ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด : การศึกษาในมนุษย์

นางสาวภัทธิรา ชยุติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1065-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ENAMEL FLUORIDE UPTAKE AFTER USE OF CHULALONGKORN UNIVERSITY MOUTHRINSE AND A COMMERCIAL BRAND : AN IN VIVO STUDY

Miss Pattira Chayutti

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Pediatric Dentistry
Faculty of Dentistry
Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-53-1065-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด : การศึกษาในมนุษย์
โดย	นางสาวภัทธิรา ชยุติ
สาขาวิชา	ทันตกรรมสำหรับเด็ก
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ฐิติมา ภู่ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ สมหมาย ชอบอิสระ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง วัชราภรณ์ ทัศจันทร์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุภาภรณ์ จงวิศาล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภัทธิรา ชยุติ : ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด : การศึกษาในมนุษย์. (ENAMEL FLUORIDE UPTAKE AFTER USE OF CHULALONGKORN UNIVERSITY MOUTHRINSE AND A COMMERCIAL BRAND : AN IN VIVO STUDY) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ทพญ. รุจิรา เผื่อนอัยกา, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร. เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย 58 หน้า. ISBN 974-53-1065-4.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด อาสาสมัคร 68 คน ถูกคัดเลือกมาจากเด็กอายุ 8-14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด จากนั้น แบ่งเด็กออกเป็นสองกลุ่มตามความเข้มข้นของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อนการวิจัย เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยใช้วิธีใช้กรดกัดบริเวณปลายฟันด้านริมฝีปากของฟันตัดแท้ซี่กลางบนที่ไม่มีรอยผุหรือรอยโรค ทั้งก่อนใช้และหลังใช้น้ำยาบ้วนปาก นำตัวอย่างผิวเคลือบฟันที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์และปริมาณแคลเซียม ด้วยฟลูออไรด์อิเลคโทรด และเครื่องอะตอมมิกแอบซอพชันสเปคโทรโฟโตมิเตอร์ (atomic absorption spectrophotometer) ตามลำดับ

ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นจากการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีปริมาณเฉลี่ย 4,708.46 ± 878.10 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำยาบ้วนปากที่จำหน่ายในท้องตลาดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ย 4,548 ± 872.00 ส่วนในล้านส่วน

จากผลการวิจัยสรุปว่าน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ทั้งสองชนิดให้ผลเท่าเทียมกันในด้านการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2547 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4676118732 : MAJOR PEDIATRICS

KEY WORD: FLUORIDE MOUTHRINSE / ENAMEL FLUORIDE UPTAKE

PATTIRA CHAYUTTI : ENAMEL FLUORIDE UPTAKE AFTER USE OF CHULALONGKORN UNIVERSITY MOUTHRINSE AND A COMMERCIAL BRAND : AN IN VIVO STUDY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RUJIRA PUANAIYAKA, THESIS COADVISOR : ASSOC. PROF. EM-ON BENJAVONGKULCHAI, Ph.D. 58 pp. ISBN 974-53-1065-4.

The objective of this study was to compare the fluoride uptake in enamel after use of Chulalongkorn University mouthrinse and a commercial brand. Sixty eight participants were recruited from 8-14 year-old boys in Pakkred Home for Boys, then divided into two groups according to their surface enamel fluoride concentration. An acid-etch enamel biopsy was performed on incisal part of labial surface of the caries and lesion free upper central incisors before and after use of fluoride mouthrinse. The enamel samples were analysed for the amounts of fluoride and calcium by using fluoride electrode and atomic absorption spectrophotometer respectively.

The result showed that enamel fluoride uptake of Chulalongkorn University (4,708.46 ± 878.10 part per million) was not statistically different ($p>0.05$) from a commercial brand (4,548 ± 872.00 part per million).

The finding of this investigation conclude that Chulalongkorn University mouthrinse is as good as a commercial brand in terms of promoting enamel fluoride uptake.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Pediatric Dentistry Student's signature.....
Field of study Pediatric Dentistry Advisor's signature.....
Academic year 2004 Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย การเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ช่วยกรุณาแนะนำด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย การเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งในงานวิจัย

ขอขอบคุณนางสาว ศิริพร สิงห์เดช ผู้ช่วยทันตแพทย์ คลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ซึ่งให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณท่านผู้ปกครอง พยาบาล พ่อบ้านผู้ดูแลเด็ก และเด็กในสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด สำหรับความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบริษัท ซาโนฟี่ อเวนติส ประเทศไทย จำกัด ซึ่งให้ความอนุเคราะห์น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ใช้ในงานวิจัย

ท้ายนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ใคร่ขอกราบขอบพระคุณมารดา ซึ่งท่านได้ให้กำลังใจแก่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

