคราบจุลินทรีย์ออกจากผิวฟัน และมีการสนับสนุนปัจจัยที่ทำให้เกิดการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุทดแทน เช่น ให้ฟันได้สัมผัสกับฟลูออไรด์ในยาสีฟัน จะทำให้รอยโรคจุดขาว สามารถกลับคืนสู่สภาวะสมดุลระหว่างการสูญเสียแร่ธาตุ และการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุได้ เห็นได้จากการที่รอยโรคจุดขาวมีขนาดเล็กลง และผิวเคลือบฟันกลับเรียบเป็นมันได้ภายใน 2 สัปดาห์

มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการลุกลามของรอยผุด้านไกลกลาง ของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองในเด็กอายุ 6-12 ปี พบว่าหากรอยผุลุกลามไปถึงชั้นครึ่งใน (inner half) ของผิวเคลือบฟัน การลุกลามจะดำเนินต่อไปอย่างรวดเร็ว (Mejare และ Stenlund, 2000) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Vanderas และคณะ (2003) ที่ศึกษาอัตราการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในระยะชุดฟันผสม ในชุมชนที่ไม่มีการเติมฟลูออไรด์ในแหล่งน้ำ พบว่าฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองที่ปราศจากรอยผุด้านประชิดในระยะชุดฟันผสมตอนต้น (early mixed dentition) จะมีการลุกลามเกิดเป็นรอยโรคฟันผุได้ช้า แต่หากผิวเคลือบฟันบริเวณด้านประชิดมีรอยผุในชั้นครึ่งนอก (outer half) หรือ ชั้นครึ่งใน (inner half) แล้ว จะมีการลุกลามของรอยผุอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยเสี่ยงในขณะนั้นด้วย นอกจากนี้เขาพบว่าอัตราการ ลุกลามของรอยผุด้านใกล้กลางของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งในระยะชุดฟันผสม จะมีค่าน้อยในช่วง 3 ปีแรก คือ พบว่ารอยผุที่ลึกระดับชั้นครึ่งนอกของผิวเคลือบฟันร้อยละ 72 จะคงที่อยู่ในระดับเดิมใน 3 ปีแรก แต่หลังจากนั้นจะมีการลุกลามต่อ และเหลือเพียงร้อยละ 41 ที่คงอยู่ในระดับเดิมเมื่อสิ้นสุดการศึกษา (45 เดือน)

Mejare และคณะ (2001) ได้ศึกษาอิทธิพลของรอยผุด้านไกลกลางของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง ต่ออัตราการเกิดฟันผุด้านใกล้กลางของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่ง พบว่าอัตตราการเกิดฟันผุด้านใกล้กลางของฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งจะเพิ่มขึ้นเป็น 15 เท่า ถ้าฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองที่อยู่ติดกันมีรอยผุของผิวเคลือบฟันด้านไกลกลางลึกมากกว่าครึ่งหนึ่งของความหนาของผิวเคลือบฟัน ถึงรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟัน

ในระยะชุดฟันถาวร ได้มีการศึกษาการลุกลามของรอยผุด้านประชิดของฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งถึงฟันกรามถาวรซี่ที่สอง ในเด็กอายุ 11-22 ปี จากภาพถ่ายรังสีไบทิวิง พบว่าร้อยละ 50 ของรอยโรคฟันผุที่อยู่ลึกถึงรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟันจะไม่สามารถมองเห็นการลุกลามของโรคได้ภายในระยะเวลา 3.1 ปี และสรุปว่าเด็กในช่วงอายุนี้หากมีค่าเฉลี่ยผุ อุด ถอน ของด้านประชิดมากกว่า 1 จะมีความเสี่ยงต่อการลุกลามจากผิวเคลือบฟันปกติจนเกิดเป็นรอยผุที่ผิวเคลือบ

ฟันได้มากเป็น 2.5 เท่า ของเด็กที่มี ค่าเฉลี่ยผุ อุด ถอน ของด้านประชิด เท่ากับ 0 – 1 (Mejare, Kallest, และ Stenlund, 1999)

บทบาทของฟลูออไรด์ต่อการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุ

โดยปกตินำ้ลายและของเหลวในคราบจุลินทรีย์ในสภาวะพัก จะมีความอิ่มตัวยิ่งยวดของแคลเซียมและฟอสเฟตอยู่แล้ว (Moreno และ Morgolis, 1988) เมื่อมีฟลูออไรด์อยู่ในสารละลาย จะทำให้สารละลายอิ่มตัวยิ่งยวดด้วยฟลูออริเดตไฮดรอกซีอะพาไทท์ ฟลูออไรด์จะถูกดูดซับไว้ที่ผิวผลึกที่ถูกละลายไปบางส่วนร่วมกับแคลเซียมและฟอสเฟต เกิดการตกตะกอนเป็นผลึกอะพาไทท์ใหม่ที่มีส่วนประกอบของฟลูออไรด์มากขึ้น เมื่อระดับความอิ่มตัวยิ่งยวดมีมากขึ้นจะทำให้เกิดการตกตะกอนเร็วขึ้นด้วย ผลึกที่ตกตะกอนใหม่นี้จะมีการละลายตัวน้อยกว่าผลึกเริ่มแรก และต้านทานต่อการละลายเมื่อสัมผัสกับสารละลายกรดในภายหลังได้มากยิ่งขึ้น (Featherstone และคณะ, 1990)

มีการศึกษาที่พบว่าฟลูออไรด์ความเข้มข้นต่ำ สามารถสนับสนุนให้เกิดการสะสมกลับของแร่ธาตุได้ดี ดังเช่นการศึกษาของ Varughese และ Mereno (1981) ที่พบว่าฟลูออไรด์ความเข้มข้น 0.05 ส่วนในล้านส่วนในสารละลายที่อิ่มตัวยิ่งยวดด้วยไฮดรอกซีอะพาไทท์ สามารถทำให้เกิดการตกตะกอนของฟลูออริเดตไฮดรอกซีอะพาไทท์ได้

Featherstone และคณะ (1990) พบว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับการต้านทานการสูญเสียแร่ธาตุอะพาไทท์เพิ่มขึ้น และสนับสนุนการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุของอะพาไทท์ ทำให้ผลต่างของกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุและการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุลดลง

Gibbs และคณะ (1995) พบว่าฟลูออไรด์ความเข้มข้นต่ำเท่ากับ 0.058 ส่วนในล้านส่วนในสารละลาย สามารถสนับสนุนการสะสมคืนกลับของแคลเซียมในรอยผุจำลองได้ และมีความสัมพันธ์กันตามความเข้มข้นของฟลูออไรด์ คือยิ่งฟลูออไรด์มีความเข้มข้นสูงขึ้น จะทำให้เกิดการสะสมคืนกลับของแคลเซียมมากขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตามมีการศึกษาที่พบว่า ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่สูงเกินไปจะทำให้เกิดการยับยั้งการสะสมแร่ธาตุกลับคืนได้ เช่นการศึกษาของ Dirks (1966) กล่าวว่าการสะสมของฟลูออราพาไทท์ที่ผิวเคลือบฟันจะไปปิดรูพรุน แร่ธาตุไม่สามารถซึมผ่านเข้าสู่รอยโรคข้างใต้ได้ แม้ผิวเคลือบฟันนั้นมีความต้านทานต่อการเกิดฟันผุได้มากกว่าผิวเคลือบฟันเดิม แต่ยังคงมีส่วนข้างใต้ที่ยังเป็นผลจากการสูญเสียแร่ธาตุอยู่

แต่ ten Cate และ Duijsters (1982) พบว่าในฟันผุจำลองของฟันวัวที่ผ่านการจำลองสภาวะการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างภายในช่องปาก ฟลูออไรด์ความเข้มข้น 2 ส่วนในล้านส่วน ยังสามารถสนับสนุนการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุและต้านทานการสูญเสียแร่ธาตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นอาจยังไม่มีข้อสรุปถึงความเข้มข้นของฟลูออรได์ที่เหมาะสมที่ไม่ก่อให้เกิดการยับยั้งการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุ แต่สรุปได้ว่าการรักษาสภาพช่องปากให้มีฟลูออไรด์ความเข้มข้นต่ำในช่องปากอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุ และต้านทานการสูญเสียแร่ธาตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางการรักษารอยโรคฟันผุระยะแรกเริ่ม

แนวทางการรักษารอยโรคฟันผุระยะแรกเริ่มในปัจจุบัน เน้นการส่งเสริมให้เกิดการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุสู่ผิวเคลือบฟันมากกว่าการบูรณะฟัน ซึ่งฟลูออไรด์เป็นสารสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการนี้

อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกวิธีการรักษานั้นต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเป็นรายๆไป โดยแบ่งผู้ป่วยตามความเสี่ยงในการเกิดฟันผุ ซึ่งมีหลายปัจจัยต้องนำมาพิจารณาร่วมด้วย ได้แก่ ประวัติทางการแพทย์, ประวัติทางทันตกรรม (สภาพเหงือก และ จำนวนรอยโรคฟันผุ), การได้รับฟลูออไรด์, พฤติกรรมการดูแลสุขภาพช่องปากของผู้ป่วย, พฤติกรรมการบริโภคอาหารประเภทแป้งและน้ำตาล, คุณภาพของน้ำลาย และ สภาวะทางสังคมและการเงินของผู้ป่วย เป็นต้น (AAPD, 2003-2004)

กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass ionomer cement)

กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ หรือ glass-polyalkenoate cements เป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายทางทันตกรรม เนื่องจากเป็นวัสดุที่สามารถปล่อยฟลูออไรด์ให้กับผิวเคลือบฟัน ทำให้ผิวเคลือบฟันบริเวณที่สัมผัสกับวัสดุทนต่อการถูกกรดทำลายได้มากขึ้น เป็นผลให้มีความต้านทานต่อการเกิดการผุได้ดีขึ้น (Forsten, 1990) และสามารถดูดซับฟลูออไรด์จากสิ่งแวดล้อมกลับเข้าสู่ตัววัสดุอุดได้หากความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำลายบริเวณรอบๆ มีมากกว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในวัสดุ (rechargeable) (Kofman และ Koch,1991) นอกจากนี้วัสดุชนิดนี้

สามารถป้องกันการเกิดฟันผุซ้ำ (secondary caries) บริเวณรอบๆวัสดุบูรณะได้ เนื่องจากเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนบริเวณรอยต่อระหว่างผิวฟันกับวัสดุ จึงทำให้ฟลูออไรด์ไอออนสามารถเข้าสู่ผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆวัสดุ และเกิดเป็นผลึกฟลูออราพาไทท์บริเวณผิวเคลือบฟันรอบๆวัสดุบูรณะ จึงเพิ่มความต้านทานต่อการละลายของแร่ธาตุในบริเวณนั้น (Eliades,1999)

วัสดุชนิดนี้เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างกรด-ด่าง (acid-base reaction) โดยมีส่วนด่าง คือ ส่วนของอนุภาคแก้วฟลูออโรอะลูมิโนซิลิเกตที่มีฟลูออไรด์เป็นส่วนประกอบ และส่วนกรดคือกรดโพลีอัลคีโนอิก ซึ่งเมื่อมีการรวมตัวกันของทั้งสองส่วน จะทำให้ส่วนพื้นผิวของอนุภาคแก้วถูกกรดเข้ามาทำปฏิกิริยา ทำให้มีการปล่อยแคลเซียมไอออน, อลูมิเนียมไอออน และ ฟลูออไรด์ไอออนออกมาในส่วนเมทริกส์ และเกิดเป็นสายของแคลเซียมโพลีอะคลิเลต และอะลูมิเนียมโพลีอะคลิเลต เมื่อเวลาผ่านไปจะเกิดเป็นสายเหล่านี้มากขึ้นและเข้าสู่ช่วงที่วัสดุกำลังแข็งตัว โดยมี silicious hydrogel เกิดขึ้นล้อมรอบอนุภาคแก้ว เพิ่มความต้านทานต่อกรดมากขึ้น (Mount, 2002)

การยึดติดกับโครงสร้างของฟัน

กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ยึดติดกับโครงสร้างของฟันด้วยพันธะเคมี โดยมีการแลกเปลี่ยนประจุเกิดขึ้นที่บริเวณผิวสัมผัสระหว่างซีเมนต์กับโครงสร้างฟัน เริ่มจากส่วนกรดโพลีอัลคีโนอิกเข้าทำปฏิกิริยาและแทรกซึมเข้าสู่โครงสร้างฟัน โดยเข้าแทนที่ฟอสเฟตอิออน ซึ่งแคลเซียมอิออนจะติดออกมาด้วยเพื่อรักษาสมดุลย์ทางประจุไฟฟ้า เมื่ออิออนจากโครงสร้างฟันปล่อยออกมาจนถึงระดับที่ค่าพีเอชสูงขึ้น และบัพเฟอร์กับกรด ซีเมนต์บริเวณผิวสัมผัสนั้นจะก่อตัวเสร็จ ในบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนประจุเกิดขึ้นนี้ เรียกว่า ion-enriched layer ซึ่งเป็นพันธะแบบ firmly bound กับโครงสร้างฟัน (Mount, 1991)

การปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

แหล่งของฟลูออไรด์ไอออนจากกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ได้แก่ แคลเซียมฟลูออไรด์ (CaF_2), สตรอนเทียมฟลูออไรด์ (SrF_2), แลนธาเนียมฟลูออไรด์ (LaF_2), โซเดียมเฮกสะฟลูออโรอลูมิเนต(Na_3AlF_6) และ อลูมิเนียมไตรฟลูออไรด์ (AlF_3) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ช่วยลดอุณหภูมิขณะเกิดการหลอมตัวของอนุภาคแก้วในกระบวนการผลิต ในระหว่างปฏิกริยาการก่อตัวฟลูออไรด์ไอออนจะรวมตัวเป็นอลูมิโนฟลูออไรด์คอมเพล็กซ์ และเมื่อเกิดปฏิกริยาการก่อตัวอย่างสมบูรณ์

ฟลูออไรด์บางส่วนจะเข้าไปอยู่ในอนุภาคแก้ว บางส่วนอยู่ในเมทริกส์ในรูปของอะลูมิเนียมคอม-เพล็กส์ และเมื่อสัมผัสกับน้ำวัสดุจะดูดซับน้ำไว้ และปล่อยไอออน เช่น โซเดียม, ซิลิกา, แคลเซียม และฟลูออไรด์ออกมา (Eliades, 1999)

อย่างไรก็ตามกลไกการปล่อยฟลูออไรด์ของวัสดุชนิดนี้ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่โดยส่วนใหญ่เชื่อว่าเกิดจาก 2 ปฏิกิริยา ได้แก่ short-term reaction เป็นปฏิกิริยาที่เกิดในช่วงแรก จะมีการปล่อยฟลูออไรด์ในปริมาณสูง และ long-term reaction ซึ่งมีการปล่อยฟลูออไรด์ปริมาณต่ำๆ เพื่อรักษาสมดุลย์ของกระบวนการ diffusion (De Moor, Verbeeck, และ De Maeyer, 1996) ซึ่งฟลูออไรด์ที่ปล่อยจากกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิด conventional นั้น ส่วนใหญ่เป็นโซเดียมฟลูออไรด์ ซึ่งไม่มีส่วนสำคัญในการสร้างส่วนเมทริกส์ จึงไม่มีผลต่อความแข็งแรงของวัสดุหลังการปล่อยฟลูออไรด์ (Ngo, 2002)

Forsten (1990) พบว่าการปล่อยฟลูออไรด์จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง โดยได้ทำการศึกษาทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการปล่อยฟลูออไรด์จากกลาสไอโอ-โนเมอร์ซีเมนต์ 7 ชนิด พบว่าเมื่อเปลี่ยนค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายที่ใช้แช่วัสดุจาก pH 6.1 เป็น 5.0 จะมีการปล่อยฟลูออไรด์จากชิ้นวัสดุเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่อยู่รอบๆวัสดุ ก็มีส่วนสำคัญต่อการปล่อยฟลูออไรด์ออกจากวัสดุ คือเมื่อฟลูออไรด์ในวัสดุมีความเข้มข้นมากกว่าภายนอก ฟลูออไรด์ไอออนที่อยู่ในส่วนเมทริกส์ของวัสดุจะมีการเคลื่อนตัวออกจากวัสดุไปอยู่ในน้ำลายหรือของเหลวบริเวณรอบๆ และสามารถเข้าสู่โครงสร้างของฟันที่อยู่ติดกันและสะสมอยู่ในเพลลิเคิล หรือคราบจุลินทรีย์บริเวณนั้นได้ (Ngo, 2002)

ในทางตรงกันข้าม ถ้าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำลายหรือของเหลวบริเวณผิวรอยต่อระหว่างเพลลิเคิลหรือคราบจุลินทรีย์กับผิววัสดุ มีมากกว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในวัสดุ จะทำให้เกิดการดูดซับฟลูออไรด์ส่วนที่มากกว่านี้กลับเข้าสู่ตัววัสดุได้อีก ดังเช่นการศึกษาทางห้องปฏิบัติการของ Kofman และ Koch (1991) ที่พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่ปล่อยออกมาหลังจากให้ชิ้นกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ 3 ชนิดได้สัมผัสกับยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ จะมีปริมาณสูงขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับก่อนสัมผัส

Kofman, Koch, และ Ekstran (1997) ได้นำชิ้นตัวอย่างของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์แช่ในสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน เป็นเวลา 5 นาที ทุก 5 วัน พบว่า ระดับฟลูออไรด์ที่ปล่อยออกมาจะสูงขึ้นทุกครั้งหลังวันที่แช่สารละลาย 1 วัน

นอกจากนี้ได้มีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายของเด็ก 10 คน อายุเฉลี่ย 12 ปี ก่อนและหลังจากติดเครื่องมือจัดฟันด้วย Ketac-Cem พบว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำลายหลังติดเครื่องมือเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Hallagren, Oliverby, และ Twetman, 1990)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ทำหน้าที่เป็นเหมือนแหล่งกักเก็บฟลูออไรด์ (fluoride reservoir) ซึ่งมีการเคลื่อนที่ของฟลูออไรด์ไอออนเข้าและออกจากวัสดุอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุลย์ทางประจุไฟฟ้า (Mount, 2002)

ระยะเวลาในการปล่อยฟลูออไรด์

ในเรื่องของระยะเวลาในการปล่อยฟลูออไรด์ de Araujo และคณะ (1996) พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์สามารถปล่อยฟลูออไรด์ได้ตลอดเวลา ซึ่งปริมาณฟลูออไรด์ที่ปล่อยจะมีปริมาณสูงสุดในช่วง 1-2 สัปดาห์แรกหลังวัสดุก่อตัว จากนั้นจะลดลงจนเหลือประมาณร้อยละ 10 ในสัปดาห์ที่ 3-4 และจะอยู่ในระดับคงที่อย่างน้อย 1 ปี อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการวัดปริมาณฟลูออไรด์ที่ปล่อยออกสู่น้ำกลั่น ซึ่งอาจมีความแตกต่างจากปริมาณที่พบในช่องปากจริง