คำถามการวิจัย 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

สมมติฐานการวิจัย 3

กรอบแนวความคิด 4

ขอบเขตของการวิจัย 4

ข้อตกลงเบื้องต้น 5

ข้อจำกัดของการวิจัย 5

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 6

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข 7

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

บทที่ 2 ปริทัศน์วรรณกรรม 8

ฟลูออไรด์เฉพาะที่กับการป้องกันฟันผุ 8

กลไกการทำงานของฟลูออไรด์เฉพาะที่ 9

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดต่างๆ 13

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 20

ประชากร และตัวอย่าง 20

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรที่ใช้ในการศึกษา 20

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 21

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 22

หน้า

การเก็บรวบรวมข้อมูล 24
การวิเคราะห์ข้อมูล 30
ปัญหาทางจริยธรรม 30
บทที่ 4 ผลการวิจัย 31
ฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน 31
ความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ในตำแหน่งที่ใช้กรดกัดเพื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์ 33
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 35
อภิปรายผลการวิจัย 35
สรุปผลการวิจัย 38
ข้อเสนอแนะ 38
รายการอ้างอิง 39
ภาคผนวก 44
ภาคผนวก ก หนังสือชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย 45
ภาคผนวก ข ปริมาณฟลูออไรด์ (ส่วนในล้านส่วน) ในน้ำดื่ม-น้ำใช้ในสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด 50
ภาคผนวก ค วิธีเตรียมสารเคมีสำหรับการวิจัย 51
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 58

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า
ตารางที่ 1 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข 7
ตารางที่ 2 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดต่างๆ 17
ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ ก่อนใช้ หลังใช้ และปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล 32
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล 34
ตารางที่ 5 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 54
ตารางที่ 6 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูโอคารีล 55
ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Unpaired T-test 56
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Paired T-test 57

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางเคมีต่อฟันผุในขบวนการที่เกี่ยวข้องกับฟลูออไรด์ 11

ภาพที่ 2 การใส่แผ่นยางกันน้ำลายที่ฟันตัดซี่กลาง 24

ภาพที่ 3 ฟันที่ติดเทปกาวที่ไม่ละลายน้ำและเจาะช่องรูปกลม 24

ภาพที่ 4 การหยดสารเคมีลงในช่องกลม 25

ภาพที่ 5 การดูดสารเคมีที่หยดลงบนผิวเคลือบฟันใส่กลับในหลอดขนาด 500 ไมโครลิตร 25

ภาพที่ 6 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป 28

ภาพที่ 7 การวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมของผิวเคลือบฟันจากสารละลายตัวอย่าง 150 ไมโครลิตร 29

ภาพที่ 8 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล 33

ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล 34

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย จากผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ในปี พ.ศ. 2543-2544 พบว่า มีจำนวนผู้เป็นโรคฟันผุในฟันน้ำนมในกลุ่มอายุ 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 87.4 ส่วนกลุ่มอายุ 12 ปี พบว่ามีจำนวนผู้เป็นโรคฟันผุในฟันแท้คิดเป็นร้อยละ 57.3 ซึ่งมีค่าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการสำรวจในปี พ.ศ. 2532 และพ.ศ. 2537 (กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2545)

โรคฟันผุมีสาเหตุของการเกิดมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน (multifactorial disease) ได้แก่ แบคทีเรีย อาหารประเภทแป้งและน้ำตาล ฟันและสภาวะแวดล้อมในช่องปาก โดยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในคราบจุลินทรีย์ที่ยึดเกาะกับผิวฟัน จะทำปฏิกิริยากับอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตในช่วงเวลาที่เหมาะสม สร้างเป็นกรดอินทรีย์จากขบวนการไกลโคลัยซิส (glycolysis) กรดที่ถูกผลิตออกมาจะทำให้ค่า pH ในช่องปากลดลงต่ำกว่าระดับวิกฤต คือระหว่าง 5.2 – 5.5 จะมีผลทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุจากผิวฟันได้ (demineralization) ก่อให้เกิดรอยผุในระยะเริ่มแรกขึ้น (white spot lesion) และเมื่อ pH มีระดับสูงขึ้น จะทำให้เกิดขบวนการสะสมแร่ธาตุที่ผิวฟัน (remineralization) ดังนั้นขบวนการเกิดฟันผุจึงเป็นขบวนการที่เกิดการเสียสมดุลระหว่างอัตราการสูญเสียแร่ธาตุจากผิวฟันกับอัตราการสะสมแร่ธาตุที่ผิวฟัน (Clarkson,1999)

ฟลูออไรด์เป็นสารที่นิยมนำมาใช้ในงานทันตกรรมป้องกัน ปัจจุบันได้มีการนำความรู้ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของฟลูออไรด์มาใช้ในการควบคุมโรคฟันผุมากขึ้น โดยบทบาทในการควบคุมฟันผุของฟลูออไรด์ส่วนใหญ่จะเกิดกับฟันที่ขึ้นมาในช่องปากแล้ว (Limeback,1999) จึงมีการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่หลายรูปแบบซึ่งให้ผลในการป้องกันฟันผุ น้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์เป็นรูปแบบที่มีมานานและมีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดฟันผุ โดยกลไกหลักในการป้องกันฟันผุ คือ ทำให้เกิดการตกตะกอนของสารประกอบฟลูออไรด์ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ แคลเซียมฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟันหรือในแผ่นคราบจุลินทรีย์ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมฟลูออไรด์และพร้อมที่จะแตกตัวให้ฟลูออไรด์อิสระเมื่อเกิดสภาวะความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (Rölla, 1988; Rölla และ Saxegaard, 1990)

มีรายงานการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1940 หลังจากนั้นเริ่มนำมาใช้ทางคลินิกในปี ค.ศ.1960 ที่ประเทศแถบสแกนดิเนเวีย โดยใช้โซเดียมฟลูออไรด์ ซึ่งมีความเข้มข้น

ร้อยละ 0.05 ที่มีฟลูออไรด์ 225 ส่วนในล้านส่วน เป็นฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นต่ำ โดยใช้บ้วนปากทุกวัน ในขณะที่โซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นสูงร้อยละ 0.2 มีฟลูออไรด์ 900 ส่วนในล้านส่วน จะใช้บ้วนปากสัปดาห์ละครั้ง (Newbrun,1986)

น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ได้รับการพิสูจน์ทางคลินิกแล้วว่าสามารถควบคุมฟันผุได้ ผลการศึกษาโครงการในปีค.ศ. 1970 มีการใช้น้ำยาบ้วนปากในโรงเรียนในเขตอเมริกาเหนือ พบว่าสามารถลดฟันผุได้ถึงร้อยละ 30 (Adair,1998)

ข้อดีของการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ (Newbrun,1986) คือ มีความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูง ราคาไม่แพง เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป สามารถใช้ได้ง่าย ใช้เวลาน้อย และสามารถดูแลได้โดยผู้ที่ไม่ใช่ทันตบุคลากร

การใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ร่วมกับการให้ฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบอื่น สามารถลดการเกิดฟันผุได้ การศึกษาในเมืองเซาเปาโล (Sao Paulo) ในเด็กอายุ 8 ปี จำนวน 660 คน โดยแบ่งเป็นเด็กกลุ่มได้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 บ้วนครั้งละ 10 มิลลิลิตร สัปดาห์ละครั้ง เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้น้ำยาบ้วนปากร่วมกับการเคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจลชนิดแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ ความเข้มข้น ร้อยละ 1.23 ทุก 3 เดือน เป็นเวลา 2 ปี พบว่าสามารถลดฟันผุได้ร้อยละ 65 และ 65.5 ตามลำดับ (de Sousa, 2002)

ในประเทศไทยน้ำยาบ้วนปากที่วางจำหน่ายทั่วไปมีอยู่ 2 ประเภท คือ น้ำยาบ้วนปากที่มีฟลูออไรด์เป็นส่วนประกอบและไม่มีฟลูออไรด์ ซึ่งน้ำยาบ้วนปากที่มีฟลูออไรด์จะมีความเข้มข้นและชนิดของฟลูออไรด์แตกต่างกัน ดังนี้

1. ออรัลเมดคิด (Oralmed Kid®) ประกอบด้วย โซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.022 โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตร้อยละ 0.304 ไซลิทอลร้อยละ 5 คิดเป็นปริมาณฟลูออไรด์ 500 ส่วนในล้านส่วน

2. ฟลูโอคารีล (Fluocaril®) ประกอบด้วย โซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.0133 โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตร้อยละ 0.137 คิดเป็นปริมาณฟลูออไรด์ 241 ส่วนในล้านส่วน

3. ลิสเตอร์มินต์ (Listermint®) ประกอบด้วย โซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.022 คิดเป็นปริมาณฟลูออไรด์ 100 ส่วนในล้านส่วน

4. น้ำยาบ้วนปากที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย โซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 คิดเป็นปริมาณฟลูออไรด์ 225 ส่วนในล้านส่วน

จากการที่น้ำยาบ้วนปากที่มีฟลูออไรด์เป็นส่วนประกอบมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่ต่างกันตั้งแต่ 100-500 ส่วนในล้านส่วน โดยมีฟลูออไรด์ต่างชนิดกันเป็นส่วนประกอบ และยังไม่เคยมีการศึกษาทางคลินิกถึงประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเริ่มผลิตเพื่อจำหน่ายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

ของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ใกล้เคียงกัน ในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน ซึ่งน้ำยาบ้วนปากชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาดที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ฟลูโอคารีล (Fluocaril®) ที่ผลิตโดยบริษัท ซาโนฟี่ อเวนติส ประเทศไทย จำกัด โดยน้ำยาบ้วนปากทั้ง 2 ชนิดมีส่วนประกอบหลักใกล้เคียงกัน ได้แก่ ฟลูออไรด์ สารปรุงแต่งกลิ่นและสี แต่ต่างกันที่ชนิดของฟลูออไรด์และราคาที่จำหน่าย

คำถามการวิจัย

การบ้วนปากวันละครั้ง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด มีประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้แตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