Koch และ Kofman (1990) ได้ศึกษาทางคลินิกโดยวัดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายของเด็กที่อุดฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ 3 ชนิด เมื่อเวลาผ่านไป 6 สัปดาห์ พบว่าระดับฟลูออไรด์ในน้ำลายยังอยู่ในระดับสูง คือมีค่าระหว่าง 0.4 - 1.2 ppm. ซึ่งสูงเป็น 10 - 30 เท่าเมื่อเทียบกับก่อนอุด นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนด้านที่อุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ และเมื่อได้มีการติดตามผลต่อจนครบ 1 ปี พบว่าระดับฟลูออไรด์ในน้ำลายยังคงอยู่ที่ 0.3 ppm. (Kofman และ Koch, 1991) และได้สรุปว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการกักเก็บ และปล่อยฟลูออไรด์ได้อย่างช้าๆออกสู่ช่องปากเป็นระยะเวลานาน

ผลของการปล่อยฟลูออไรด์ต่อผิวเคลือบฟันบริเวณรอบวัสดุ

มีการศึกษาทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับผลของการปล่อยฟลูออไรด์ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆเครื่องมือจัดฟัน (Vorhies และคณะ, 1998) โดยใช้คอมโพสิตเรซินเป็นกลุ่มควบคุม หลังจากนำมาผ่านกระบวนการสร้างฟันผุเทียม พบว่าขนาดของรอยผุของผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆเครื่องมือจัดฟัน ในกลุ่มที่ใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีขนาดเล็กลงทั้งๆที่

ไม่ได้สัมผัสกับยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ นอกจากนี้ยังพบว่ารอยผุในกลุ่มที่ใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ มีขนาดเล็กกว่ากลุ่มควบคุมที่ถูกแปรงด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 1,500 ppm. วันละ 2 ครั้ง ดังนั้นเขาจึงสรุปว่าการที่รอยผุที่ผิวเคลือบฟันมีขนาดเล็กลง เกิดจากผลของการปล่อยฟลูออไรด์จากกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์สู่ผิวเคลือบฟันบริเวณรอบๆเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Twetman และคณะ (1997) ที่พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเกิดฟันผุของผิวเคลือบฟันบริเวณได้ประมาณ 0.5 มม.รอบๆวัสดุ

Rezk-Lega, Ogaard, และ Arends (1991) ได้ศึกษาผลในการยับยั้งการเกิดฟันผุของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ โดยการติด ortho band ที่ฟันกรามน้อย 9 คู่ ด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ 2 ชนิด คือ Ketac-Cem และ Aqua-Cem ในกลุ่มทดลอง ส่วนในกลุ่มควบคุมใช้ซีเมนต์ชนิดที่ไม่มี ฟลูออไรด์ โดยใส่เป็นเวลา 4 สัปดาห์จนกระทั่งเห็นเป็นรอยโรคจุดขาว จากนั้นถอนฟันมาเพื่อวัดความลึกของรอยโรค พบว่าในกลุ่มทดลองความลึกของรอยโรคลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนั้นเขาจึงสรุปว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์สามารถยับยั้งการลุกลามของรอยผุระยะแรกเริ่มได้

ผลของการปล่อยฟลูออไรด์ต่อผิวเคลือบฟันของฟันซี่ที่อยู่ติดกัน

จากการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ พบว่าผิวเคลือบฟันบริเวณจุดสัมผัสกับวัสดุบูรณะของฟันซี่ข้างเคียงที่เป็นกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ มีปริมาณความเข้มข้นของฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Retief และคณะ, 1984) แต่ในทางคลินิกมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ไม่มาก

Qvist, Laurberg, และ Poulsen (1997) ได้ทำการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับผลของกลาส-ไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุของผิวเคลือบฟันด้านประชิดของฟันกรามน้ำนมและฟันกรามแท้ซี่ที่อยู่ติดกัน โดยทำการบูรณะด้วย Ketac – Fil ในกลุ่มทดลองที่เป็นฟันน้ำนมจำนวน 515 ซี่ ซึ่งในจำนวนนี้มีการบูรณะแบบ class II เป็นส่วนใหญ่ ส่วนกลุ่มควบคุมเป็นฟันน้ำนมที่บูรณะด้วยอมัลกัม พบว่าส่วนใหญ่กลุ่มควบคุมมีการลุกลามของรอยผุของผิวเคลือบฟันด้านประชิดของฟันซี่ที่อยู่ติดกัน โดยมีร้อยละ 21 ที่รอยผุมีการลุกลามต่อจนถึงระดับที่ต้องบูรณะฟัน ซึ่งมากกว่ากลุ่มทดลองซึ่งมีการลุกลามต่อจนถึงระดับดังกล่าวเพียงร้อยละ 12 อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์สามารถยับยั้งการลุกลามของรอยผุระยะลุกลามของผิวเคลือบฟันซี่ที่อยู่ติดกันได้ร้อยละ 61 ในขณะที่กลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยอมัลกัมสามารถยับยั้งการลุกลามได้ร้อยละ 45

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงร้อยละของการยับยั้งการลุกลามของรอยผุด้านประชิดของฟันซี่ที่อยู่ติดกัน โดยพิจารณาจากร้อยละของรอยผุที่ปรากฏในภาพรังสีที่ยังอยู่ในระดับเท่าเดิมและลดลง พบว่าในกลุ่มที่อุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ มีรอยผุที่ไม่ลุกลามต่อร้อยละ 64 แต่ในกลุ่มควบคุมนั้นมีเพียงร้อยละ 49 ที่รอยผุไม่ลุกลามต่อ อย่างไรก็ตามพบว่าอัตราการล้มเหลวของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีมากกว่าอมัลกัมอย่างมีนัยสำคัญ เขาจึงสรุปว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ไม่เหมาะกับการนำมาบูรณะฟันกรามน้ำนมแบบ class II ถึงแม้จะมีผลในการป้องกันฟันผุ

ต่อมา Qvist และคณะ (2004) ได้สรุปผลจากการติดตามการลุกลามของรอยผุของผิวเคลือบฟันด้านประชิดของฟันกรามแท้และฟันกรามน้ำนมซี่ที่อยู่ติดกัน เป็นเวลา 8 ปี พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ สามารถยับยั้งการลุกลามของรอยผุด้านประชิดของฟันซี่ที่อยู่ติดกันได้ร้อยละ 81 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมที่มีฟันที่ไม่มีการลุกลามของรอยผุต่อเพียงร้อยละ 63

ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

DeSchepper, Thrasher, และ Thurmond (1989) ได้ศึกษาทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ 11 ชนิด ต่อการยับยั้งเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ #6751 พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ทุกชนิดสามารถยังยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ ซึ่งเป็นผลที่พบได้จากส่วนของซีเมนต์หลังการผสม นอกจากนี้ในส่วนของผงและส่วนของน้ำก็มีคุณสมบัติในการยังยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้เช่นกัน ซึ่งเขาได้สรุปว่าเกิดจากปฏิกิริยาของกรดโพลีอัลคีโนอิกซึ่งอยู่ในซีเมนต์และผลของฟลูออไรด์ที่ปล่อยออกมาขณะเกิดปฏิกิกริยาการแข็งตัวของวัสดุ ซึ่งมีการศึกษาที่พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของ กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์จากการเกิดปฏิกิริยาหลังการผสมทันทีมีค่า 1.5 ซึ่งจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 5.3 ภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเริ่มเกิดปฏิกิริยา (Kent และคณะ, 1973)

Svanberg, Krasse, และ Ornerfeld (1990) ทำการวิเคราะห์ระดับมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่เก็บจากคราบจุลินทรีย์บริเวณด้านประชิดของฟัน หลังจากบูรณะด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Ketac Silver) แบบ tunnel เปรียบเทียบกับคราบจุลินทรีย์บริเวณด้านประชิดของฟันหลังที่บูรณะด้วยอมัลกัมแบบ class II พบว่าระดับเชื้อชนิดนี้จากแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณด้านประชิดของฟันหลังที่อุดด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่ำกว่าในกลุ่มที่อุดด้วยอมัลกัมอย่างมีนัยสำคัญ

สอดคล้องกับการศึกษาของ Berg, Farrell, และ Brown (1990) ที่พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค ที่อยู่ในคราบจุลินทรีย์บริเวณ

ด้านประชิดของฟันที่อยู่ติดกับวัสดุได้อย่างมีนัยสำคัญ ภายหลังการบูรณะแบบ class II เพียง 1 สัปดาห์

ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญในการเกิดฟันผุบริเวณด้านประชิดของฟันหลัง

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคฟันผุ คือ มิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค เนื่องจากมีคุณสมบัติในการเกาะติดกับผิวฟันได้ดี สามารถย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตชนิดหมักได้ (fermentable carbohydrate) ทำให้เกิดกรดทำลายโครงสร้างของฟัน และเชื้อสามารถทนต่อกรด จึงดำรงชีวิตอยู่ได้ดีในภาวะความเป็นกรด

สำหรับบริเวณด้านประชิดของฟันเป็นบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากบริเวณผิวเรียบของฟันบริเวณอื่น คราบจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นมักสะสมบริเวณใต้ต่อบริเวณจุดสัมผัสของฟัน

จากการศึกษาของ Migasena และ Dinakara (1976) พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บจากคราบจุลินทรีย์ของคนไข้จำนวน 18 รายที่มีรอยผุระยะเริ่มแรกบริเวณด้านประชิดของฟัน เป็นเชื้อในกลุ่มสเตรปโตคอคไค ร้อยละ 18 ถึง 80 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสเตรปโตคอคคัส ไมติส โดยพบร้อยละ 70 รองลงมาคือ สเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ ร้อยละ 11 และ สเตรปโตคอคคัส แซงกีส ร้อยละ 10 ส่วนเชื้อแลคโตแบซิลไล พบเพียงร้อยละ 0.02

อย่างไรก็ตาม มีหลายการศึกษาที่พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสัมพันธ์กับการลุกลามของ ฟันผุในบริเวณด้านประชิด เป็นเชื้อในกลุ่มแลคโตแบซิลไล (Crossner, Claesson และ Johansson,1989; Van Houte, Aasenden และ Peebles, 1981; Boyar และ Bowden, 1985)

Crossner, Claesson และ Johansson (1989) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการพบเชื้อมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค และ แลคโตแบซิลไล สปีชีส์ต่างๆ จากบริเวณซอกฟัน กับการลุกลามของรอยผุบริเวณด้านประชิดของฟัน โดยเก็บตัวอย่างจากน้ำลายและคราบจุลินทรีย์บริเวณซอกฟันของเด็กอายุ 7 ปี จำนวน 23 คน พบว่า ร้อยละ 89 ของจำนวนซอกฟันที่พบมีการลุกลามของรอยผุด้านประชิดสามารถตรวจพบเชื้อแลคโตแบซิลไล ในขณะที่ร้อยละ 74 ของจำนวนซอกฟันที่ไม่มีการลุกลามของรอยผุด้านประชิด จะตรวจไม่พบเชื้อในกลุ่มนี้ นอกจากนี้ยังพบมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค มากเป็น 4 เท่าของเชื้อในกลุ่มแลคโตแบซิลไล ในบริเวณที่ไม่มีการลุกลามของรอยผุ ดังนั้นเขาจึงสรุปว่าเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มแลคโตแบซิลไล เป็นตัวทำนายการเกิดรอยผุบริเวณด้านประชิด

ของฟันได้ นอกจากนี้ยังพบว่า แอซิโดฟิลัส เป็นสปีชีส์ที่พบมากที่สุด คือพบร้อยละ 59 ของเชื้อในกลุ่มนี้

ซึ่งการศึกษานี้สอดคล้องกับ Van Houte, Aasenden และ Peebles (1981) ที่พบว่าแลคโต-แบซิลไล มักพบในบริเวณซอกฟันที่ด้านประชิดของฟันที่มีคราบจุลินทรีย์ปกคลุมอยู่ เนื่องจากบริเวณด้านประชิดเป็นบริเวณที่มีน้ำลายไหลผ่านน้อย มองเห็นได้ยาก ทำความสะอาดยาก เป็นเหตุให้คราบจุลินทรีย์บริเวณนั้นไม่ถูกรบกวนและมีโอกาสสะสมเพิ่มความหนาได้ดี ร่วมการได้รับคาร์โบไฮเดรตชนิดหมักได้ จึงทำให้มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้

อย่างไรก็ตามมีการศึกษาที่พบว่า เชื้อในคราบจุลินทรีย์บริเวณด้านประชิดที่มีการผุและไม่มีการผุนั้นไม่มีความแตกต่างกัน โดยเชื้อที่พบทั้งหมดเป็นเชื้อในกลุ่มมิวแทนส์ สเตรปโตคอคไค (Mikkelsen, Jensen และ Jakobsen,1981)

การวินิจฉัยรอยผุบริเวณด้านประชิด

แบ่งเป็น 3 วิธี ได้แก่

1. **การตรวจดูด้วยตา**

การวินิจฉัย รอยผุระยะแรกเริ่ม บริเวณด้านประชิด จากการตรวจดูด้วยตานั้น ทำได้ยาก เพราะนอกจากจะถูกฟันซี่ที่อยู่ติดกันบดบังแล้ว รอยโรคฟันผุมักอยู่ใต้ต่อบริเวณจุดสัมผัสด้านประชิดของฟัน Kidd และ van Amerogen (2003) แนะนำให้แยกฟันให้ห่างจากกันชั่วคราวโดยใช้ยางแยกฟัน (elastic separator-O-ring) ใส่บริเวณด้านประชิดของฟันที่ต้องการตรวจหารอยผุ เพื่อสามารถมองเห็นได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะต้องล้างทำความสะอาดบริเวณนั้นให้ดี และ เป่าลมให้แห้งก่อนดู

2. **การตรวจด้วยการสัมผัส**

ทำโดยใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุ (explorer) ปลายทู่เขี่ยเบาๆ เพื่อตรวจดูลักษณะความเรียบของพื้นผิวเคลือบฟัน โดยทำร่วมกับการดูด้วยตาหลังจากการแยกฟัน แต่ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพราะอาจทำให้เคลือบฟันบริเวณที่ถูกเขี่ยเกิดเป็นรูได้

3. การถ่ายภาพรังสีไบท์วิง

เป็นวิธีที่มีความสำคัญในการวินิจฉัยรอยผุด้านประชิดของฟัน จากการศึกษาของ Pitt และ Rimmer (1992) ซึ่งเปรียบเทียบรอยผุบนด้านประชิดของฟันหลังที่ปรากฏให้เห็นในภาพถ่ายรังสีไบท์วิงกับรอยผุที่พบจากการตรวจทางคลินิก หลังจากแยกฟันให้ห่างจากกันด้วยยางแยกฟัน ในเด็กอายุ 5-15 ปี จำนวน 211 คน พบว่าร้อยละ 98 ของฟันน้ำนมและร้อยละ 100 ของฟันถาวร ที่มีรอยผุปรากฏในภาพรังสีลึกครึ่งหนึ่งของผิวเคลือบฟันด้านนอก ไม่ปรากฏให้เห็นเป็นโพรงรูผุเมื่อตรวจทางคลินิก และพบว่าหากรอยผุปรากฏในภาพรังสีลึกมากกว่าครึ่งหนึ่งของความหนาชั้นเคลือบฟันแต่ไม่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันและชั้นเนื้อฟัน (dentino-enamel junction) เมื่อตรวจทางคลินิกพบว่าส่วนใหญ่ยังไม่ปรากฏให้เห็นเป็นโพรงรูผุ คือ มีเพียงร้อยละ 2.9 ของฟันน้ำนม และร้อยละ 10.5 ของฟันถาวรที่ปรากฏให้เห็นเป็นโพรงรูผุ อย่างไรก็ตามหากรอยผุที่ปรากฏในภาพรังสีอยู่ในชั้นเนื้อฟันครึ่งนอกแล้ว มีโอกาสที่จะปรากฏให้เห็นเป็นโพรงรูผุทางคลินิกมากทั้งในฟันถาวรและฟันน้ำนม

ในการแปลผลภาพถ่ายรังสีให้ถูกต้องนอกจากต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้แปลแล้ว คุณภาพของภาพรังสียังมีความสำคัญอย่างมาก ภาพรังสีที่ดีต้องครอบคลุมบริเวณที่ต้องการตรวจ ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่ต้องการตรวจ ภาพไม่ขาวหรือไม่ดำจนเกินไป มีความชัดเจน ไม่บิดเบี้ยวหรือมัว ความทึบแสง (density) ของภาพที่มีคุณค่าในการวินิจฉัยโรคควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 - 2.0 (Goaz และ White, 1994) และสำหรับภาพรังสีไบท์วิงนั้นบริเวณด้านประชิดของฟันแต่ละซี่ต้องไม่ซ้อนทับกัน

นอกจากนี้สภาวะแวดล้อมและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการดูภาพรังสี ยังอาจส่งผลต่อการแปลภาพรังสีด้วย มีการแนะนำให้ดูภาพรังสีในห้องที่มีแสงสว่างไม่มากและเงียบสงบ วางฟิล์มบนกล่องดูฟิล์มซึ่งมีกระดาษทึบแสงปิดแสงรอบ โดยให้เหลือเฉพาะบริเวณที่จะใช้ดูภาพรังสีซึ่งมีขนาดเท่ากับฟิล์ม และควรใช้เว่นขยายที่มีกำลังขยายประมาณ 2 หรือ 3 เท่าร่วมด้วย (Stephens, Kogon และ Reid, 1987)

อย่างไรก็ตาม ภาพรังสีไบท์วิงเพียงภาพเดียวไม่สามารถบอกได้ว่ารอยผุบริเวณด้านประชิดนั้นกำลังมีการลุกลามหรือไม่ ดังนั้นจึงต้องมีการติดตามดูการลุกลามของรอยผุจากการดูภาพถ่ายรังสีเป็นชุด (series) เพื่อเปรียบเทียบระดับความลึกของรอยผุในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

สำหรับสาขาทันตกรรมสำหรับเด็กได้มีข้อแนะนำในการถ่ายภาพรังสีเพื่อประกอบการวินิจฉัยและการวางแผนการรักษา ตามข้อเสนอแนะในการถ่ายภาพรังสีทางทันตกรรมที่ได้จากการประชุมกันระหว่าง Academy of General Dentistry, American Acedemy of Dental