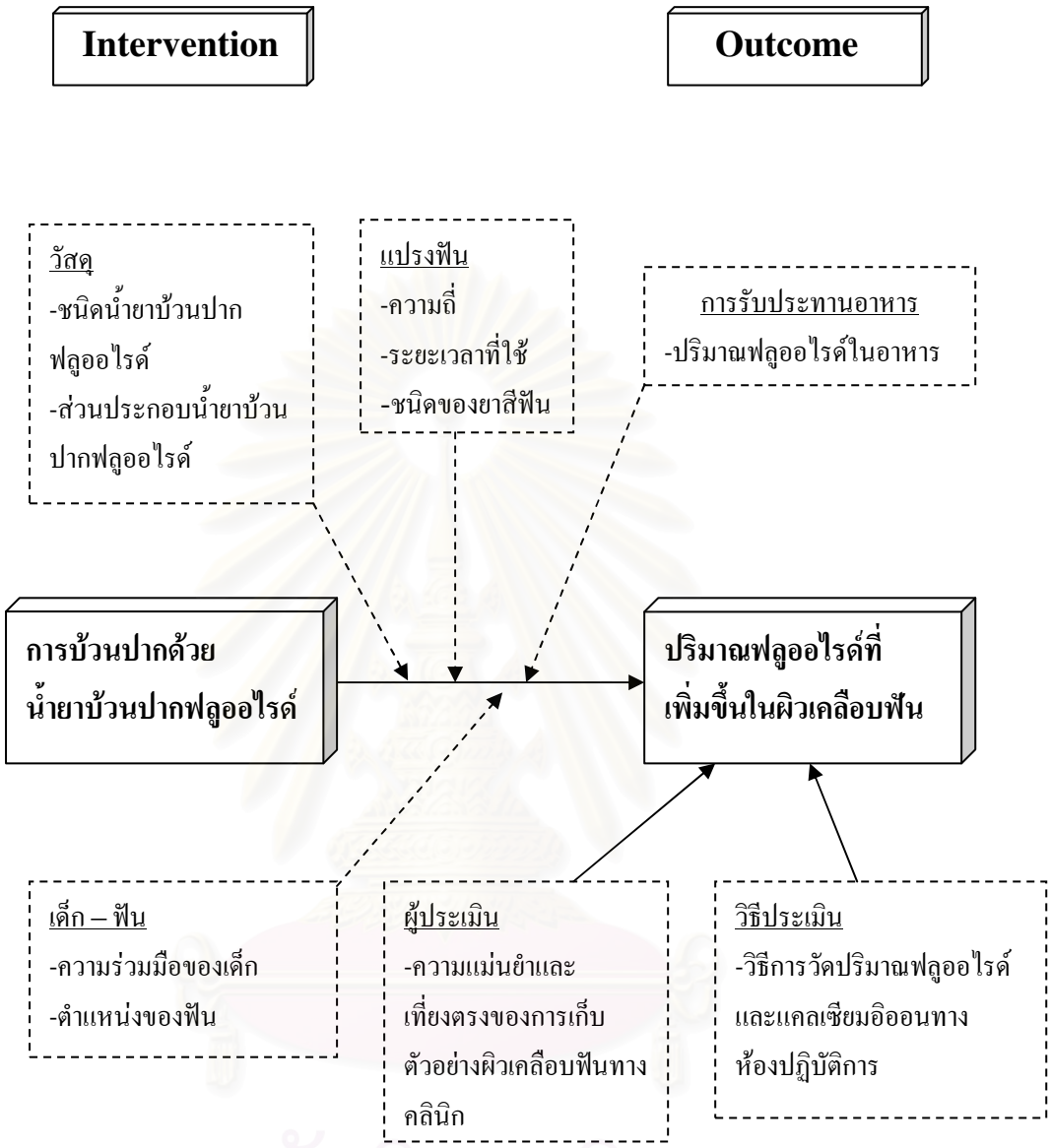
เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังการบ้วนปากวันละครั้ง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด

สมมติฐานการวิจัย

ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังการบ้วนปากวันละครั้งด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาดไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบภายหลังการใช้ 4 สัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวความคิด



ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก และห้องปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังการบ้วนปากวันละครั้ง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด ในเด็กที่มีช่วงอายุ 8 -14 ปี โดยใช้ฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายหรือขวาเป็นตัวแทนของฟันในช่องปาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เป็นการศึกษาในเด็กไทยในช่วงอายุ 8 -14 ปี ซึ่งมีฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายหรือขวาที่มีความกว้างของผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟัน (incisor 1/3) เพียงพอในการวิจัย ไม่พบรอยผุ รอยโรคหรือวัสดุอุดบนผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปาก รวมถึงลักษณะของฟันตกกระจากการตรวจด้วยสายตาร่วมกับการใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุ นอกจากนี้ยังต้องใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์เป็นประจำ แต่ไม่ได้รับฟลูออไรด์เสริม (supplement fluoride) หรือน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์อย่างน้อย 1 ปี ก่อนการวิจัย และไม่ได้รับการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน

2. เด็กที่เข้าร่วมการวิจัยทุกคนต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร

3. ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันวัดจากบริเวณที่ถัดจากส่วนมุมของปลายฟันทั้งทางด้านใกล้กลางและไกลกลางเข้ามาในแนวกึ่งกลางฟันประมาณ 1 มิลลิเมตร

4. การวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดให้ปริมาณแคลเซียมที่เป็นองค์ประกอบในผิวเคลือบฟัน คิดเป็นร้อยละ 37.4 โดยน้ำหนัก และความหนาแน่นของผิวเคลือบฟันเฉลี่ย 2.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (Dijkman และคณะ, 1982)

5. กำหนดให้มีการละลายแร่ธาตุจากผิวเคลือบฟันมีลักษณะเท่ากันหมด และมีลักษณะเป็นทรงกระบอกลึกลงไปจากพื้นผิวซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดเป็นทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร (Koulourides และ Walker,1979)

6. ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย และขวาไม่แตกต่างกัน (Aasenden,1973)

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษาวิจัยโดยการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันนั้น ทำในเด็กช่วงอายุ 8-14 ปี ซึ่งไม่ได้รับฟลูออไรด์เสริม (supplement fluoride) หรือน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์อย่างน้อย 1 ปีก่อนการวิจัย และไม่ได้รับการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน จึงอาจไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้กับกลุ่มประชากรอื่นที่มีลักษณะแตกต่างได้

2. การศึกษาวิจัยครั้งนี้คัดเลือกเด็กโดยจำกัดที่ช่วงอายุ 8 - 14 ปี ที่สามารถให้ความร่วมมือในการวิจัยได้ เนื่องจากขั้นตอนการเก็บตัวอย่างปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดหยดลงบนผิวฟันต้องอาศัยความร่วมมือจากเด็ก และตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกให้ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ในเด็กอายุมากกว่า 6 ปี ซึ่งในวัยนี้สามารถควบคุมการกลืนได้

ดังนั้นเพื่อผลการวิจัยที่ถูกต้องและความปลอดภัยของเด็ก จึงไม่เลือกเด็กที่มีอายุต่ำกว่านี้ หรือเด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือ

3. มีปัจจัยที่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่างบางปัจจัยซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ปริมาณฟลูออไรด์ในอาหาร ความถี่ ระยะเวลาในการแปรงฟันของเด็กแต่ละคน และชนิดของยาสีฟันที่กลุ่มตัวอย่างใช้มานานก่อนการศึกษาวิจัย ซึ่งอาจมีผลให้ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันต่างกันได้ เป็นต้น ดังนั้นในการวิจัยนี้ จึงทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันเพื่อลดผลกระทบจากปัจจัยเหล่านั้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. **การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันแท้ด้วยวิธีการใช้กรดกัด** (acid-etch enamel biopsy) หมายถึง วิธีการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันแท้ด้วยการใช้กรดเปอร์คลอริก (perchloric acid) เข้มข้น 0.5 โมลาร์ หยดลงบนผิวเคลือบฟันที่กำหนดให้มีพื้นที่หน้าตัดไว้ชัดเจนด้วยเทปกาวที่ไม่ดูดซับของเหลวในเวลาที่กำหนด แล้วจึงนำสารละลายที่ได้ไปวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมที่เป็นส่วนประกอบของผิวเคลือบฟัน ซึ่งสามารถนำมาคำนวณกลับเป็นความลึกของชั้นผิวเคลือบฟันที่ใช้กรดกัดออกมาได้ด้วย

2. **ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟัน** (enamel fluoride uptake) หมายถึง ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นบนผิวเคลือบฟัน ภายหลังการบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ ซึ่งจะอยู่ในรูปของแคลเซียมฟลูออไรด์ ฟลูออไรด์อิออนอิสระ และปริมาณฟลูออไรด์ที่สามารถดูดซึมเข้าไปในชั้นของผิวเคลือบฟัน

3. **ผิวเคลือบฟันแท้** หมายถึง ผิวเคลือบฟันของฟันตัดแท้ซี่กลางบนขวาหรือซ้าย (#11/21)

4. **น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์** (fluoride mouthrinse) หมายถึง ฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ผลิตออกมาในลักษณะของสารละลาย ใช้บ้วนปากโดยไม่บ้วนน้ำตาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข

ตารางที่ 1 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น	**มาตรการแก้ไข**
1.การสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง	-มีการเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากกว่าที่คำนวณได้จากสูตร
2.ความน่าเชื่อถือของผลที่ได้จากการวัดค่าปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมอิออนทางห้องปฏิบัติการ	-มีการทดสอบทางห้องปฏิบัติการก่อนที่จะทำวิจัยทางคลินิก เพื่อฝึกความแม่นยำและเที่ยงตรงของผู้ประเมินในการวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมอิออน รวมถึงมีการปรับมาตรฐาน (calibrate) ของเครื่องและผู้วัดทุกครั้ง
3.ความสม่ำเสมอในการใช้น้ำยาบ้วนปากของกลุ่มตัวอย่าง	-มีผู้ดูแลการใช้น้ำยาของกลุ่มตัวอย่างทุกวัน โดยให้มีการจับเวลาและบ้วนน้ำยาพร้อมกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด จะมีผลต่อการสร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ และเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดย

- หากพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นของน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมากกว่า หรือไม่แตกต่างกับชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด ก็สามารถเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณาเลือกใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีราคาถูกกว่าชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด

- ในกรณีที่ ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นของน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยน้อยกว่าชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด ก็จะเป็นแนวทางให้มีการศึกษาวิจัย หรือพัฒนาคุณภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรม

ปัจจุบันได้มีการนำสารหลายชนิดที่มีผลในการป้องกันฟันผุมาใช้ ซึ่งฟลูออไรด์เป็นสารเพียงชนิดเดียวที่มีผลการพิสูจน์ และเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายในการป้องกันฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Duckworth, 1993) โดยพบว่ากระบวนการที่ฟลูออไรด์เข้าไปมีบทบาทในการควบคุมการเกิดโรคฟันผุคือ (ten Cate และ Featherstone,1996; Fejerskov,1997)

1. ช่วยเสริมสร้างเคลือบฟันให้แข็งแรง เป็นผลจากการได้รับฟลูออไรด์ในช่วงก่อนการขึ้นของฟัน (pre-eruptive effect) โดยจะทำให้เกิดผลึกที่มีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น ทนทานต่อกรดและลดการละลายของผิวเคลือบฟัน

2. ยับยั้งกระบวนการละลายแร่ธาตุ (inhibit demineralization) และส่งเสริมกระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับของผิวเคลือบฟัน (enhance remineralization) ซึ่งเป็นการแสดงผลของฟลูออไรด์ภายหลังจากการขึ้นของฟัน (post-eruptive effect)