Radiology, American Acedemy of Oral Medicine, American Acedemy of Pediatric Dentistry, American Acedemy of Periodontology และ American Dental Association ภายใต้การสนับสนุนของ Food and Drug Administration (AAPD, 2003-2004) โดยแนะนำว่าในผู้ป่วยระยะก่อนการขึ้นของฟันถาวรซี่แรก (primary dentition) และหลังการขึ้นของฟันถาวรซี่แรก (transitional dentition) ที่กลับมาตรวจประจำ (recall) หากมีรอยผุจากการตรวจทางคลินิก หรือมีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุสูง ควรตรวจโดยภาพถ่ายรังสีไบทีวิงในฟันหลัง ทุก 6 เดือน หรือจนกระทั่งไม่มีรอยผุ

สิ่งสำคัญในการวินิจฉัยการลุกลามของรอยผุบริเวณด้านประชิดของฟันจากภาพรังสีไบทีวิง คือ การควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการนำภาพรังสีสองภาพที่ถ่ายในระยะเวลาที่ต่างกันมาเปรียบเทียบกัน ได้แก่

1. มุมในการถ่ายภาพรังสี คือต้องมีการควบคุมมุมระหว่างระนาบของฟิล์ม ฟัน และลำรังสี ให้คงที่ ซึ่งตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการควบคุมตัวแปลเหล่านี้ ได้แก่ Rinn XCP-bitewing film holder ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ film holder, arm และ aiming ring
2. exposure time และ kVp
3. ความมืด, ความสว่างของภาพ (brightness)
4. ความคมชัดของภาพ (contrast)

การแปลผลภาพรังสีเพื่อติดตามการลุกลามของรอยโรคฟันผุด้วยวิธีการดูด้วยตาเปล่านั้นอาจได้ผลที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลขึ้นกับประสบการณ์และความชำนาญส่วนบุคคลเนื่องจากรอยโรคฟันผุที่ปรากฏในภาพรังสีนั้นไม่ได้เป็นบริเวณโปร่งรังสีที่มีขอบเขตชัดเจน (Pitts และ Renson, 1986) ดังนั้นการวัดการลุกลามของรอยโรคฟันผุอย่างแม่นยำจึงทำได้ยาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรเป้าหมาย

คือ ฟันกรามน้อยหรือฟันกรามถาวรที่มีรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในระดับความลึกไม่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟันจากภาพรังสีไบทีวิง

ประชากรตัวอย่าง

ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ในเด็กอายุ 7-19 ปี ที่มีคู่ฟันกรามน้อย หรือฟันกรามถาวร ซี่เดียวกันในฝั่งซ้ายและขวาของขากรรไกร อย่างน้อย 1 คู่ ที่มีรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่ม ในระดับความลึกใกล้เคียงกันจากภาพรังสีไบทีวิง

เกณฑ์ในการเลือกตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

1. คู่ฟันกรามน้อยหรือฟันกรามถาวร ที่มีรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในระดับความลึกใกล้เคียงกัน แต่ไม่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟันจากภาพรังสีไบทีวิง โดยต้องเป็นฟันซี่เดียวกันที่อยู่ในข้างซ้ายและขวาของขากรรไกรเดียวกัน ในผู้ป่วยเด็กที่ให้ความร่วมมือในการรักษาทางทันตกรรม และได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร
2. รอยผุด้านที่ศึกษาต้องมีจุดสัมผัสกับด้านประชิดของฟันซี่ข้างเคียง
3. ไม่มีประวัติได้รับการทาฟลูออไรด์วานิชบริเวณรอยผุที่จะทำการศึกษา
4. ไม่มีความผิดปกติจากการสร้างผิวเคลือบฟัน (enamel hypoplasia)

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยเด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือหรือผู้ปกครองไม่ยินยอม
2. รอยผุด้านที่ศึกษาไม่มีจุดสัมผัสกับฟันซี่ข้างเคียง (open contact)
3. เมื่อตรวจทางคลินิกพบว่ารอยผุมีลักษณะเป็นโพรงรูผุ (cavitation) แล้ว
4. ได้รับการทาฟลูออไรด์วานิชบริเวณรอยผุที่จะศึกษา
5. มีความผิดปกติจากการสร้างผิวเคลือบฟัน (enamel hypoplasia)

6. ไม่มีฟันคู่สบส่งผลให้ไม่สามารถกัดอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีได้ในตำแหน่งปกติ
7. มีการเรียงตัวของฟันในขากรรไกรไม่อยู่ในแนวตรงและส่งผลต่อการถ่ายภาพรังสี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ฟิล์ม Kodak Ultra-speed, Super Poly-Soft (Eastman Kodak company) ขนาด 0 หรือ 2
2. Rinn XCP-bitewing film holder
3. เครื่องถ่ายภาพรังสี Asahi (Udom Medical Equipment. Co. Ltd) 60 kVp 10 mA
4. เก้าอี้ทันตกรรม พร้อมอุปกรณ์ดูดน้ำลายชนิดความแรงสูง (high power suction unit) กระบอกฉีดสามทาง (triple syringe)
5. ชุดตรวจ ประกอบด้วย ถาดวางเครื่องมือ กระจกส่องปาก ปากคีบสำลี และ เครื่องมือตรวจหารอยผุ (explorer)
6. ม้วนสำลี
7. เส้นใยขัดฟันชนิดไม่มีขี้ผึ้ง
8. ยางแยกฟัน (elastic separator-O-ring) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร, ความหนา 1 มิลลิเมตร
9. พู่กันสำหรับทาคอนดิชันเนอร์ และวานิช
10. เมทริกส์ใส
11. บูมเมอแรงเมทริกส์
12. แผ่นกระดาษสำหรับผสม และพายผสมพลาสติก (plastic spatula)
13. กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII, GC Corporation - Tokyo, Japan)
14. วานิช (GC Fuji varnish, GC Corporation - Tokyo, Japan)
15. เครื่องฉายแสง
16. เครื่องสแกนภาพรังสี (EPSON EXPRESSION 10000XL, Photoshop software)
17. เครื่องคอมพิวเตอร์ (ใช้โปรแกรม Photoshop version 8.0 และ Microsoft PowerPoint version 2003)
18. แว่นขยาย
19. ผงพัมมิส, ผงขัดผสมฟลูออไรด์, ถ้วยยางขัด

20. แอซิดูเลทฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ความเข้มข้นร้อยละ 1.23 และถาดพลาสติกสำหรับเคลือบฟลูออไรด์
21. หนังสือขออนุญาติให้เข้าร่วมการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

<u>การกำหนดตัวอย่าง</u>

โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงตามความสะดวกของผู้ทำการวิจัย เพื่อหาฟันกรามน้อยหรือฟันกรามถาวรที่มีลักษณะการผุตามเกณฑ์การคัดเข้า อย่างน้อย 1 คู่ต่อคน โดยเด็กมีอายุระหว่าง 7-19 ปี

<u>คำนวณขนาดตัวอย่าง</u>

เนื่องจากยังไม่มีรายงานการวิจัยทางคลินิกเกี่ยวกับผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดนี้ (Fuji VII) ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่ม การคำนวณหาขนาดตัวอย่างจึงนำค่าอ้างอิงมาจากผลการศึกษาของงานวิจัยนี้ (ตารางที่ 5)

สูตรในการคำนวณเป็นดังนี้

$$\text{จำนวนคู่} = \frac{(Z_{\alpha/2}\sqrt{P_1Q_1} + Z_{\beta}\sqrt{P_2Q_2})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$\text{จำนวนคู่} = \frac{(1.96\sqrt{(66.7)(33.3)} + 1.28\sqrt{(88.9)(11.1)})^2}{(66.7 - 88.9)^2}$$

P_1 = ร้อยละของรอยผุที่หยุดลุกลามในกลุ่มควบคุม = (16+2)/27 x 100 = 66.7

P_2 = ร้อยละของรอยผุที่หยุดลุกลามในกลุ่มทดลอง = (16+8)/27 x 100 = 88.9

α = .05 $Z_{\alpha/2}$ = 1.96

ß = .10 Z_{β} = 1.28

จากการคำนวณพบว่าต้องมีจำนวนตัวอย่างอย่างน้อย 36 คู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสำรวจหาตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์การศึกษา

สำรวจหาตัวอย่างโดยตรวจฟันเด็กอายุ 7-19 ปี เพื่อคัดกรองเด็กที่มีฟันกรามน้อยหรือฟันกรามถาวร อย่างน้อย 1 คู่ บนหรือล่างในขากรรไกร มีจุดสัมผัสกับด้านประชิดของฟันซี่ข้างเคียง ไม่มีวัสดุบูรณะหรือรูผุบริเวณด้านประชิดขนาดใหญ่ที่มองเห็นได้ทางคลินิก โดยสำรวจจากแหล่งต่างๆดังนี้

1. โรงเรียนประถมในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดปทุมวนารามฯ โรงเรียนวัดดวงแข โรงเรียนวัดชัยมงคล และโรงเรียนวัดหัวลำโพง
2. สถานสงเคราะห์เด็กหญิงบ้านราชวิถีฯ
3. สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านมหาเมฆ
4. ผู้ช่วยทันตแพทย์ฝึกหัดและนิสิตทันตแพทย์ปีที่ 1 และ 2 คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. เด็กที่มารับบริการทันตกรรมที่คลินิก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก

จากนั้นส่งหนังสือถึงผู้ปกครองเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ในการศึกษา และขอความยินยอมให้เข้าร่วมการศึกษาเป็นลายลักษณ์อักษร (ตามภาคผนวก ก)

เมื่อได้รับหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองจึงพาเด็กมาถ่ายภาพรังสีไบท์วิง เพื่อตรวจหารอยผุด้านประชิด เมื่อพบฟันที่มีรอยผุด้านประชิดตรงตามเกณฑ์อย่างน้อย 1 คู่ บนหรือล่างในขากรรไกร จึงจะถือเป็นตัวอย่างของการศึกษา

จำนวนรวมของตัวอย่างของการศึกษานี้คือ 31 คู่

เกณฑ์การแบ่งระดับความลึกของรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีไบท์วิง (GrönDahl และคณะ, 1977)

ระดับ 0 หรือ s0 หมายถึงผิวเคลือบฟันที่ไม่เห็นรอยผุ

ระดับ 1 หรือ s1 หมายถึงรอยผุลึกไม่เกินครึ่งหนึ่งของความหนาผิวเคลือบฟัน

ระดับ 2 หรือ s2 หมายถึงรอยผุลึกมากกว่าครึ่งหนึ่งของความหนาผิวเคลือบฟันแต่ไม่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟัน

ระดับ 3 หรือ s3 หมายถึงรอยผุอยู่ในชั้นเนื้อฟันแต่ไม่เกินครึ่งหนึ่งของความหนาของชั้นเนื้อฟัน

ระดับ 4 หรือ s4 หมายถึงรอยผุลึกมากกว่าครึ่งหนึ่งของความหนาของชั้นเนื้อฟัน

ขั้นตอนในคลินิก

1. การถ่ายภาพรังสีเพื่อคัดกรองและติดตามผลการรักษา ทำที่คลินิกบัณฑิตทันตกรรมสำหรับเด็ก โดยทันตแพทย์ผู้วิจัยคนเดียวกันตลอดการศึกษา ใช้เครื่องถ่ายภาพรังสี Asahi (Udom Medical Equipment. Co. Ltd.) 60 kVp 10 mA, exposure time 5 วินาที ถ่ายภาพรังสีไบทีวิงทั้งด้านซ้ายและขวาของขากรรไกร โดยให้เด็กกัดอุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพรังสี Rinn-XCP bitewing film holder ที่ใส่ฟิล์มขนาด 0 หรือ 2 ตามความเหมาะสมกับชุดฟันของเด็ก (รูปที่ 3)

รูปที่ 3 การถ่ายภาพรังสีไบทีวิงโดยใช้อุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพ Rinn-XCP bitewing film holder

2. การล้างฟิล์ม ทำโดยผู้ช่วยทันตแพทย์คนเดียวกันตลอดการศึกษา โดยล้างฟิล์มด้วยมือในวันแรกของการเปลี่ยนน้ำยา ล้างแต่ละครั้งไม่เกิน 20 ฟิล์ม เวลาในการล้างประมาณ 3.5 นาที fixing time ประมาณ 10 นาที

3. ในเด็กแต่ละคนเลือกฟันข้างที่จะทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ในข้างซ้าย หรือขวาของขากรรไกรแบบสุ่ม โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายแบบไม่เอากลับไปแทนที่ใหม่ โดยให้เด็กจับสลากในกล่อง

- หากจับได้เลขคู่ ทำการทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในข้างขวาของขากรรไกร
- หากจับได้เลขคี่ ทำการทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในข้างซ้ายของขากรรไกร

หากเด็กที่เข้าร่วมในการศึกษามีฟันกรามน้อยหรือฟันกรามถาวร ที่เป็นตัวอย่างของการศึกษามากกว่า 1 คู่จะให้เด็กจับสลากในกล่องอีกครั้งเพื่อเลือกด้านที่จะทำการทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

4. การแยกฟันให้ห่างออกจากกันจะทำทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ยางแยกฟัน (elastic separator O-ring) ใส่ในบริเวณด้านประชิดที่ศึกษา (รูปที่ 4) เป็นระยะเวลา 2 วัน

รูปที่ 4 การแยกฟันด้วยยางแยกฟัน (elastic separator O-ring)

5. เมื่อครบกำหนดทำการถอดยางแยกฟันออก โดยใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุ (explorer) เกี่ยวดึงยางออกจะได้ช่องว่างประมาณ 0.8-1 มม. (Pitt และ Longbottom, 1987) (รูปที่ 5)

รูปที่ 5 ช่องว่างระหว่างฟันที่ได้หลังการแยกฟัน 2 วัน

6. ทำความสะอาดบริเวณด้านประชิดของฟัน โดยใช้เส้นใยขัดฟันชนิดไม่มีขี้ผึ้งขัดทำความสะอาดบริเวณผิวฟันด้านประชิด ร่วมกับใช้กระบอกฉีดสามทาง ฉีดน้ำล้างให้สะอาด

7. ตรวจลักษณะรอยผุทางคลินิก เพื่อคัดรอยผุที่เกิดเป็นโพรงรูผุแล้วออกจากการศึกษา ทำโดยใช้กระจกส่องปาก ร่วมกับเครื่องมือตรวจหารอยผุปลายทู่

8. การกันน้ำลายออกจากฟันทำโดยใช้ม้วนสำลี เนื่องจากให้ผลไม่แตกต่างจากการกันน้ำลายด้วยแผ่นยางกันน้ำลาย (Eidelman, Fuks และ Chosack ,1983)

9. การทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ในการศึกษานี้ใช้ Fuji VII (GC Corporation - Tokyo, Japan) (รูปที่6) มีวิธีใช้ดังนี้

- ทาน้ำยาปรับสภาพผิวฟัน (conditioner) ทิ้งไว้ 20 วินาที (รูปที่ 7)
- ล้างออกด้วยน้ำและเป่าลมเบาๆให้ผิวฟันยังคงเป็นมันเงา ไม่เป่าจนแห้งสนิท
- ผสมผงและน้ำ ในอัตราส่วน 1 ช้อน : 1 หยด (1.8 กรัม : 1 กรัม) ด้วยพายผสมพลาสติก โดยแบ่งส่วนผงออกเป็น 2 ส่วน ผสมน้ำกับผงครึ่งแรก 10 วินาที แล้วผสมกับผงครึ่งหลังอีก 10-15 วินาที ใช้เวลาในการผสมทั้งหมดไม่เกิน 25 วินาที
- นำกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เพียงเล็กน้อยใส่ลงบนบูมเมอแรงแมทริกซ์ จากนั้นนำเมทริกซ์โอบให้แนบผิวฟันด้านประชิดแล้วเคลื่อนไปมาในแนว bucco-lingual เพื่อให้กลาสไอโอโนเมอร์ฉาบเป็นแผ่นฟิล์มบางๆครอบคลุมบริเวณรอยผุ (รูปที่8)
- กำจัดวัสดุส่วนที่เกินมาด้านกระพุ้งแก้มและด้านลิ้นออกโดยใช้ส่วนโค้งของเครื่องมือตรวจหารอยผุ เขี่ยวัสดุส่วนเกินออก
- ฉายแสง 40 วินาที เพื่อเร่งการแข็งตัวของวัสดุ
- ทาวานิช (GC Fuji Varnish) โดยใช้พู่กันทาให้ครอบคลุมขอบของวัสดุ แล้วเป่าลมเพียงเบาๆ
- ตรวจการติดอยู่ของวัสดุ

10. การติดตามผลการรักษา เมื่อครบ 6, 12 เดือน ทำโดยถ่ายภาพรังสีไบท์วิงทั้งด้านซ้าย และขวาของขากรรไกร ร่วมกับตรวจทางคลินิกโดยแยกฟันเป็นเวลา 2 วัน เพื่อตรวจดูการติดอยู่ของวัสดุ หากพบว่าวัสดุหลุดไปบางส่วนหรือทั้งหมด จะทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ซ้ำให้ส่วนฟันในกลุ่มควบคุมหากพบว่าความลึกของรอยผุที่ปรากฏในภาพรังสี อยู่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟัน หรือพบว่าเกิดเป็นโพรงรูผุ จะทำการบูรณะฟันให้หรือส่งต่อเพื่อทำการบูรณะในภายหลัง

หมายเหตุ : ทันตแพทย์ให้คำแนะนำทางทันตสุขศึกษา และเคลือบฟลูออไรด์ทั้งปากให้เด็กทุกคนในวันที่ทำการถ่ายภาพรังสีเพื่อการคัดกรองและติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน และแจกยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ให้เด็กนำไปใช้ที่บ้านเป็นประจำ

รูปที่ 6 กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่ใช้ (Fuji VII, GC Corporation -Tokyo, Japan)

รูปที่ 7 การทา conditioner เพื่อปรับสภาพผิวฟัน

รูปที่ 8 การทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์โดยใช้บูมเมอแรงแมทริกส์

การบันทึกและรวบรวมข้อมูล

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

เมื่อครบ 6, 12 เดือน ทันตแพทย์ทำการตรวจการลุกลามของรอยผุด้วยการถ่ายภาพรังสีไบทีวิง และนำภาพรังสีที่ได้มาเข้าเครื่องสแกนที่ภาควิชาทันตรังสี (EPSON EXPRESSION 10000XL, Photoshop software) เพื่อเปลี่ยนเป็นไฟล์ภาพดิจิตัล ใช้ค่าความละเอียด (resolution) 1,200 dpi โดยสแกนทีละคู่ (ภาพรังสีไบทีวิงด้านซ้ายและขวาของเด็กคนเดียวกัน) จากนั้นนำภาพที่ได้มานำเสนอเป็นสไลด์ที่มีพื้นหลังสีดำ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Power Point (version 2003) โดยทำการปรับความสว่างและความคมชัดให้เหมาะสมและใกล้เคียงกัน