3. รบกวนเมตาบอลิซึมของเชื้อจุลินทรีย์ โดยฟลูออไรด์จะยับยั้งเอนไซม์ enolase ของแบคทีเรีย ทำให้เมตาบอลิซึมภายในเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์นำกลูโคสไปย่อยสลายได้ช้าลง การผลิตกรดแลคติกที่ก่อให้เกิดฟันผุจึงลดลงด้วย

ความสัมพันธ์ของฟลูออไรด์ต่อเชื้อในช่องปากที่ทำให้เกิดฟันผุ จะขึ้นกับความไวของเชื้อต่อฟลูออไรด์ ผลของฟลูออไรด์ที่มีต่อคราบจุลินทรีย์ ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่สามารถยับยั้งแบคทีเรียในสภาวะต่างๆ และระดับความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในบริเวณนั้น ซึ่งพบหลักฐานหลายอย่างที่แสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียแต่ละชนิดจะมีความไวและความเฉพาะเจาะจงต่อฟลูออไรด์ต่างกัน เช่น *Streptococcus mutans* มีความไวต่อโซเดียมฟลูออไรด์มากกว่า *Lactobacillus casei* 20-40 เท่า และมากกว่า *Actinomyces sp.* ถึง 7 เท่า (Hamilton,1990)

ฟลูออไรด์เฉพาะที่กับการป้องกันฟันผุ

ในการศึกษาวิจัยระยะหลังได้แสดงให้เห็นว่า บทบาทในการควบคุมฟันผุของฟลูออไรด์ส่วนใหญ่จะเกิดกับฟันที่ขึ้นมาในช่องปากแล้ว (Limback,1999) จากการมีฟลูออไรด์อิออนอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวฟันในขณะที่มีกระบวนการผุ เป็นปัจจัยสำคัญกว่าการมีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากๆ (Fejerskov, Thylstrup และ Larsen, 1981; Featherstone, 1999)

White และ Featherstone (1987) รายงานการศึกษาการใช้โซเดียมฟลูออไรด์ในยาสีฟันที่มีผลต่อแบบจำลองรอยผุที่สร้างขึ้นในวงจร pH ว่าสามารถลดฟันผุได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้ยาสีฟันหลอกและกลุ่มที่ไม่รับการรักษาถึงร้อยละ 73 และ 82 ตามลำดับ

Ögaard และคณะ (1988) พบว่าการเกิดรอยผุในเคลือบฟันฉลามซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นฟลูออราพาไทท์และมีปริมาณฟลูออไรด์สูงถึง 32,000 ส่วนในล้านส่วน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการเกิดรอยผุในเคลือบฟันของคนที่ใช้น้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์เป็นประจำทุกวัน

Stephen, Kay, และ Tullis (1990) ศึกษาอัตราการเกิดฟันผุในเด็กชาวสก็อต อายุระหว่าง 4.5-5 ปี โดยแบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่ม และมีโปรแกรมการให้ฟลูออไรด์ป้องกันฟันผุดังนี้ กลุ่มที่ 1 รับประทานยาเม็ดฟลูออไรด์ร่วมกับการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ กลุ่มที่ 2 รับประทานยาเม็ดฟลูออไรด์และใช้น้ำยาบ้วนปากหลอก กลุ่มที่ 3 รับประทานยาเม็ดฟลูออไรด์หลอก แต่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ หลังจากติดตามผลเป็นระยะเวลา 6 ปี พบว่าอัตราการเกิดฟันผุที่ลดลงของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 ไม่แตกต่างกัน และยังมีอัตราการผุของฟันลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 2

Caslavska และคณะ (1991) ทำการศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันหลังได้รับการทาด้วยแอมโมเนียมฟลูออไรด์หรือโซเดียมฟลูออไรด์ไปแล้ว 6 สัปดาห์ พบว่าแอมโมเนียมฟลูออไรด์มีการเพิ่มขึ้นของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่า แต่พบว่าผลที่ได้ไม่แตกต่างจากการใช้ฟลูออไรด์หลอกหลังทาแอมโมเนียมฟลูออไรด์ไป 18 เดือน

กลไกการทำงานของฟลูออไรด์เฉพาะที่

ฟลูออไรด์อิออนสามารถทำปฏิกิริยากับผิวเคลือบฟันได้ 3 รูปแบบ (White และ Nancollas,1990) ดังนี้คือ

1. เกิดการแลกเปลี่ยนฟลูออไรด์อิออนกับไฮดรอกซีอิออนของผิวเคลือบฟัน
   ดังสมการที่ 1
   $$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2 + 2\,F^- \longrightarrow Ca_{10}(PO_4)_6F_2 + 2\,OH^-$$
2. ทำให้เกิดการตกผลึกเพิ่มขนาดของฟลูออราปาไทด์จากสารละลายอิ่มตัว
   ดังสมการที่ 2
   $$10\,Ca^{2+} + 6\,PO_4^{3-} + 2\,F^- \longrightarrow Ca_{10}(PO_4)_6F_2$$
3. เกิดการละลายของผิวเคลือบฟันและสร้างสารประกอบคล้ายของแคลเซียมฟลูออไรด์
   ดังสมการที่ 3
   $$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2 + 20\,F^- \longrightarrow 10\,Ca\,F_2 + 6\,PO_4^{3-} + 2\,OH^-$$

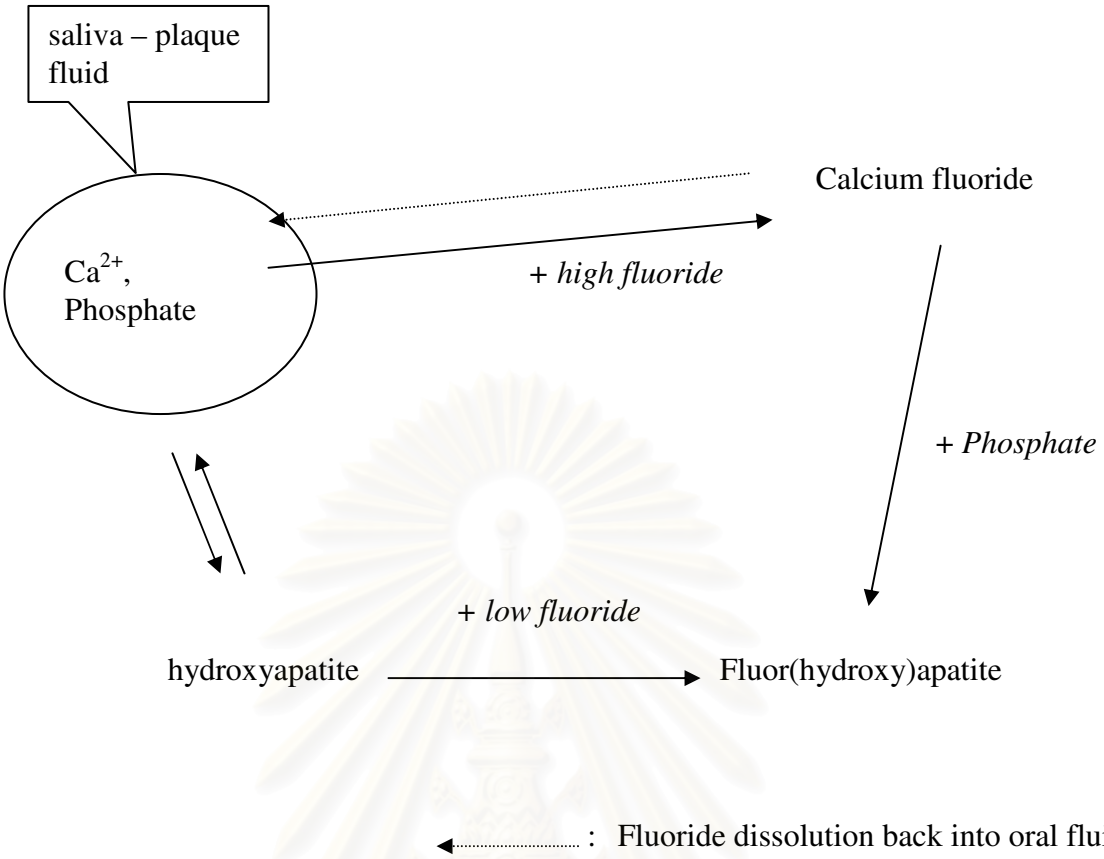
รูปแบบที่ 1 และ 2 จะสามารถเกิดขึ้นได้ในกรณีที่ผิวเคลือบฟันสัมผัสกับฟลูออไรด์อิออนที่มีความเข้มข้นต่ำ (ระหว่าง 0.01 - 10 ส่วนในล้านส่วน) เช่น ผลเฉพาะที่ของการได้รับยาเม็ดฟลูออไรด์เสริม หรือดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์ ส่วนรูปแบบที่ 3 จะเกิดขึ้นในกรณีที่ผิวเคลือบฟันสัมผัสกับฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นสูง (ระหว่าง 100-10,000 ส่วนในล้านส่วน) เช่นจากการเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่โดยทันตแพทย์ การใช้ยาสีฟันและน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

ดังนั้น หลังจากการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ความเข้มข้นปานกลางระยะเวลาหนึ่ง ได้แก่ ยาสีฟัน หรือน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ ผลิตผลหลักที่ได้คือ สารประกอบแคลเซียมฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟัน (ten Cate, 1997)

แคลเซียมฟลูออไรด์ถือได้ว่าเป็นสารที่สำคัญในการป้องกันฟันผุ ในสภาวะที่จะเกิดฟันผุนั้นพบว่าค่า pH ในช่องปากลดลง ทำให้มีการปลดปล่อยฟลูออไรด์อิออนและแคลเซียมอิออนออกมา ฟลูออไรด์อิออนจะไปทำหน้าที่ในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุ และส่งเสริมการสะสมแร่ธาตุ โดยเป็นตัวเร่งให้มีการรวมตัวระหว่างแคลเซียมอิออนกับฟอสเฟตอิออนกลายเป็นผลึกไฮดรอกซีอะพาไทท์ นอกจากนี้ยังมีการรวมตัวกันระหว่างฟลูออไรด์อิออน แคลเซียมอิออนและฟอสเฟตอิออนเป็นผลึกฟลูออราพาไทท์ ซึ่งผลึกที่เกิดขึ้นจะมีปริมาณคาร์บอเนตอะพาไทท์น้อย และมีปริมาณฟลูออไรด์อิออนมากกว่าผลึกของผิวเคลือบฟันเดิม จึงสามารถทนต่อการละลายในกรดได้มากขึ้น (Rölla และ Esktrand,1996) ดังภาพที่ 1

สารประกอบคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์มีอัตราการละลายขึ้นกับระดับ pH โดยจะละลายมากขึ้นที่ระดับ pH ต่ำ เช่นเมื่อมีสภาวะฟันผุ เนื่องจากฟอสเฟตอิออนและโปรตีนที่ปกคลุมบนสารประกอบคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์นั้นจะคงที่อยู่ในระดับ pH ที่เป็นกลาง แต่เมื่อระดับ pH ลดลง ฟอสเฟตอิออน (HPO_4^{2-}) จะไปจับตัวกับอนุภาคบวก จึงทำให้สารประกอบคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟันแตกตัวเป็นแคลเซียมอิออนและฟลูออไรด์อิออน เพื่อทำหน้าที่ยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุและส่งเสริมการสะสมของแร่ธาตุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางเคมีต่อฟันผุในขบวนการที่เกี่ยวข้องกับฟลูออไรด์ (ดัดแปลงจาก ten Cate,1999)

สำหรับน้ำยาบ้วนปากเป็นการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ ในปริมาณน้อย ซึ่งจะมีลักษณะการดูดซับเข้าฟัน หลักการทำงาน และปริมาณของฟลูออไรด์อิออนคล้ายคลึงกับการใช้ยาสีฟัน (Stephen,1994) ซึ่งวิธีการศึกษาประสิทธิภาพของยาสีฟันที่นิยมทำกันคือ วิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ที่สะสมในผิวเคลือบฟัน ได้มีผู้ศึกษาในเรื่องนี้มานาน ตัวอย่างเช่น Gelhard และ Arends (1988) ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นจากใช้ยาสีฟันที่มีสารขัดฟันเป็นไฮเดรตซิลิกา (hydrate silica) ผสมฟลูออไรด์ชนิดนิโคเมธานอลไฮโดรฟลูออไรด์ (nicomethanolhydrofluoride) ความเข้มข้น 1,250 ส่วนในล้านส่วนของฟลูออไรด์อิออน, โซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 1,100 ส่วนในล้านส่วนของฟลูออไรด์อิออน หรือโซเดียมฟลูออไรด์/โมโนฟลูออโรฟอสเฟตความเข้มข้น 1,350 ส่วนในล้านส่วนของฟลูออไรด์อิออน แปรงฟันครั้งละ 1 นาที วันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ ยังมีผู้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ในการนำมาใช้ร่วมกับฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดอื่น ในด้านการยับยั้งการละลายแร่ธาตุและการสะสมแร่ธาตุคืนกลับของผิว

เคลือบฟัน โดยศึกษาในกลุ่มที่มีการแปรงฟันปรกติด้วยยาสีฟันผสมโซเดียมฟลูออไรด์ ขนาด 1,100 ส่วนในล้านส่วน อย่างน้อยวันละครั้ง แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการบ้วนปากด้วยโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 คืนละครั้ง กลุ่มที่ 2 ได้รับการทาด้วยฟลูออไรด์เจลชนิดแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 1.23 สัปดาห์ละครั้ง กลุ่มที่ 3 ได้ทั้งน้ำยาบ้วนปากและฟลูออไรด์เจล เป็นเวลา 1 เดือน พบว่าทั้งสามกลุ่มสามารถยับยั้งการละลายแร่ธาตุและสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟันได้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการแปรงฟัน โดยการได้ทั้งน้ำยาบ้วนปากและฟลูออไรด์เจลจะมีประสิทธิภาพดีที่สุด (O'Reilly และ Featherstone, 1987)

van Strijp และคณะ (1999) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ในการนำมาใช้ร่วมกับการแปรงฟันด้วยยาสีฟันฟลูออไรด์ โดยใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่มีเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วนของฟลูออไรด์อิออน และโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 150 ส่วนในล้านส่วนของฟลูออไรด์อิออน หลังการแปรงฟันทันทีด้วยยาสีฟันผสมเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้น 1,250 ส่วนในล้านส่วนของฟลูออไรด์อิออน และ 2 ชั่วโมงหลังแปรงฟัน เทียบกับกลุ่มที่แปรงฟันแล้วบ้วนปากด้วยน้ำเปล่า พบว่าในกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากจะมีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่แปรงฟันอย่างเดียว เมื่อเทียบในกลุ่มที่บ้วนปากทันทีกับบ้วนปากหลังแปรงฟัน 2 ชั่วโมงพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกัน

ในประเทศไทย มีรายงานการศึกษาเรื่องน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของกรมอนามัย โดยสุคนธ์ และเรวดี (2532) ทำการศึกษาการลดอัตราเพิ่มของโรคฟันผุในเด็กนักเรียนอายุ 6-7 ปี โดยเปรียบเทียบการแปรงฟันด้วยยาสีฟันไม่ผสมฟลูออไรด์แล้วอมน้ำยาโซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 นาน 2 นาที ทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลา 4 ปี กับกลุ่มที่อมน้ำยาอย่างเดียว และแปรงฟันอย่างเดียว พบว่า กลุ่มที่แปรงฟันด้วยยาสีฟันไม่ผสมฟลูออไรด์แล้วอมน้ำยาโซเดียมฟลูออไรด์ และกลุ่มที่อมน้ำยาโซเดียมฟลูออไรด์อย่างเดียว มีค่าอัตราฟันผุอุดถอนเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน และน