การแปลผลภาพรังสี มีขั้นตอนดังนี้

- ผู้แปลผล 1 คน ได้แก่ อาจารย์จากภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็กซึ่งมีประสบการณ์ในการทำงาน 32 ปี
- ผู้วิจัยทำการสุ่มภาพรังสีให้ผู้แปลผลดูภาพรังสีทีละคู่จากจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นภาพรังสีด้านซ้ายและขวาของเด็กคนเดียวกัน โดยผู้แปลผลไม่ทราบว่าภาพรังสีนั้นเป็นภาพก่อนหรือหลังให้การรักษาและไม่ทราบว่าด้านใดเป็นกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม จากนั้นบันทึกระดับความลึกของรอยผุลงในตารางบันทึกผล และแปลผลภาพรังสีซ้ำอีกครั้งหลังจากเว้นระยะห่าง 14 วัน
- การให้คะแนนระดับความลึกของรอยผุที่ปรากฏในภาพรังสี ใช้ตามเกณฑ์ในการแบ่งระดับความลึกของรอยผุบริเวณด้านประชิดของ GrönDAHL และคณะ (1977)

<u>การรวบรวมข้อมูล</u>

1. ทดสอบความแม่นยำในการแปลผลภาพรังสีของทันตแพทย์ (intraexaminer reliability) โดยทำการแปลผลภาพรังสีบริเวณรอยผุด้านประชิด เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของจำนวนด้านประชิดที่มีรอยผุทั้งหมด ซึ่งในจำนวนนี้มีทั้งฟิล์มก่อนและหลังการรักษา (n= 188) และแปลผลซ้ำอีกครั้งหลังจากเว้นระยะห่าง 14 วัน นำผลการอ่านฟิล์มทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าดัชนีแคปปา (Kappa) โดยยอมรับความแม่นยำในการตรวจเมื่อดัชนีแคปปามีค่ามากกว่า 0.81
2. ประเมินผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุตามข้อกำหนดดังนี้

- กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์**มีผลในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุ**

หมายถึง ความลึกของรอยผุจากระดับ 1 (s1) ในภาพรังสีก่อนการรักษา ลดลงเป็นระดับ 0 (s0) หรืออยู่ในระดับเท่าเดิม (s1) ในภาพรังสีหลังการรักษา (s1 → s0, s1)

หรือ ความลึกของรอยผุจากระดับ 2 (s2) ในภาพรังสีก่อนการรักษาลดลงเป็นระดับ 0 (s0) หรือ 1 (s1) หรืออยู่ในระดับเท่าเดิม (s2) ในภาพรังสีหลังการรักษา (s2 → s0, s1, s2)

- กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์**ไม่มีผลในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุ**

หมายถึง ความลึกของรอยผุจากระดับ 1 (s1) ในภาพรังสีก่อนการรักษาเพิ่มขึ้นเป็นระดับ 2, 3, 4 (s2, s3, s4) ในภาพรังสีหลังการรักษา (s1 → s2, s3, s4)

หรือ ความลึกของรอยผุจากระดับ 2 (s2) ในภาพรังสีก่อนการรักษาเพิ่มขึ้นเป็นระดับ 3 (s3) หรือ 4 (s4) ในภาพรังสีหลังการรักษา (s2 → s3, s4)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การทดสอบความแตกต่างของผลการลุกลามของรอยผุของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้สถิติ McNemar's X^2 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 เมื่อเวลา 6 และ 12 เดือน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิวิธีดำเนินงานวิจัย

ขั้นเตรียมการ

กำหนดประชากรเป้าหมายและประชากรตัวอย่าง

⇩

คำนวณขนาดตัวอย่างและคัดเลือกตัวอย่าง

⇩

ส่งหนังสือขออนุญาติเข้าร่วมการศึกษาแก่ผู้ปกครอง

⇩

แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ขั้นดำเนินการเดือนที่ 0, 6, 12

ทันตแพทย์ทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในกลุ่มทดลอง

⇩

ทดสอบความแม่นยำในการแปลผลจากภาพรังสี

⇩

ประเมินผลการลุกลามของรอยผุจากถ่ายภาพรังสีไบทีวิง

หลังการรักษา 6 และ 12 เดือน

ขั้นวิเคราะห์ผล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์

⇩

สรุปผลการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การกำหนดตัวอย่างทำด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 จากโรงเรียนประถมศึกษา 4 แห่ง ในสังกัดกรุงเทพมหานคร, เด็กในสถานสงเคราะห์เด็กหญิงบ้านราชวิถีฯ และ สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านมหาเมฆ, เด็กที่มารับบริการทันตกรรมที่คลินิกภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ผู้ช่วยทันตแพทย์ฝึกหัด และนิสิตทันตแพทย์ชั้นปีที่ 1 และ 2 คณะทันตแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คัดเลือกตัวอย่างโดยการตรวจฟันร่วมกับถ่ายภาพรังสีไบทีวิงเพื่อการคัดกรองทั้งหมด 412 คน ได้เด็กที่มีฟันกรามน้อยและฟันกรามถาวรที่เข้าเกณฑ์การศึกษาจำนวน 26 คน ซึ่งมีฟันที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาได้ทั้งหมด 31 คู่ หลังจากส่งหนังสือขอความยินยอมให้เข้าร่วมการวิจัยจากผู้ปกครอง มีผู้ปกครองทั้งหมดตอบรับเข้าร่วมการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 100 ของเด็กที่มีตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์การศึกษา

การทดสอบความแม่นยำในการแปลผลภาพรังสีของทันตแพทย์ผู้อ่านฟิล์ม (intraexaminer reliability) คำนวณเป็นค่าดัชนีแคปปา (Kappa) โดยสุ่มตัวอย่างภาพรังสีจำนวน 56 ภาพ คิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนภาพรังสีทั้งหมด โดยให้ทันตแพทย์คนเดิมอ่านฟิล์มซ้ำครั้งที่ 2 ใน 2 สัปดาห์ถัดมา เมื่อนำผลทั้ง 2 ครั้งมาเปรียบเทียบกันได้ค่าดัชนีแคปปาเท่ากับ 0.82 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อเริ่มต้นการศึกษา กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 51.6 มีอายุอยู่ในช่วง 11-14 ปี ร้อยละ 29 อายุ 7-10 ปี และร้อยละ 19.4 อายุ 15-19 ปี (ตารางที่ 1) เป็นเพศหญิง 20 ราย (ร้อยละ 64.5) ชาย 11 ราย (ร้อยละ 35.5)

กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นฟันหลังบน 7 คู่ (ร้อยละ 22.6) ฟันหลังล่าง 24 คู่ (ร้อยละ 77.4) และเมื่อแบ่งตามซี่ฟันพบว่าเป็นฟันกรามน้อยบน 3 คู่ ฟันกรามน้อยล่าง 6 คู่ ฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งบน 4 คู่ ฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งล่าง 12 คู่ ฟันกรามถาวรซี่ที่สองล่าง 6 คู่ (ตารางที่ 2)

เมื่อแบ่งตามระดับความลึกของรอยผุเมื่อเริ่มต้นศึกษาจากภาพรังสีไบทีวิง (GrönDAHL และคณะ, 1977) พบว่าความลึกไม่เกินครึ่งหนึ่งของชั้นเคลือบฟัน (s1) มี 19 คู่ (ร้อยละ 61.3) และ

ความลึกมากกว่าครึ่งหนึ่งของชั้นเคลือบฟันแต่ไม่เกินรอยต่อระหว่างชั้นเคลือบฟันกับชั้นเนื้อฟัน (s2) มี 12 คู่ (ร้อยละ 38.7) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเมื่อเริ่มต้นศึกษาแบ่งตามช่วงอายุ (n=31)

ช่วงอายุ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
7-10	9	29.0
11-14	16	51.6
15-19	6	19.4
รวม	31	100

ตารางที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเมื่อเริ่มต้นศึกษาแบ่งตามซี่ฟัน (n=31)

ซี่ฟัน	จำนวน (คู่)	ร้อยละ
#14, 24, 15, 25	3	9.7
#34, 44, 35, 45	6	19.4
#16, 26	4	12.9
#36, 46	12	38.7
#37, 47	6	19.4
รวม	31	100

ตารางที่ 3 ระดับความลึกของรอยผุด้านประชิดจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อเริ่มต้นศึกษา (GrönDAHL และคณะ, 1977) (n=31)

ระดับความลึกของรอยผุ	ราย (ร้อยละ)
ระดับ s1	19 (61.3)
ระดับ s2	12 (38.7)
รวม	31 (100)

การลุกลามของรอยผุเมื่อติดตามผล 6 เดือน

เมื่อติดตามผล 6 เดือน พบว่าไม่มีการสูญเสียตัวอย่างในการศึกษา จากการวิเคราะห์ผลการแปลภาพรังสีไบทีวิงเพื่อติดตามระดับความลึกของรอยผุด้านประชิดจากเมื่อเริ่มต้นศึกษาพบว่า

ในรายที่รอยผุเมื่อเริ่มต้นลึกระดับ s1 มีการลุกลามต่อร้อยละ 26.3 และ 36.8 ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกในระดับเดิมร้อยละ 68.4 และ 63.2 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกลดลงร้อยละ 5.3 ในกลุ่มทดลอง ส่วนในกลุ่มควบคุมไม่มีรอยผุที่มีความลึกลดลง (ตารางที่ 4)

ในรายที่รอยผุเมื่อเริ่มต้นลึกระดับ s2 มีการลุกลามต่อร้อยละ 8.3 และ 16.7 ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกในระดับเดิมร้อยละ 75 และ 66.7 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกลดลงร้อยละ 16.7 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากเมื่อเริ่มต้นศึกษาถึง 6 เดือน (n=31)

การเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุ		**กลุ่มทดลอง** (Fuji VII) จำนวนราย (ร้อยละ)	**กลุ่มควบคุม** จำนวนราย (ร้อยละ)
S1	s1→s0	1 (5.3)	0 (0)
	s1→s1	13 (68.4)	12 (63.2)
	s1→s2	5 (26.3)	7 (36.8)
	รวม	19 (100)	19 (100)
S2	s2→s1	2 (16.7)	2 (16.7)
	s2→s2	9 (75.0)	8 (66.7)
	s2→s3	1 (8.3)	2 (16.7)
	รวม	12 (100)	12 (100)

การลุกลามของรอยผุเมื่อเวลา 12 เดือน

เมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน เหลือตัวอย่างจำนวน 27 คู่ คิดเป็นร้อยละ 87.1 ของตัวอย่างเมื่อเริ่มต้นศึกษา (สูญเสียตัวอย่างร้อยละ 12.9) การสูญเสียตัวอย่างระหว่างเดือนที่ 6 และเดือนที่ 12 ทั้งหมด 4 คู่ เกิดจากเด็กย้ายภูมิลำเนา 1 คน (1คู่) และขาดการติดต่อ 1 คน (3คู่)

พบว่าตัวอย่างที่หายไปเป็นฟันกรามน้อยบน 1 คู่ และฟันกรามน้อยล่าง 3 คู่ และเมื่อแบ่งตามระดับความลึกของรอยผุจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อเริ่มต้นศึกษา (GrönDAHL และคณะ, 1977) พบว่ารอยผุเมื่อเริ่มต้นระดับ s1 เหลือ 16 คู่ และระดับ s2 เหลือ 11 คู่ คิดเป็นร้อยละ 84.2 และ 91.7 ของเมื่อเริ่มต้นศึกษาตามลำดับ

ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อตกลงว่า เมื่อสิ้นสุดการศึกษา หากรอยผุมีระดับความลึกเท่าเดิมหรือลดลงจากเมื่อเริ่มต้นจะบันทึกผลว่ารอยผุหยุดลุกลาม (caries stabilization) และหากรอยผุมีระดับความลึกมากขึ้นจากเมื่อเริ่มต้นจะบันทึกผลว่ารอยผุลุกลามต่อ (caries progression)

เมื่อวิเคราะห์ผลการลุกลามของรอยผุจากเมื่อเริ่มต้นศึกษาถึงสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของตัวอย่างแต่ละคู่ ด้วยสถิติ McNemar's X^2 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่า มีตัวอย่าง 8 คู่ ที่รอยผุด้านกลุ่มทดลองหยุดลุกลาม แต่ด้านกลุ่มควบคุมรอยผุลุกลามต่อ และมีตัวอย่าง 2 คู่ ที่รอยผุด้านกลุ่มทดลองมีการลุกลามต่อ แต่ด้านกลุ่มควบคุมหยุดลุกลาม

อย่างไรก็ตามผลการลุกลามของรอยผุในตัวอย่างแต่ละคู่ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.109$) (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาร้อยละของการเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อเริ่มต้นศึกษาถึงสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน พบว่า

ในรายที่รอยผุเมื่อเริ่มต้นลึกระดับ s1 มีการลุกลามต่อร้อยละ 12.5 และ 43.8 ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกในระดับเดิมร้อยละ 81.3 และ 50 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกลดลงร้อยละ 6.3 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 6)

ในรายที่รอยผุเมื่อเริ่มต้นลึกระดับ s2 มีการลุกลามต่อร้อยละ 9.1 และ 18.2 ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกในระดับเดิมร้อยละ 81.8 และ 54.5 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ มีความลึกลดลงร้อยละ 9.1 และ 27.3 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 การลุกลามของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อครบ 12 เดือน (n=27)

		กลุ่มควบคุม		รวม
		รอยผุหยุดลุกลาม(caries stabilization)	**รอยผุลุกลามต่อ** (caries progression)	
กลุ่มทดลอง (Fuji VII)	**รอยผุหยุดลุกลาม**(caries stabilization)	16	8	24
	รอยผุลุกลามต่อ(caries progression)	2	1	3
รวม		18	9	27

P=0.109

ตารางที่ 6 การเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเริ่มต้นศึกษาถึงสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน (n=27)

การเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุ		**กลุ่มทดลอง** (Fuji VII) จำนวนราย (ร้อยละ)	**กลุ่มควบคุม** จำนวนราย (ร้อยละ)
S1	s1→s0	1 (6.3)	1 (6.3)
	s1→s1	13 (81.3)	8 (50.0)
	s1→s2	2 (12.5)	7 (43.8)
	รวม	16 (100)	16 (100)
S2	s2→s1	1 (9.1)	3 (27.3)
	s2→s2	9 (81.8)	6 (54.5)
	s2→s3	1 (9.1)	2 (18.2)
	รวม	11 (100)	11 (100)

อัตราการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII)

เมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ยังติดอยู่ทั้งหมดร้อยละ 54.8 และ 59.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 อัตราการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) เมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน

ระยะเวลาที่ติดตามผล	ติดอยู่ทั้งหมด		ติดอยู่บางส่วน		หลุดทั้งหมด	
	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
6 เดือน (n=31)	17	54.8	10	32.3	4	12.9
12 เดือน (n=27)	16	59.3	7	25.9	4	14.8

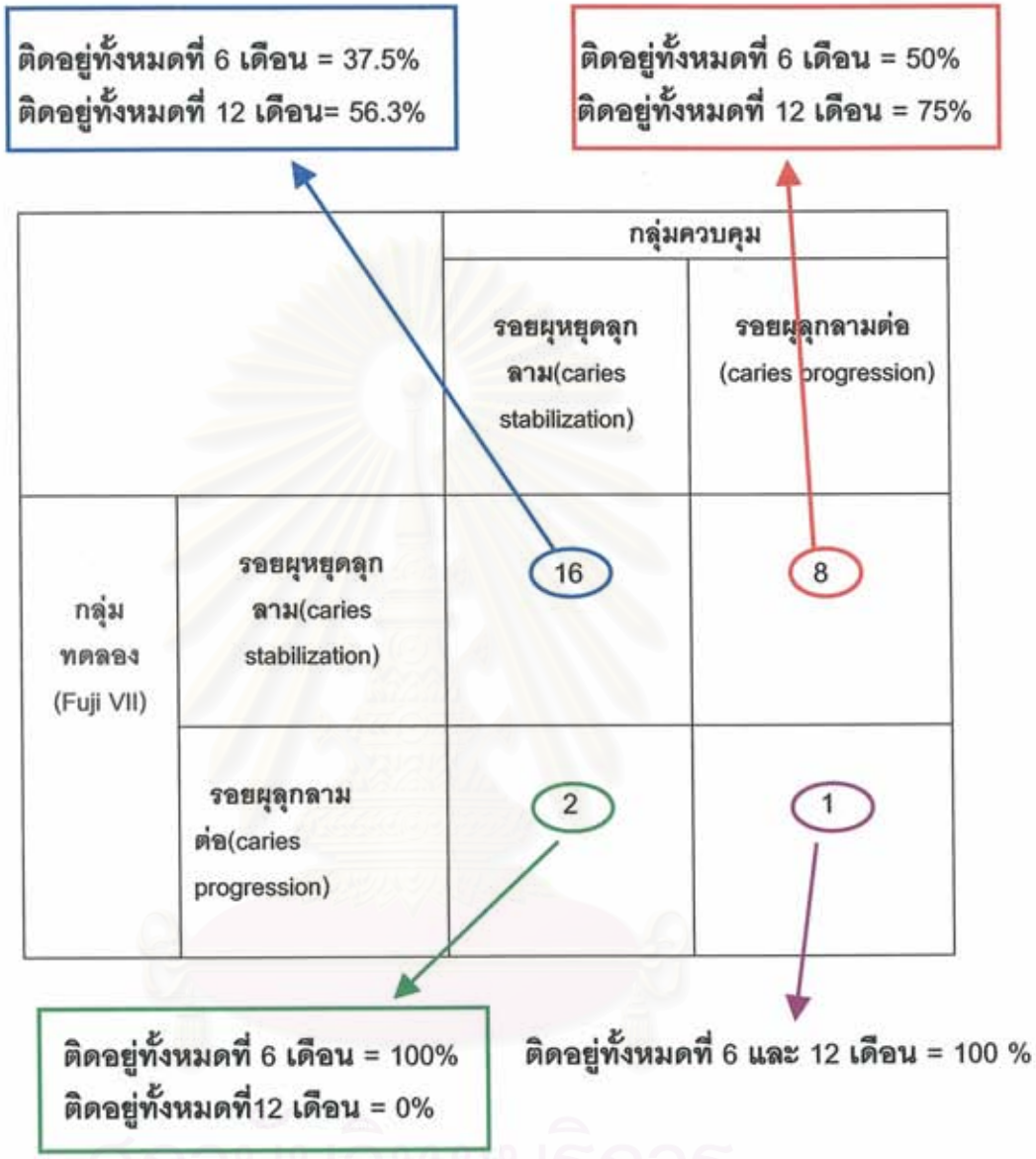
ในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมไม่มีการลุกลามต่อ (16 ราย) พบว่ามี 6 ราย (ร้อยละ 37.5) และ 9 ราย (ร้อยละ 56.3) ที่วัสดุยังติดอยู่ทั้งหมดเมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน ตามลำดับ

ในรายที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ (8 ราย) พบว่ามี 4 ราย (ร้อยละ 50) และ 6 ราย (ร้อยละ 75) ที่วัสดุยังติดอยู่ทั้งหมดเมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือนตามลำดับ

ในรายที่รอยผุด้านควบคุมไม่มีการลุกลามแต่ด้านทดลองมีการลุกลามต่อ (2 ราย) พบว่าเมื่อติดตามผลที่ 6 เดือนวัสดุยังติดอยู่ทั้งหมดทั้ง 2 ราย (ร้อยละ 100) แต่เมื่อติดตามผลที่ 12 เดือน พบว่าทั้ง 2 ราย มีการหลุดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ โดยมีวัสดุเหลือติดอยู่บางส่วน 1 ราย (ร้อยละ 50) และ หลุดทั้งหมด 1 ราย (ร้อยละ 50)

ส่วนในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ (1 ราย) พบว่าวัสดุยังติดอยู่ทั้งหมดที่ 6 และ 12 เดือน (รูปที่ 9)

รูปที่ 9 ร้อยละของการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) เมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ



ลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิด

ในการติดตามผลการรักษาที่ 6 เดือนและ 12 เดือน ทันตแพทย์ผู้วิจัยได้บันทึกลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิดในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากแยกฟัน 2 วัน โดยตรวจด้วยวิธีดูด้วยตาเปล่าร่วมกับใช้เครื่องมือปลายทู่เขี่ยบริเวณรอยผุ

พบว่าเมื่อเวลา 6 เดือน รอยผุทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งหมดมีลักษณะไม่มีโพรงรูผุ แต่เมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน พบว่าในกลุ่มทดลองพบโพรงรูผุจำนวน 2 ราย(ร้อยละ 7.4) ซึ่งมีความลึกระดับ s1 และ s2 อย่างละ 1 ราย (ตารางที่ 8)

ส่วนในกลุ่มควบคุมพบโพรงรูผุจำนวน 3 ราย (ร้อยละ 11.1) ซึ่งมีความลึกระดับ s2 จำนวน 1 ราย และ s3 จำนวน 2 ราย (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 ลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิด**ในกลุ่มทดลอง**เมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน แบ่งตามระดับความลึกของรอยผุจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อสิ้นสุดการศึกษา

กลุ่มทดลอง

ระดับความลึกของรอยผุ ลักษณะทางคลินิกของรอยผุ	S0 (n=1)	S1 (n=14)	S2 (n=11)	S3 (n=1)	รวม
เป็นโพรงรูผุ (cavitated lesion)	0	1	1	0	2
ไม่มีโพรงรูผุ (non-cavitated lesion)	1	13	10	1	25

ตารางที่ 9 ลักษณะทางคลินิกของรอยผุด้านประชิด**ในกลุ่มควบคุม**เมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน แบ่งตามระดับความลึกของรอยผุจากภาพรังสีไบทีวิงเมื่อสิ้นสุดการศึกษา

กลุ่มควบคุม

ระดับความลึกของรอยผุ ลักษณะทางคลินิกของรอยผุ	S0 (n=1)	S1 (n=11)	S2 (n=13)	S3 (n=2)	รวม
เป็นโพรงรูผุ (cavitated lesion)	0	0	1	2	3
ไม่มีโพรงรูผุ (non-cavitated lesion)	1	11	12	0	24

สภาวะเหงือกอักเสบและคราบจุลินทรีย์

จากการตรวจทางคลินิกพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีสภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษา ร้อยละ 37.0, 33.3 และ 22.2 เมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน ตามลำดับ

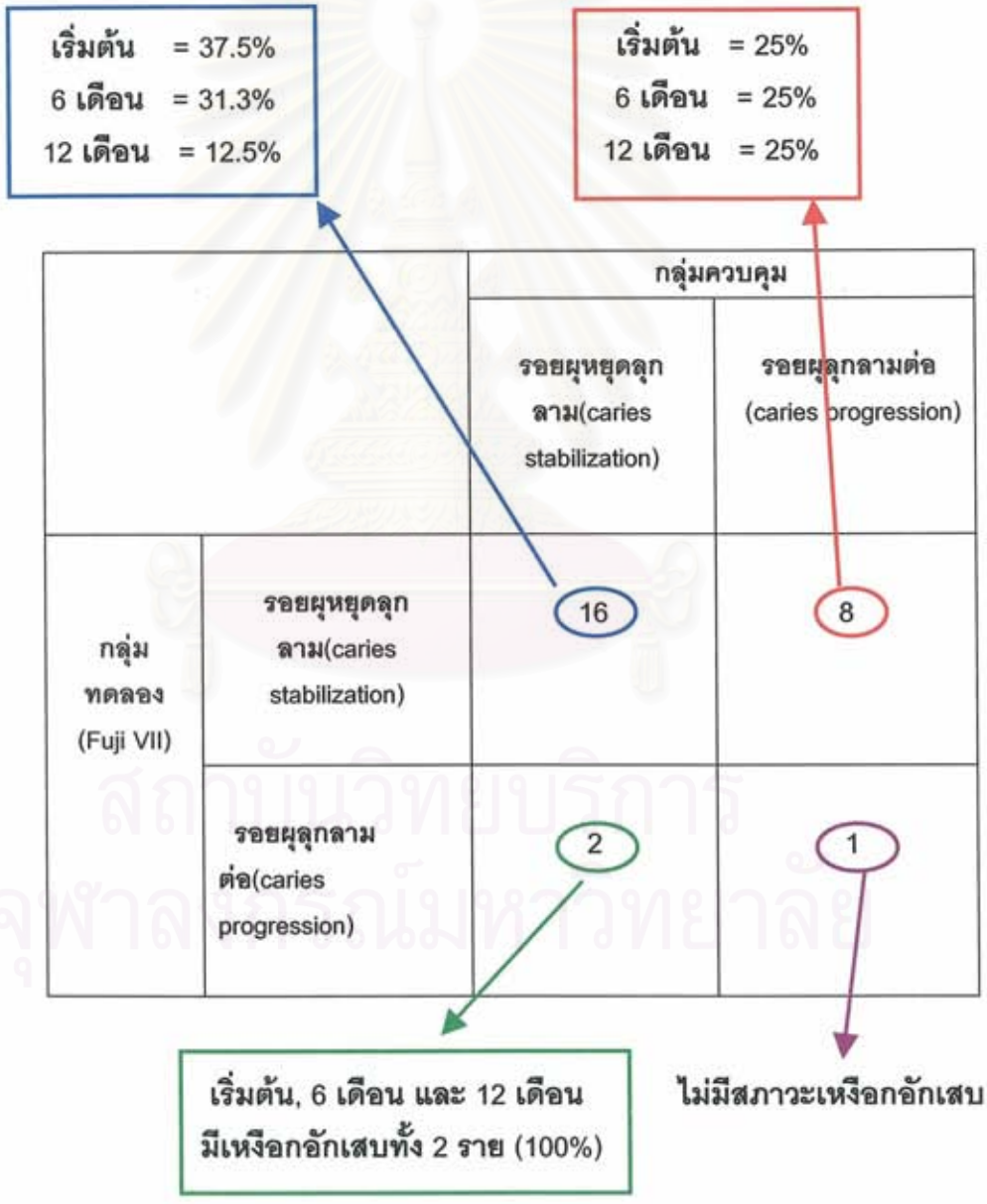
ในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมไม่มีการลุกลามต่อ พบมีสภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษา ร้อยละ 37.5, 31.3 และ 12.5 เมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน ตามลำดับ

ในรายที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ พบมีสภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษา ร้อยละ 25 เมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน

ในรายที่รอยผุด้านควบคุมไม่มีการลุกลามแต่ด้านทดลองมีการลุกลามต่อ พบมีสภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษา ร้อยละ 100 (2 ราย) เมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน

ในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ ไม่พบสภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษา (รูปที่ 10)

รูปที่ 10 สภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษาเมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ



นอกจากนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคราบจุลินทรีย์สะสมบริเวณฟันหน้าบน คิดเป็นร้อยละ 74.1, 51.9 และ 44.4 เมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน ตามลำดับ

จำนวนรอยผุด้านประชิด

ในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมไม่มีการลุกลามต่อ ร้อยละ 50 พบมีรอยผุด้านประชิด 2-4 รอยผุ ร้อยละ 37.5 มี 5-8 รอยผุ และร้อยละ 12.5 มี 9 รอยผุขึ้นไป

ในรายที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ ร้อยละ 25 พบมีรอยผุด้านประชิด 2-4 รอยผุ ร้อยละ 37.5 มี 5-8 รอยผุ และร้อยละ 37.5 มี 9 รอยผุขึ้นไป

ในรายที่รอยผุด้านควบคุมไม่มีการลุกลามแต่ด้านทดลองมีการลุกลามต่อ พบมีรอยผุด้านประชิด 2-4 รอยผุ ร้อยละ 50 (1 ราย) และมี 5-8 รอยผุ ร้อยละ 50 (1 ราย)

ในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ พบมีรอยผุด้านประชิด 4 รอยผุ (รูปที่ 11)

พฤติกรรมทางทันตสุขภาพ

การใช้เส้นใยขัดฟัน

จากการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมทางทันตสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างด้วยการสัมภาษณ์ พบว่าเมื่อเริ่มต้นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 81.5) ไม่เคยใช้เส้นใยขัดฟันเลย แต่เมื่อเวลา 6 และ 12 เดือน มีกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 40.7 ที่ใช้เส้นใยขัดฟันบางวัน และมีร้อยละ 3.7 และ 7.4 ที่ใช้เส้นใยขัดฟันทุกวันเมื่อเวลา 6 และ 12 เดือนของการศึกษา (รูปที่ 12)

การแปรงฟัน

เมื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับความถี่ในการแปรงฟันต่อวัน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่แปรงฟันวันละ 2 ครั้ง คือ ร้อยละ 100, 92.6 และ 88.9 เมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน และ 12 เดือน ตามลำดับ

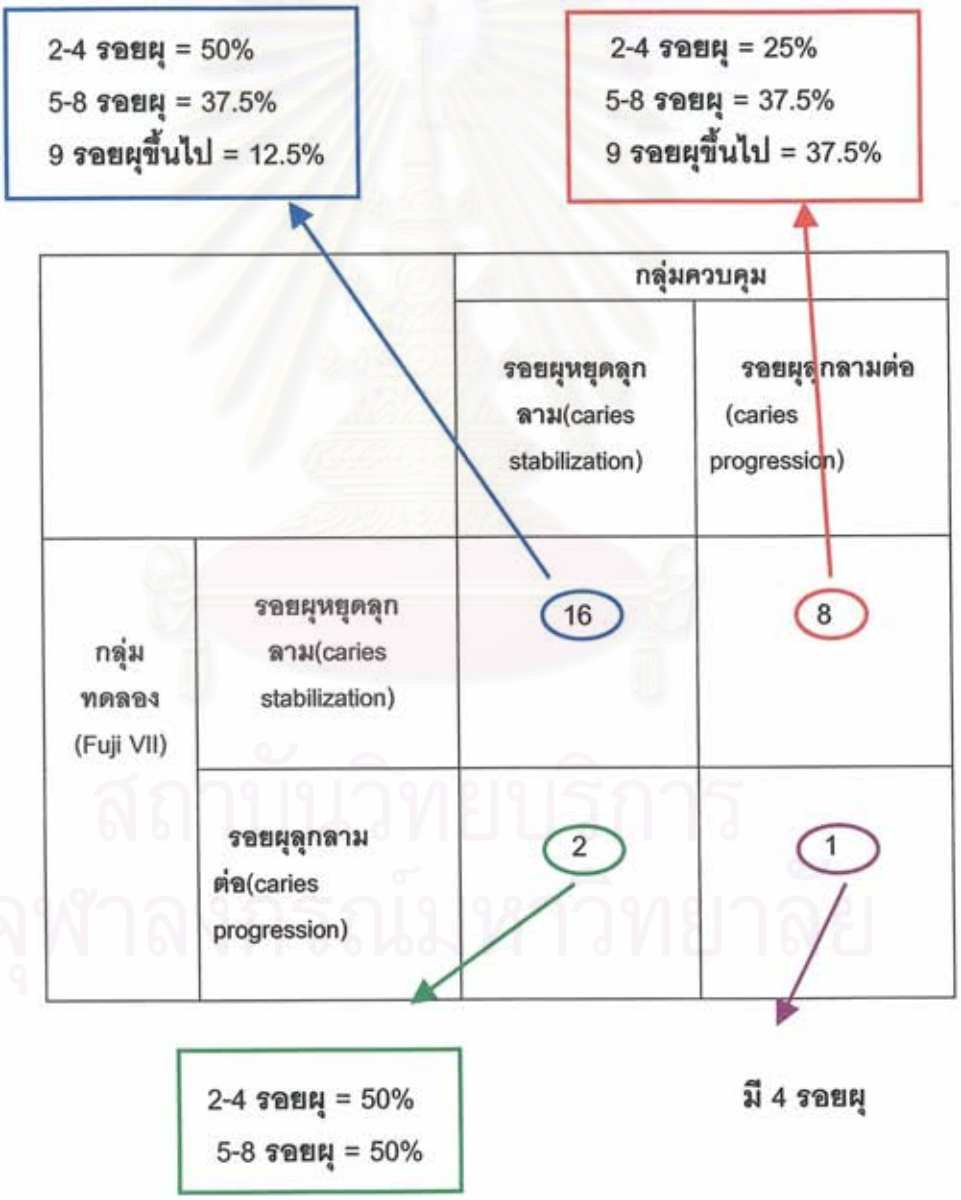
การรับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อ

จากการสัมภาษณ์เรื่องความถี่ในการรับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อเมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 และ 12 เดือน พบว่าในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมไม่มีการลุกลามต่อ ร้อยละ 18.8 -25 รับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้ออย่างน้อย 3 ครั้งต่อวัน

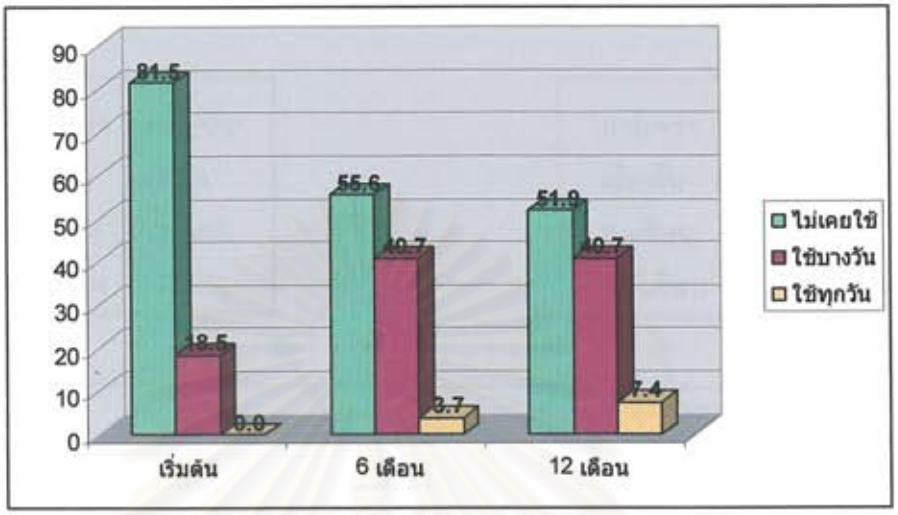
ในรายที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ ร้อยละ 25-50 รับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้ออย่างน้อย 3 ครั้งต่อวัน

พบว่าตัวอย่างทั้ง 2 รายที่รอยผุด้านควบคุมไม่มีการลุกลามแต่ด้านทดลองมีการลุกลามต่อ ตอบว่ารับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้ออย่างน้อย 3 ครั้งต่อวัน ทั้งเมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 และ 12 เดือน ส่วนในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมมีการลุกลามต่อรับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อ 1-2 ครั้งต่อวัน (รูปที่ 13)

รูปที่ 11 จำนวนรอยผุด้านประชิดในฟันหลังของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ

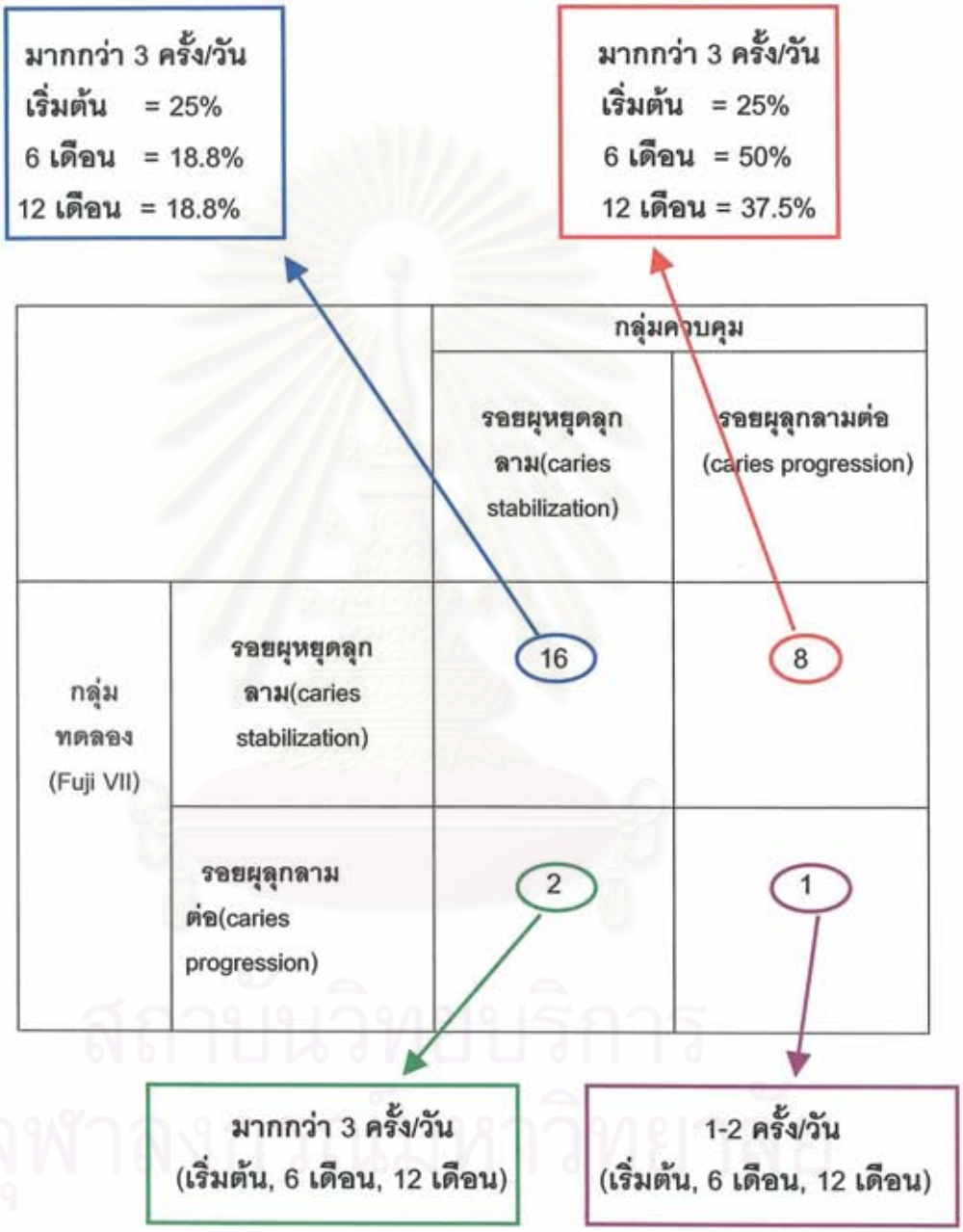


รูปที่ 12 พฤติกรรมการใช้เส้นใยขัดฟันของกลุ่มตัวอย่างเมื่อเริ่มต้นศึกษา, 6 เดือน, 12 เดือน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 13 ความถี่ในการรับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อ (ต่อวัน) แบ่งตามการลุกลามของรอยผุ



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลังในระยะเวลา 12 เดือน มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.109)

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ติดตามผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลังทางคลินิก โดยวิธีทาครอบคลุมบริเวณรอยผุหลังการแยกฟัน ซึ่งกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่ใช้มีชื่อทางการค้าว่า Fuji VII (GC Corporation - Tokyo, Japan) มีส่วนประกอบเป็นกลาสไอโอโนเมอร์ร้อยละ 100 โดยมีการปรับปรุงส่วนผงฟลูออโรอะลูมิโนซิลิเกต ให้สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้มากกว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ทั่วไป มีเนื้อวัสดุสีชมพู เกิดปฏิกิริยาการแข็งตัวแบบ self cure แต่สามารถเร่งการแข็งตัวด้วยการฉายแสงด้วยเครื่องฉายแสงทางทันตกรรม ใช้เป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน, เคลือบปิดผิวรากฟัน, ใช้เป็นรองพื้นก่อนการบูรณะฟัน และ ใช้ยับยั้งการลุกลามของรอยผุ หรืออุดรอยผุที่ยังไม่มีโพรงรูผุ

อย่างไรก็ตาม พบว่ามีบางงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันการลุกลามของรอยผุด้านประชิดโดยใช้สารตัวอื่นๆ เช่น ฟลูออไรด์วานิช และเรซินซีแลนท์ ซึ่งแต่ละชนิดต่างก็มีกลไกในการป้องกันฟันผุต่างจากกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์

เมื่อกล่าวถึงกลไกการป้องกันฟันผุของฟลูออไรด์วานิช จากการศึกษาทางห้องปฏิบัติการพบว่าการทาดูราแฟตจะก่อให้เกิดแคลเซียมฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน (Bruun และ Givskov , 1991; Cruz และคณะ, 1992: Dijkman และคณะ, 1983; Ogaard และคณะ, 1984) ซึ่งแคลเซียมฟลูออไรด์นี้ ทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมของฟลูออไรด์เพื่อใช้ในการสร้างฟลูออราพาไทท์ซึ่งเกิดในระหว่างวงจร พีเอช (pH) ในแผ่นคราบจุลินทรีย์ โดยที่ฟลูออไรด์วานิชนั้นมีคุณสมบัติในการเกาะติดผิวฟันได้เป็นเวลานาน จึงส่งผลให้เคลือบฟันสามารถดูดซึมฟลูออไรด์ได้ในปริมาณที่สูงขึ้น (Ogaard และคณะ, 1994)

ส่วนการศึกษาทางคลินิก เกี่ยวกับผลของฟลูออไรด์วานิชต่อรอยผุด้านประชิดในฟันถาวรนั้น มีเพียงการศึกษาของ Modeer และคณะ (1984) ที่ติดตามผลของดูราแฟตต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในฟันกรามน้อยและฟันกรามถาวรในกลุ่มเด็กวัยรุ่นเป็นเวลา 3 ปี พบว่าการทาดูราแฟตทุก 3 เดือน จะให้ผลในการลดการลุกลามของรอยผุด้านประชิดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ในกลุ่มตัวอย่างที่มีฟันผุสูง (มีด้านประชิดผุมากกว่า 9 ด้าน) พบว่าการใช้ดูราแฟตจะไม่ได้ผลในการป้องกันการลุกลามของฟันผุ

วัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดเรซิน หรือเรซินซีแลนท์ เป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่มีผู้นำมาเคลือบเพื่อป้องกันการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในฟันกรามถาวร โดยเรซินซีแลนท์ป้องกันฟันผุโดยเป็นสิ่งกีดขวางทางกายภาพ (physical barrier) ขัดขวางไม่ให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟัน

Paris และคณะ (2006) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการลุกลามของรอยผุระยะแรกเริ่มบนผิวเคลือบฟันที่ถูกเคลือบด้วยวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน ภายหลังจากสัมผัสกับสารละลายที่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุออกจากผิวฟันในห้องปฏิบัติการโดยใช้ฟันวัว พบว่าชิ้นตัวอย่างฟันที่ถูกเคลือบด้วยวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน Helioseal (Vivadent - Schaan, Liechtenstein, Germany) และสารแอดฮีซีฟ (adhesive) 3 ชนิด ได้แก่ Heliobond (Vivadent), Resulcin Monobond (Merz Dental - Lütjenburg, Germany), และ Excite (Vivadent) มีการลุกลามของความลึกของรอยผุลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) เมื่อเทียบกับด้านที่ไม่ได้เคลือบ ซึ่งเขาสรุปว่าวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันชนิดเรซินนั้น ทำหน้าที่ปิดรูเล็กๆของรอยผุระยะแรกเริ่มบนผิวเคลือบฟัน จึงมีผลยับยั้งการละลายของแร่ธาตุออกจากผิวฟัน

มีการศึกษาทางคลินิกด้วยวิธีสปลิทเม้าท์ เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้วัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน 2 ชนิด คือ Concise sealant (3M_ESPE – Norrishtown, PA, USA) และ Gluma One Bond adhesive (Heraeus Kulzer – Dormagen, Germany) เคลือบรอยผุระยะแรกเริ่มด้านประชิดของฟันกรามถาวรของผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่คณะทันตแพทย์ ในประเทศเดนมาร์กและอังกฤษ ที่มีอายุระหว่าง 15 ถึง 39 ปี จำนวน 82 คน โดยติดตามผลจากภาพรังสีไบทีวิง เป็นเวลา 18 เดือน ซึ่งผู้ป่วยทุกคนได้รับคำแนะนำให้ใช้เส้นใยขัดฟันบริเวณด้านประชิดที่ผุทั้งด้านควบคุมและด้านทดลองสัปดาห์ละ 3 ครั้ง และใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์เป็นประจำ กลุ่มผู้ป่วยชาวเดนมาร์กไม่ได้รับฟลูออไรด์เสริมจากแหล่งอื่น แต่กลุ่มผู้ป่วยชาวอังกฤษได้รับฟลูออไรด์จากการบริโภคเกลือฟลูออไรด์ มีการประเมินผล 3 วิธี คือ อ่านผลด้วยตาเปล่าทีละฟิล์มอย่างเป็นอิสระต่อกัน, อ่านผลจากฟิล์มทีละคู่ด้วยตาเปล่า และอ่านผลโดยใช้เทคนิคดิจิตัลสับแทรกชัน (digital

subtraction radiography technique) พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการลุกลามต่อของรอยผุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อประเมินผลด้วยวิธีอ่านผลจากฟิล์มทีละคู่ด้วยตาเปล่า (กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการลุกลามต่อร้อยละ 22 และ 47 ตามลำดับ ที่p<0.01) และอ่านผลโดยใช้เทคนิคดิจิตัลสับแทรกชัน (กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการลุกลามต่อร้อยละ 44 และ 88 ตามลำดับ ที่ p<0.001) (Martignon และคณะ, 2006) อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้ระบุว่าฟันที่ใช้เป็นตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ต้องมีความลึกของรอยผุในระดับเดียวกัน และไม่ได้เป็นฟันซี่เดียวกันในขากรรไกรเดียวกัน

ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในการป้องกันฟันผุนั้น พบงานวิจัยทางคลินิกที่มีการติดตามผลการใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มาป้องกันฟันผุบริเวณด้านบดเคี้ยว โดยใช้เป็นสารเคลือบหลุมร่องฟัน (Arrow และ Riordan,1995; Fross และคณะ, 1994; Williams และคณะ, 1996) เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดี คือสามารถยึดติดกับผิวฟันได้โดยตรงด้วยพันธะเคมี ช่วยลดจำนวนเชื้อ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคฟันผุ (Svanberg และคณะ, 1990) และปล่อยฟลูออไรด์ให้กับผิวเคลือบฟัน ทำให้ผิวเคลือบฟันบริเวณที่สัมผัสกับกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ทนต่อการถูกกรดทำลายได้มากขึ้น เป็นผลให้มีความต้านทานต่อการผุได้ดีขึ้น (Forsten, 1990) และสามารถดูดซับฟลูออไรด์จากสิ่งแวดล้อมกลับเข้าสู่ตัววัสดุได้ (rechargeable) หากความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำลายบริเวณรอบๆมีมากกว่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในวัสดุ (Kofman และ Koch,1991)

ในการศึกษานี้ ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) เมื่อใช้เคลือบบริเวณรอยผุด้านประชิดในกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน อาจเกิดได้จากปัจจัยหลายประการ

ประการแรก คือเรื่องการยึดติดของวัสดุ ในการศึกษาครั้งนี้ เมื่อติดตามอัตราการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) ที่ 6 เดือน พบว่ามีวัสดุที่ยังติดอยู่ทั้งหมด ร้อยละ 54.8 ส่วนในรายที่ตรวจพบว่าวัสดุหลุดบางส่วนหรือทั้งหมด ผู้วิจัยได้ทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ซ้ำให้ ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน พบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่ยังติดอยู่ทั้งหมด มีจำนวนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือร้อยละ 59.3 ของจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา ซึ่งอาจเกิดจากทันตแพทย์ผู้วิจัยมีความชำนาญในการใช้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ชนิดนี้มากขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการยึดติดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์กับการลุกลามของรอยผุ พบว่าในรายที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อนั้น ส่วนใหญ่วัสดุยังติดอยู่ทั้งหมดเมื่อติดตามผลที่ 6 และ 12 เดือน (ร้อยละ 50 และ 75 ตามลำดับ) ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่รอยผุด้านควบคุมไม่มีการลุกลามแต่ด้านทดลองกลับมีการลุกลามต่อ ซึ่งมีทั้งหมด 2 รายนั้น เมื่อสิ้นสุดการ

ศึกษาพบว่า ทั้ง 2 ราย มีการหลุดของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ โดยมีวัสดุเหลือติดอยู่บางส่วน 1 ราย (ร้อยละ 50) และหลุดทั้งหมด 1 ราย (ร้อยละ 50) (รูปที่ 9)

มีการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับการติดอยู่บนด้านบดเคี้ยวของ Fuji VII เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟัน เปรียบเทียบกับเรซินซีแลนท์ (Concise, 3M_ESPE) ทำการศึกษาแบบสปลิทเม้าท์ ในเด็กอินเดียจำนวน 200 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มอายุ คือ กลุ่มอายุ 3 ถึง 5 ปี จำนวน 100 คน จะใช้ฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง และกลุ่มอายุ 6 ถึง 7 ปี จำนวน 100 คน ใช้ฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งเป็นฟันที่ศึกษา โดยติดตามผลการยึดติด ทุก 6 เดือน, 1 ปี และ 2 ปี จากผลการศึกษาพบว่าเมื่อครบ 1 ปี ในกลุ่มฟันกรามถาวรซี่ที่หนึ่งมี Fuji VII ติดอยู่ครบถ้วนเพียงร้อยละ 2, หลุดบางส่วนร้อยละ 70 และหลุดทั้งหมดร้อยละ 28 (Ganesh และ Tandon, 2006) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าการยึดอยู่ของกลาสไอโอโนเมอร์ซีแลนท์นั้นต่ำ แต่เหตุผลในการเลือกใช้นั้นเพราะต้องการฟลูออไรด์จากวัสดุชนิดนี้มากกว่าเหตุผลเรื่องการยึดอยู่ ซึ่งพบว่ากลาสไอโอโนเมอร์ซีแลนท์สามารถป้องกันฟันผุได้ต่อไปอีกหลังจากที่ซีแลนท์หลุดออก (Arrow และ Riordan,1995; Seppa และ Fross, 1991) ดังนั้นถึงแม้ในการศึกษาครั้งนี้จะมีการหลุดของวัสดุมากกว่าร้อยละ 40 แต่อาจไม่มีผลกระทบต่อผลการศึกษาครั้งนี้มากนัก

ประการที่สอง คือเรื่องเทคนิคการทำ เช่น การผสมวัสดุ ถึงแม้ผู้ช่วยทันตแพทย์ได้ฝึกฝนเทคนิคการผสมมาอย่างดี แต่การผสมให้ได้เนื้อวัสดุที่มีความหนืด (viscosity) คงที่ทุกครั้งนั้นเป็นไปได้ยาก Ganesh และ Tandon (2006) ได้ให้ความเห็นว่าความคลาดเคลื่อนในการตวงส่วนผงและส่วนน้ำของ Fuji VII ทำให้ได้วัสดุที่มีความหนืดไม่คงที่ และมีผลทำให้อัตราการยึดติดของวัสดุต่ำกว่าเรซินซีแลนท์ ซึ่งมีความหนืดคงที่ทุกครั้งที่บีบออกมาใช้จากขวดโดยตรง นอกจากนี้ปัจจัยเรื่องความชำนาญในการใช้วัสดุของทันตแพทย์ผู้วิจัยก็มีส่วนสำคัญ เนื่องจากในการทาแต่ละครั้งนั้น หลังจากใช้น้ำล้างคอนดิชันเนอร์ออกต้องระมัดระวังไม่เป่าฟันให้แห้งจนเกินไป เพราะกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต้องการน้ำในการทำปฏิกิริยาระหว่างกรด-ด่าง (acid-base reaction) (Elliades, 1999) การควบคุมปริมาณวัสดุที่ทาก็มีความสำคัญ เนื่องจากวัสดุที่ทาหนาเกินไป หรือมีขอบไม่เรียบเนียน อาจเป็นที่ติดเศษอาหาร หรือง่ายต่อการสะสมของคราบจุลินทรีย์บริเวณนั้นและอาจส่งผลต่อการลุกลามของรอยผุบริเวณนั้นได้

นอกจากนี้กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์เป็นวัสดุประเภท water-based หากมีการสูญเสียน้ำในระยะแรกของการก่อตัว จะมีผลทำให้วัสดุเกิดการหดตัวและเปราะแตกง่าย (Ngo, 2002) ดังนั้นจึงต้องทาวานิชเคลือบวัสดุในขั้นตอนสุดท้ายทุกครั้งเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ

ประการที่สาม อาจเกิดจากธรรมชาติของการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในฟันหลังถาวรที่มีการลุกลามไม่รวดเร็ว (Mejare และคณะ,1999; Vanderas และคณะ, 2003) แต่เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลา การศึกษานี้จึงติดตามผลในระยะสั้น (12 เดือน) และมีการเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่ให้ตัวอย่างที่ศึกษาทุก 6 เดือน เนื่องจากเหตุผลทางจริยธรรม จึงทำให้ยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา โดยพบว่ามีกลุ่มตัวอย่าง 16 คู่ ใน 27 คู่ คิดเป็นร้อยละ 59.2 ที่รอยผุทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่เห็นการลุกลามต่อจากภาพรังสี เมื่อสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน (ตารางที่ 5) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Bille และ Carstens (1989) ที่ทำการติดตามการลุกลามของรอยผุด้านประชิด ของฟันกรามน้อย และฟันกรามถาวรจากภาพรังสีไบท์วิงในเด็กชาวเดนมาร์กอายุ 13 ถึง 15 ปี พบว่ารอยผุด้านประชิดที่มีความลึกไม่เกินครึ่งของชั้นเคลือบฟันของเด็กในกลุ่มที่ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่ทุก 6 เดือน ร่วมกับได้รับการสอนให้ใช้เส้นใยขัดฟัน ยังคงมีระดับความลึกเท่าเดิมถึงร้อยละ 61.8 เมื่อเวลาผ่านไป 2 ปี

ประการที่สี่ คือ จำนวนตัวอย่างเมื่อสิ้นสุดการศึกษามีน้อยเกินไป เนื่องจากเหลือเพียง 27 คู่ ซึ่งน้อยกว่าจำนวนตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณ โดยการแทนค่าร้อยละของรอยผุที่หยุดลุกลามในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ได้จากผลการวิจัยครั้งนี้แล้วพบว่าควรมีอย่างน้อย 36 คู่ ดังนั้นหากมีการเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้เพียงพอ อาจทำให้เห็นผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่ชัดเจนมากขึ้น

ส่วนปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการลุกลามของรอยผุได้แก่ สภาวะทันตสุขภาพ และพฤติกรรมทางทันตสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณาข้อมูลจากการตรวจในช่องปาก พบว่าในกลุ่มที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อนั้น พบมีจำนวนรอยผุด้านประชิดมากกว่ากลุ่มอื่นๆ คือมีร้อยละ 37.5 ที่มีถึง 9 รอยผุขึ้นไป (รูปที่ 11) ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่า Fuji VII ยับยั้งการลุกลามของรอยผุได้ดีในกลุ่มที่มีฟันผุด้านประชิดมาก ซึ่งแตกต่างจากผลของดูราแฟตที่ไม่ให้ผลในการป้องกันการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในฟันหลังถาวร ในกลุ่มตัวอย่างที่มีฟันผุด้านประชิดสูง (มีมากกว่า 9 รอยผุ) (Modeer และคณะ, 1984)

ในการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างสภาวะเหงือกอักเสบในบริเวณที่ศึกษากับการลุกลามของรอยผุ เนื่องจากในกลุ่มตัวอย่างที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมไม่มีการลุกลามต่อ มีสภาวะเหงือกอักเสบใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่รอยผุด้านทดลองไม่มีการลุกลามแต่ด้านควบคุมมีการลุกลามต่อ ส่วนในรายที่รอยผุทั้งด้านทดลองและด้านควบคุมมีการลุกลามต่อกลับไม่พบสภาวะเหงือกอักเสบบริเวณที่ศึกษา (รูปที่ 10) อย่างไรก็ตามมีการศึกษาที่พบว่าคนที่มี

เหงือกอักเสบมากจะมีการลุกลามของรอยผุด้านประชิดมากกว่าคนที่มีเหงือกอักเสบน้อย (Ogaard และคณะ, 1994b)

นอกจากนี้ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน ระหว่างความถี่ในการรับประทานอาหารแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อกับการลุกลามของรอยผุ (รูปที่ 13) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มเด็กวัยรุ่นชาวสวีเดน ที่พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดฟันผุด้านประชิดในฟันหลัง กับการบริโภคของหวานนั้นอยู่ในระดับต่ำ (r=0.25) แต่จะพบความสัมพันธ์มากขึ้นหากมีปัจจัยอื่นๆร่วมด้วย เช่น การมีสุขภาพช่องปากที่ไม่ดี ร่วมกับมีอัตราการไหลของน้ำลายต่ำ (r=0.67-0.70) (Sundin และคณะ, 1992)

การศึกษานี้พบว่าผลการทดสอบความแม่นยำในการแปลผลภาพรังสี ได้ค่าดัชนีแคปปาที่จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Kappa = 0.82) อาจเกิดจากทันตแพทย์ผู้อ่านฟิล์มมีความเชี่ยวชาญในการแปลผลภาพรังสี เนื่องจากเป็นอาจารย์ในคณะทันตแพทย์ผู้มีประสบการณ์ในการทำงานกว่า 30 ปี ร่วมกับการแปลผลภาพรังสีในการศึกษานี้เป็นการแปลผลจากภาพดิจิตัลที่มีความละเอียดสูง (1,200 dpi) โดยให้ผู้แปลผลดูจากจอคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเป็นภาพนิ่งที่มีพื้นหลังเป็นสีดำ และสามารถปรับความสว่าง, ความคมชัดของภาพได้จนกว่าผู้แปลผลจะเห็นภาพชัดเจน อีกทั้งมีการใช้แว่นขยายดูบริเวณรอยผุร่วมด้วย จึงทำให้การแปลผลมีความแม่นยำ

ถึงแม้ว่าผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดในการศึกษานี้ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาร้อยละของการเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของรอยผุ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อเริ่มต้นศึกษาถึงสิ้นสุดการศึกษา 12 เดือน พบว่ารอยผุเมื่อเริ่มต้นลึกระดับ s1 ในกลุ่มทดลอง มีการลุกลามต่อร้อยละ 12.5 ในขณะที่กลุ่มควบคุม มีการลุกลามต่อมากถึงร้อยละ 43.8 นอกจากนี้ยังพบว่ารอยผุเมื่อเริ่มต้นลึกระดับ s2 ในกลุ่มควบคุม มีการลุกลามต่อมากเป็น 2 เท่าของกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 6)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Fuji VII) มีแนวโน้มที่จะยับยั้งการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลังได้ ซึ่งหากมีการศึกษาในระยะยาวและมีการเพิ่มจำนวนตัวอย่างอาจทำให้เห็นผลที่มีความชัดเจนมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, กองทันตสาธารณสุข. รายงานผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2543-2544. ประเทศไทย.

ภาษาอังกฤษ

American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). 2003-2004. AAPD Caries Risk Assessment Tool (CAT). Pediatric Dentistry 25(7): reference manual.

Arends, J., and Chistoffersen, J. 1986. The nature of early caries lesions in enamel. Journal of Dental Research 65: 2-11.

Arrow, P., and Riordan, P.J. 1995. Retention and caries preventive effects of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant. Community Dentistry and Oral Epidemiology 23: 282-285.

Autio-Gold, JT., and Courts, F. 2001. Assessing the effect of fluoride varnish on early enamel carious lesions in the primary dentition. Journal of American Dental Association 132: 1247-1253.

Bandlish, L.K. 1987. Colour atlas of a new concept of enamel caries (Part I). In Bandlish L.K. London: Avershill. 1-15.

Berg, J.H., Farrell, J.E., and Brown, L.R. 1990. Class II glass ionomer/silver cermet restorations and their effect on interproximal growth of mutans streptococci. Pediatirc Dentistry 12(1): 20-23.

Bille, J., and Carstens, K. 1989. Approximal caries progression in 13-to-15-year-old Danish children. Acta Odontal Scand 47: 347-354.

Boyar, R.M., and Bowden, G.H. 1985. The microflora associated with the progression of incipient carious lesions in teeth of children living in a water-fluoridated area. Caries Research 19: 298-306.

Bruun, C., and Givskov, H. 1991. Formation of CaF_2on sound enamel and in caries-like enamel lesions after different forms of fluoride applications in vitro. Caries Research 25: 96-100.

Chow, L., and Vogel, G. 2001. Enhancing remineralization. Operative Dentistry 6: 27-38.

Crossner, C.G., Claesson, R., and Johansson, T. 1989. Presence of mutans streptococci and various types of lactobacilli in interdental spaces related to development of proximal carious lesions. Scand J Dent Res 97(4): 307-315.

Cruz, R., Ogaard, B., and Rolla, G. 1992. Uptake of KOH-soluble and KOH-insoluble fluoride in sound human enamel after topical application of a fluoride varnish (Duraphat) or a neutral 2%NaF solution in vitro. Scan J Dent Res 100: 154-158.

de Araujo, F.B., Garcia-Gordoy, F., Cury, J.A., and Conceicao, E.N. 1996. Fluoride release from fluoride-containing materials. Oper Dent 21(5): 181-190.

Dirks, O.B. 1966. Posteruptive changes in dental enamel. Journal of Dental Research 45: 503-511.

De Moor, R.J., Verbeeck, R.M., and De Maeyer, E.A. 1996. Fluoride release profiles of restorative glass-ionomer formulations. Dental Materials 12: 88-95.

DeSchepper, E.J., Thrasher, M.R., and Thurmond, B.A. 1989. Antibacterial effects of glass ionomers. American Journal of Dentistry 2: 51-56.

Eidelman, E.E., Fuks, A.B., and Chosack, A. 1983. The relation of fissure sealant: rubber dam or cotton rolls in a private practice. J Dent Child 50(4): 259-261.

Eliades, G. 1999. Chemical and biological properties of glass-ionomer cements. In Davidson, C.L. and Mjor, I.A. Advances in Glass-Ionomer Cements Quintessence Publishing, Chapter 4: 85-101.

Featherstone, J.D., and Rodgers, B.E. 1981. Effect of acetic, lactic and other organic acids on the formation of artificial carious lesions. Caries Research 15: 377-385.

Featherstone, J.D.B., Glena, R., Shariati, M., and Shields, C.P. 1990. Dependence of in vitro demineralization of dental enamel on fluoride concentration. Journal of Dental Research 69 (Special Issue): 620-625.

Featherstone, J. D. B. 1999. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. Community Dentistry and Oral Epidemiology 27: 31-40.

Fejerskov, O., and Manji F. 1990. Risk assessment in dental caries. In Bader, J.D. ed. Risk assessment in dentistry Chaoel Hill: University of North Carolina Dental Ecology: 215-217.

Fejerskov, O., Nyvad, B., and Kidd, E.A.M. 2005. Clinical and histological manifestations of dental caries. In Kidd, E.A.M. Essentials of dental caries : the disease and its management 3rd edition. Oxford: Oxford Medical Publications.

Forsten, L. 1990. Short- and long- term fluoride release from glass ionomers and other fluoride- containing filling materials in vitro. J Dent Res 98: 179-185.

Fross, H., Saarni, U_M., and Seppa, L. 1994. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants : A 2-year clinical trial. Community Dent Oral Epidemiol. 22: 21-24.

Gibbs, C.D., Atherton, S.E., Huntington, E., Lynch, R.J., and Duckworth, R.M. 1995. Effect of low levels of fluoride of calciul uptake by demineralized human enamel. Archives of Oral Biology 40(9): 879-881.

Goaz, P.W., and White, S.C. 1994. Oral radiology: Principle and interpretation 3rd ed. St. Louise: Mosby.

Goldberg, M., Stanislawski, L., Bonte, E., Daniau, X., and Lasfargues, J-J. 1999. In Davidson C.L. and Mjor I.A. Advances in Glass-Ionomer Cements Quintessence Publishing, Chapter 4: 85-101.

Granath LE., Martinsson, T., Matsson, L., Nilsson, G., Schroden, U., and Soderholm, B. 1979. Intraindividual effect of daily supervised flossing on caries in school children. Community Dent Oral Epidemiol 7(3):147-150.

Ganesh, M., and Tandon, S. 2006. Clinical evaluation of FujiVII sealant material. J Clin Pediatr Dent. 31(1): 52-57.

Gray, J.A. 1962. Kinetics of the dissolution of human dental enamel in acid. Journal of Dental Research 41(3): 633-645.

Grodza, K., Augustyniak, L., Budny, J., Czarnocka, K., Janicha, J., and Mlosek, K. 1982. Caries increment in primary teeth after application of Duraphat fluoride varnish. Community Dent Oral Epidemiol 10: 55-59.

GrönDAHL, H.G., Hollender, L. Malmcrona, E., and Sunquist, B. 1977. Dental caries and restoration in teenagers. I. Index and score system for radiographic studies of proximal surface. Swed Dent J 1: 45-50.

Guildelines of prescribing dental radiographs. 1996. Pediatirc Dentistry 18: 67-68.

Hallgren A., Oliverby, A., and Twetman, S. 1990. Salivary fluoride concentrations in children with glass ionomer cemented orthodontic appliances. Caries Research 24: 239-241.

Holmen, L., Thylstrup, A., Ogaard, B., and Kragh, F. 1985. A scanning electron microscopic study of progressive stages of enamel caries in vivo. Caries Research 19:355-367.

Holmen, L., Thylstrup, A., and Artun, J. 1987. Clinical and histological features observed during arrestment of active enamel carious lesions in vivo. Caries Research 21: 546-554.

Holt, R.D. 1995. The pattern of caries in a group of 5-year-old children and in the same cohort at 9 years of age. Community Dental Health 12: 93-99.

Horowitz, A.M., Suomi, J.D., Peterson, J.K., and Lyman, B.A. 1977. Effect of supervised daily dental plaque removal by children: II. 24 months study' results. J Public Health Dent 37: 180-188.

Horowitz, H.S., Heifetz, S.B., Meyers, R.J., Drilscoll, W.S., and Li, S.H. 1980. A program self-administered fluorides in a rural school system. Community Dentistry and Oral Epidemiology 8(4): 177-183.

Isokangas, P., Tenovuo, J, Soderling E., Mannisto, H., and Makinen, K.K. 1991. Dental caries and mutans streptococci in the proximal areas of molars affected by habitual use of xylitol chewing gum. Caries Research 25(6): 444-448.

Kashket, S., Rodriguez, V.M., and Bunick, F.J. 1977. Inhibition of glucose utilization in oral streptococci by low concentrations of fluoride. Caries Research 11: 301-307.

Kent, B.E. 1973. The properties of glass ionomer cement. Br Dent J 135: 322-326.

Keyes, P., and Fitzgerald, R.J. 1961. Dental caries in hamsters induced by transfer of cariogenic plaque. J Dent Res 40 : 700 (abstract 165).

Kidd, E.A.M., and van Amerogen, JP. 2003. The role of operative treatment. In Kidd E.A.M., editor. Dental caries: the disease and its clinical management Oxford: Blackwell Munksfaard; 245-250.

Koch, G., and Petersson, L.G. 1975. Caries preventive effect of a fluoride-containing varnish (Duraphat) after 1 year's study. Community Dent Oral Epidemiol 3: 262-266.

Koch, G. and Kofman, S.H. 1990. Glass ionomer cements as a fluoride release system in vivo. Swed Dent J 14: 267-273.

Kofman, S.H. and Koch, G. 1991. Fluoride release from glass ionomer cement in vivo and in vitro. Swed Dent J 15: 253-258.

Kofman, S.H., Koch, G., and Ekstran, J. 1997. Glass ionomer materials as a rechargeable fluoride-release system. Int J Paediatric Dent 7(2): 65-73.

Loesche, W.J. 1986. Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev 50: 353-380.

Martignon, S., Ekstrand, K.R., and Ellwood, R. 2006. Efficacy of sealing proximal early active lesions: an 18-month clinical study evaluated by conventional and subtraction radiography. Caries Research 40: 382-388.

Meckel, A.H., Griebstein, W.J., and Neal, R.J. 1965. Structure of mature human dental enamel as observed by electron microscopy. Arch Oral Biol 10: 775-783.

Mejare, I., Kallest, C., and Stenlund, H. 1999. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: a prospective radiographic study. Caries Research 33: 93-100.

Mejare, I., and Stenlund, H. 2000. Caries rate for the mesial surface of the first permanent molar and the distal surface of the second primary molar from 6 to 12 years of age in Sweden. Caries Research 34: 454-461.

Mejare, I., Stenlund, H., Julihn, A., Larsson, I., and Permert, L. 2001. Influence of approximal caries in primary molars on caries rate for mesial surface of the first permanent molar in Swedish children from 6 to 12 years of age. Caries Research 35: 178-185.

Migasena, K., and Dinakara, R. 1976. Select microbial flora of patients with proximal caries. Journal Dental Association Thailand 26(5): 162-169.

Mikkelsen, L., Jensen, S.B., and Jakobsen, J. 1981. Microbial studies on plaque from carious and caries-free proximal tooth surfaces in a population with high caries experience. Caries Research 15: 428-435.

Miller, M.C. 1991. Cariostatic mechanisms of fluoride. NYSDJ : 33-35.

Modeer, T., Twetman, S., and Bergstrand, F. 1984. Three-year study of the effect of fluoride varnish (Duraphat) on proximal caries progression in teenagers. Scan J Dent Res 92: 400-407.

Moore, B.W., Carter, W. J., Dunn, J.K., and Fosdick, L.S. 1956. The formation of lactic acid in dental plaques. I. Caries-active individuals. Journal of Dental Research 35: 778-785.

Moreno, E.C., and Morgolis, H.C. 1988. Composition pf human plaque fluid. Journal of Dental Research 67(9): 1181-1189.

Mount, G.J., 1991. Adhesion of glass ionomer cement in the clinical environment. Operative Dentistry 16: 141-148.

Mount, G.J., and Ngo, H. 2000. Minimal intervention: A new concept for operative dentistry. Quintessence International 31(8): 527-533.

Mount, G.J. 2002. Description of glass-ionomers. In Mount, G.J. An Atlas of Glass Ionomer Cements A Clinical Guide 3rd edition. Martin Dunitz. Ltd. Chapter 1: 1-43.

Murtomaa, H., Turtola L., and Rytomaa I. 1984. Use of dental floss by Finnish students. Journal of Clinical Periodontology 11: 443-447.

Ngo, H. 2002. Biological potential of glass-ionomer. In Mount, G.J. An Atlas of Glass Ionomer Cements A Clinical Guide 3rd edition. Martin Dunitz. Ltd. Chapter 2: 44-55.

Ogaard, B., Rolla, G., and Helgeland, K. 1984. Fluoride retention in sound and demineralized enamel in vivo after treatment with a fluoride varnish (Duraphat). Scan J Dent Res 92: 190-197.

Ogaard, B., Seppa L., and Rolla G. 1994a. Professional topical fluoride application: clinical efficacy and mechanism of action. Adv Dent Res 8(2): 190-201.

Ogaard, B., Seppa, L., and Rolla, G. 1994b. Relationship between oral hygiene and approximal caries in 15-year-old Norwegians. Caries Research 28(4): 297-300.

Paris, S., Meyer-Lueckel, H., Mueller, J., Hummel, M., and Kielbassa, A.M. 2006. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralising conditions in vitro. Caries Research. 40: 124-129.

Peyron, M., Matsson, L., and Birkhed, D. 1992. Progression of approximal caries in primary molars and the effect of Duraphat treatment. Scan J Dent Res 100: 314-318.

Pitts, N.B., and Renson, C. 1986. Image analysis of bitewing radiograph: A histologically validated comparison with visual assessments of radiolucentcy depth in enamel. Br Dent J 160: 205-209.

Pitt, NB., and Longbottom, C. 1987. Temporary tooth separation with special reference to the diagnosis and preventive management of equivocal approximal carious lesion. Quintessence International 18: 563-573.

Pitts, NB., and Rimmer, P.A. 1992. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. Caries Research 26: 146-152.

Qvist, V., Laurberg, L., Poulsen, A. 1997. Longevity and cariostatic effects of everyday conventional glass-ionomer and amalgam restorations in primary teeth: three-years results. Journal Dental Research 76: 1387-1396.

Qvist, V., Laurberg, L., Poulsen, A., and Teglers, P.T. 2004. Eight-year study on conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth. Acta Odontol Scand 62: 37-45.

Retief, D.H., Bradley, E.L., Denton, J.C., and Switzer, P. 1984. Enamel and cementum fluoride uptake from a glass-ionomer cement. Caries Research 18: 250-257.

Rezk-Lega, F., Ogaard, B., and Arends, J. 1991. An in-vivo study on the merits of two glass-ionomers for the cementation of orthodontic bands. Am J Orthod Dentofacial Orthop 99: 162-167.

Rolla, G. 1988. On the role of calcium fluoride in the cariostatic mechanisms of fluoride. Acta. Odontal. Scand 46: 341-345.

Ripa, L.W., Leske, G.S., and Levinson, A. 1978. Supervised weekly rinsing with a 0.2% neutral NaF solution: results from a demonstration program after two school years. Journal of American Dental Association 97(5): 793-8.

Seppa, L., Tuutti, H., and Luoma, H. 1982. Three-year report on caries prevention using fluoride varnish for caries risk children in a community with fluoridated water. Scan J Dent Res 90: 89-94.

Seppa, L., Salmenkivi, S., and Forss, H. 1992. Enamel and plaque fluoride following glass-ionomer application in vivo. Caries Research 26: 340-344.

Skold, L., Sundquist, B., Eriksson B., and Edeland C. 1994. Four-year study of caries inhibition of intensive Duraphat application in 11-15-year-old children. Community Dent Oral Epidemiol 22: 8-12.

Silverstone, L.M., Hicks, M.J., and Featherstone, M.J. 1988. Dynamic factors effecting lesion initiation and progression in human dental enamel. Part I. The dynamic nature of enamel caries. Quintessence International 19: 683-711.

Stephens, R.G., Kogon, S.L., and Reid, J.A. 1987. Non-invasive theraphy for proximal enamel caires and expaned role for bitewing radiography. J Can Dent Assoc 53: 619-622.

Sundin, B., Granath, L., and Birkhed, D. 1992. Variation of posterior approximal caries incidence with consumption of sweets with regard to other caries related factors in 15-18-year-olds. Community Dent Oral Epidemiol 20: 76-80.

Svanberg, M., Krasse, B., and Ornerfeld, H.O. 1990. Mutans Steptococci in interproximal plaque from amalgam and glass ionomer restorations. Caries Research 24:133-136.

ten Cate, J.M., and Duijsters, P.P. 1982. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. Caries Research 16(3): 201-210.

ten Cate, J.M., and Featherstone, J.D.B. 1996. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. In Feferskov, O., Ekstrand, J., Burt, B.A., eds. Fluoride in dentistry 2nd edition. Copenhagen: Munksgaard.

Thylstrup, A., and Fejerskov, O. 1994. Clinical and pathological features of dental caries. In Thylstrup, A., and Fejerskov, O. Textbook of Clinical Cariology 2nd ed. Denmark: Munksgaard: 111-157.

Twetman, S., McWilliam, J.S., Hallgren, A., and Oliveby, A. 1997. Cariostatic effect of glass ionomer retained orthodontic appliances : an in vivo study. Swed Dent J 21: 169-175.

Vanderas, A.P., Manetas, C., Koulatzidou, M., and Papagiannoulis, L. 2003. Progression of proximal caries in the mixed dentition: a 4-year prospective study. Pediatr Dent 25: 229-234.

Van Houte, J., Aasenden, R., and Peebles, T.C. 1981. Lactobacilli in human dental plaque and saliva. Journal Dental Research 60: 2-5.

Varughese, K., and Moreno, E.C. 1981. Crystal growth of calcium apatites in dilute solution containing fluoride. Calcif Tissue Int 33(4): 431-439.

Vorhies, A.B., Donly, K.J., Staley, R.N., and Wefel, J.H. 1998. Enamel demineralization adjacent to orthodontjc brackets bonded with hybrid glass ionomer cements: an in vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 114: 668-674.

Williams, B., Laxton, L., Holt, R.D., and Winter, G.B. 1996. Fissure sealants: a 4-year clinical trial comparing an experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants. Br Den J 180(3): 104-108.

Wright, G.Z., Banting, D.W., and Feasby, W.H. 1977. Effect of interdental flossing on the incidence of proximal caries in children. Journal Dental Research 56(6): 574-578.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

หนังสือขออนุญาตโรงเรียนเพื่อทำวิจัย

คณะทันตแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถ.อังรีดูนังต์ กทม. 10330.

9 พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ศึกษาวิจัยในเด็กนักเรียน
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

เนื่องด้วยข้าพเจ้า ทันตแพทย์หญิงสุคนธา อิศรวิริยะกุล นิสิตปริญญาโท สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังทำการศึกษาวิจัย เรื่อง " ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง" ซึ่งจะทำการวิจัยในเด็กที่มีอายุ 7-19 ปี โดยเด็กซึ่งเข้าร่วมการวิจัยดังกล่าวจะได้รับการถ่ายภาพรังสีในช่องปาก เพื่อตรวจวินิจฉัยรอยผุด้านประชิด ทำความสะอาดฟัน เคลือบฟลูออไรด์ โดยเด็กที่ทันตแพทย์คัดกรองเข้าสู่งานวิจัยจะได้รับการรักษาด้วยการทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่บริเวณรอยผุ เพื่อยับยั้งรอยผุในระยะเริ่มแรก และมีการตรวจติดตามผลและเคลือบฟลูออไรด์ ทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี ซึ่งหากพบว่าฟันที่ทำการศึกษามีการผุลุกลามต่อ ผู้วิจัยจะทำการบูรณะฟันให้โดยไม่ต้องรอให้สิ้นสุดการวิจัย และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ในทุกขั้นตอนที่กล่าวมา โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบดูแล รับและส่งเด็กจากโรงเรียนมายังคณะทันตแพทยศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ทันตแพทย์หญิงสุคนธา อิศรวิริยะกุล)
ผู้วิจัย

(รศ.ทพญ.ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล)
อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย

(ผศ.ทพ.สมหมาย ชอบอิสระ)
หัวหน้าภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก (0-2218-8906)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หนังสือชี้แจงรายละเอียดการเข้าร่วมวิจัยสำหรับผู้ปกครอง

เรียน ท่านผู้ปกครอง ด.ช./ด.ญ.....

ด้วยข้าพเจ้าทันตแพทย์หญิงสุคนธา อิศรวิริยะกุล นิสิตปริญญาโท ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จะทำการวิจัยเรื่อง " ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง " โดยมี ร.ศ.ทพญ. ชุติมา ไตรรัตน์วรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย และมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยร่วม คือ อ.ทญ.อรอนงค์ ศิลโกเศศศักดิ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุระยะแรกเริ่มบริเวณด้านประชิดในฟันหลัง

จากการตรวจในช่องปากพบว่าบุตรธิดาของท่าน มีฟันที่มีความเสี่ยงต่อการผุบริเวณด้านประชิด จึงใคร่ขอความยินยอมจากท่านผู้ปกครอง เพื่ออนุญาตให้บุตรธิดาของท่านเข้าร่วมการวิจัย โดยเด็กจะได้รับการถ่ายภาพรังสีเพื่อตรวจฟันผุด้านประชิด ทำความสะอาดฟันและเคลือบฟลูออไรด์ หากพบว่าบุตรธิดาของท่านมีฟันผุตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จะได้รับการรักษาด้วยการทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่บริเวณรอยผุ เพื่อยับยั้งการลุกลามต่อ โดยผู้วิจัยจะติดตามผลการรักษาพร้อมทั้งเคลือบฟลูออไรด์ให้ทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี แต่หากพบว่าฟันที่ทำการศึกษามีการผุลุกลามต่อ ผู้วิจัยจะทำการบูรณะฟันให้โดยไม่ต้องรอให้สิ้นสุดการวิจัย และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆในทุกขั้นตอนที่กล่าวมา โดยผู้วิจัยจะรับผิดชอบดูแล รับและส่งเด็กจากโรงเรียนมายังคณะทันตแพทยศาสตร์

หากบุตรธิดาของท่านไม่มีฟันผุด้านประชิดตามเกณฑ์ที่กำหนดจะไม่ได้เข้าร่วมโครงการ แต่จะได้รับการทำความสะอาดฟันและเคลือบฟลูออไรด์ ในวันที่นัดมาถ่ายภาพรังสีเพื่อการคัดกรอง โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ เช่นกัน

ประโยชน์ที่บุตรธิดาของท่านจะได้รับจากการเข้าร่วมงานวิจัยนี้คือได้รับการทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์บริเวณรอยผุระยะแรกเริ่มที่ด้านประชิดของฟันเพื่อยับยั้งการผุลุกลามไปสู่ระดับที่ต้องกรอฟันเพื่ออุดฟัน นอกจากนี้เด็กจะได้รับการทำความสะอาดฟันและเคลือบฟลูออไรด์ ทุก 6 เดือน

การทากลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่บริเวณรอยผุระยะแรกเริ่ม เป็นวิธีทางทันตกรรมป้องกัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการสะสมแร่ธาตุกลับคืนให้กับผิวเคลือบฟันบริเวณที่มีการสูญเสียแร่ธาตุไป <u>โดยไม่ต้องมีการกรอเนื้อฟัน</u> ซึ่งจะทำในกรณีที่ฟันผุในระยะแรกเริ่ม (ยังไม่เป็นรู) ซึ่งกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ มีสีชมพูอ่อนคล้ายสีของเหงือกเป็นวัสดุที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ทางทันตกรรมป้องกัน เช่น ใช้เป็นวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันบริเวณด้านบดเคี้ยว , ใช้ยับยั้งการลุกลามของรอยผุ

และอุดรอยผุที่ยังไม่เป็นรู นอกจากนี้ยังใช้ในทางทันตกรรมบูรณะ เช่น ใช้เคลือบปิดผิวรากฟัน ใช้เป็นวัสดุรองพื้นก่อนการอุดฟัน และใช้อุดชั่วคราวระหว่างการรักษาคลองรากฟัน เป็นต้น ซึ่งไม่มีผลข้างเคียงและไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆต่อร่างกายและเนื้อเยื่อในช่องปาก

อย่างไรก็ตามเด็กจะต้องใส่ยางแยกฟันให้ห่างออกจากกันชั่วคราวเป็นเวลา 2 วัน บริเวณด้านประชิดของฟันที่ผุ เพื่อให้มีช่องว่าง (ประมาณ 1 มม.) เพียงพอในการทาวัสดุดังกล่าว ซึ่งจะถอดยางออกในวันที่นัดมารักษา ในวันแรกๆที่ใส่ยางแยกฟัน เด็กอาจรู้สึกรำคาญหรือตึงๆที่ฟันได้บ้าง แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆต่อฟันและเนื้อเยื่อที่รองรับฟัน เนื่องจากเป็นการใส่เพียงชั่วคราวเท่านั้น หลังจากถอดยางออก ฟันจะกลับเข้าที่เดิมภายใน 2 วัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาครั้งนี้คือ หากกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ให้ผลสำเร็จของการรักษา จะสามารถนำมาใช้ทางทันตกรรมป้องกันในการยับยั้งการลุกลามของรอยผุระยะแรกเริ่ม บริเวณด้านประชิดของฟันกรามแท้และฟันกรามน้ำนมได้ในอนาคต โดยผลการศึกษานี้จะใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น ขอรับรองว่าจะไม่มีการเปิดเผยข้อมูลของผู้ป่วยตามกฎหมาย

การเข้าร่วมวิจัยนี้เป็นไปโดยสมัครใจ ท่านอาจจะปฏิเสธที่จะเข้าร่วม หรือถอนตัวจากการศึกษาได้ทุกเมื่อ การเอ็กซเรย์และการให้การรักษา รวมถึงการติดตามผลทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี จะปฏิบัติที่คลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบดูแลรับและส่งเด็กจากโรงเรียนมายังคณะทันตแพทยศาสตร์

.....

ทพญ. สุคนธา อิศรวิริยะกุล

ผู้วิจัย

หากมีข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ ทพญ.สุคนธา อิศรวิริยะกุล นิสิตปริญญาโท ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก โทร. 01-8440819 ซึ่งยินดีให้คำตอบแก่ท่านทุกเมื่อ และขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย</u> (consent form)

การวิจัยเรื่อง ผลของกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ต่อการลุกลามของรอยผุด้านประชิดระยะแรกเริ่มในฟันหลัง

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

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรือ อาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าให้บุตรหลานร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาที่บุตรหลานของข้าพเจ้า จะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่า จะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับบุตรหลานของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับบุตรหลานของข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็น ด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว บุตรหลานของข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ ด้วยความเต็มใจให้ ด.ช./ ด.ญ.....เข้าร่วมงานวิจัย

ลงนาม.....ผู้ยินยอม/ผู้ปกครองที่ชอบด้วยกฎหมาย

(.....)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

<u>แบบบันทึกการตรวจในช่องปาก และพฤติกรรมการดูแลทันตสุขภาพ</u>

Code.....

ชื่อ-นามสกุล.....อายุ.....โรงเรียน.....

เบอร์โทร.....

ที่อยู่.....

.....

ตรวจครั้งที่.....

การตรวจในช่องปาก

1. คราบจุลินทรีย์บริเวณฟันหน้าบน ☐ มี ☐ ไม่มี
2. เหงือกอักเสบ ☐ มี ☐ ไม่มี
3. จำนวนรอยผุด้านประชิดในฟันหลัง .....รอยผุ

พฤติกรรมการดูแลทันตสุขภาพ

1. ความถี่ของการแปรงฟัน / วัน ☐ 1 ครั้ง ☐ 2 ครั้ง ☐ มากกว่า 2 ครั้งขึ้นไป
2. การใช้ไหมขัดฟัน ☐ ไม่ใช้ ☐ ใช้บ้างไม่ใช้บ้าง ☐ ใช้เป็นประจำทุกวัน
3. ความถี่ในการรับประทานอาหารประเภทแป้งและน้ำตาลระหว่างมื้อ / วัน
   - ☐ รับประทานเฉพาะในมื้ออาหารเท่านั้น
   - ☐ 1-2 ครั้งต่อวัน
   - ☐ 3 ครั้งต่อวันขึ้นไป
4. ฟลูออไรด์ที่ได้รับ
   - ☐ ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์
   - ☐ ฟลูออไรด์เสริมชนิดเม็ด
   - ☐ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

คำแนะนำการใช้ Fuji VII จากบริษัทผู้ผลิต

GC Fuji VII

RADIOPAQUE GLASS IONOMER PROTECTION AND STABILISATION MATERIAL

GC Fuji VII is a new command set glass ionomer protection and stabilisation material for provisional treatment procedures.

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

RECOMMENDED INDICATIONS

1. Hypersensitivity prevention and control.
2. Root surface protection.
3. Fissure protection.
4. Intermediate endodontic sealing.
5. Intermediate restorations.
6. Caries stabilisation.

CONTRAINDICATIONS

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

DIRECTIONS FOR USE

Powder / Liquid Ratio (g/g)	1.8 / 1.0
Mixing Time (sec.)	20-25"
Working Time (min., sec.)	1'40"
Net Setting Time (min., sec.)	2'30"

Test conditions : Temperature (23 +/-1°C), Relative humidity (50 +/-5%)
ISO 9917 : 1991 (E) (Dental water-based cements) (Restorative cements)

A. HYPERSENSITIVITY PREVENTION AND CONTROL
ROOT SURFACE PROTECTION
FISSURE PROTECTION

1. Preparation of the tooth surfaces (e.g. for root surface protection or fissure protection)

a) After cleaning the tooth surfaces (prophylaxis with pumice and water) in usual manner, rinse thoroughly with water.
Note:
If extra retention is desired for root surface protection, 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).

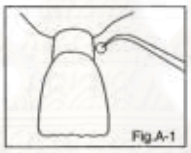


Fig.A-1

2. Powder and Liquid Dispensing

a) The standard powder to liquid ratio is 1.8 g / 1.0 g. (1 level scoop of powder to 1 drop of liquid).

b) For accurate dispensing of powder, lightly tap the bottle against the hand. Do not shake or invert.

c) Make sure the liquid nozzle is clean and dry before dispensing liquid. Turn the liquid bottle horizontal and hold in this position briefly to remove air bubbles. Then invert and hold the liquid bottle vertically and squeeze gently to dispense a bubble free drop of liquid. After dispensing, wipe any residual liquid off the nozzle.

d) Close bottle caps tightly immediately after use.

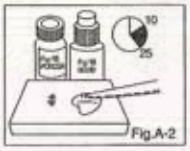


Fig.A-2

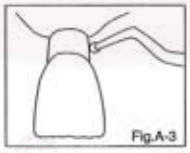


Fig.A-3

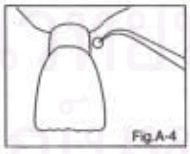


Fig.A-4

3. Mixing

Dispense the required amounts of powder and liquid onto the pad. Using the plastic spatula, divide the powder into 2 equal parts. Spread the liquid over the pad (Fig.A-2) and mix the first portion with all the liquid for 10 seconds. Incorporate the remaining portion and mix the whole amount thoroughly for 10-15 seconds (total time within 25 seconds). Working time is 1 minutes 40 seconds from the start of mixing at 23°C (73.4°F). Higher temperatures will shorten working time.

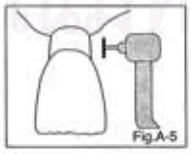


Fig.A-5

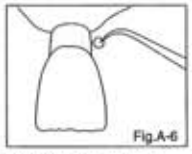


Fig.A-6

4. Placement

a) Take the mixed material using a suitable placement instrument or brush and apply to the tooth surface (Fig.A-3). Then use a brush to spread a thin film of GC Fuji VII directly over the root surface or hypersensitive area or over the occlusal surface and into the pits and fissures.
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. After this, it is advisable to protect the surface with a varnish.

b) 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-4).

c) 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 finishing silicone point (Fig.A-5).

d) Apply GC Fuji VARNISH or GC Fuji COAT LC to the area again (Fig.A-6).
Note:
For fissure protection, Steps c) and d) are not necessary.

B. INTERMEDIATE ENDODONTIC SEALING

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).

Fig.B-1

2. Powder / Liquid Dispensing and Mixing

See directions in A. Section 2 and 3.

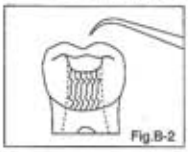


Fig.B-2

3. Placement

a) Using a suitable instrument, place the mixed material 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. After this, it is advisable to protect the surface with a varnish.

b) Moisture protection and Finishing
See directions in A, Section 4. b, c and d.

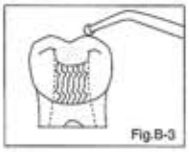


Fig.B-3

C. INTERMEDIATE RESTORATIONS
CARIES STABILIZATION

1. Cleaning the carious surface

a) Any loose debris should be carefully removed 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).

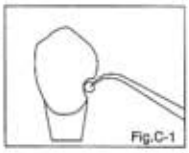


Fig.C-1

2. Powder/liquid Dispensing and Mixing

See directions in A, Section 2 and 3 above.

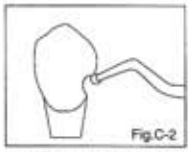


Fig.C-2

3. Placement

a) Take the mixed material using a suitable placement instrument or brush and apply to the prepared lesion or tooth surface without incorporating air bubbles (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. After this, it is advisable to protect the surface with a varnish.

b) See directions in A, Section 4.b, c and d.

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

SHADE

Pink

STORAGE

Store at temperature of 4-25°C (39.2-77.0°F).
(Shelf life: 3 years from date of manufacture).

PACKAGE

1. 1-1 package: 15g powder, 10g (8.0 mL) liquid, Dentin Conditioner 6g (5.7mL), powder scoop, mixing pad No.22, plastic spatula

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.
3. DO NOT mix powder or liquid with any other glass ionomer components.

Patent No.: US006264472B1

GC

MANUFACTURED by
GC CORPORATION
76-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8585, Japan

DISTRIBUTED by
GC CORPORATION
76-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8585, Japan

GC AMERICA INC.
3737 West 127th Street, Alsip, IL 60803 U.S.A.

GC EUROPE N.V.
Research-Park, Interleuvenlaan 13, B-3001 Leuven, Belgium

GC ASIA DENTAL PTE. LTD.
19 Loyang Way, #06-27 Singapore 508724

CE 0086

PRINTED IN JAPAN

150442GC

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุคนธา อิศรวิริยะกุล เกิดวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2520 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทันตแพทยศาสตร์บัณฑิต คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2544 เข้ารับราชการเป็นทันตแพทย์ประจำโรงพยาบาลบ้านหมี่ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี เป็นเวลา 3 ปี จึงได้ลาศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2547 ปัจจุบันยังรับราชการอยู่ที่ กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลบ้านหมี่ เช่นเดิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย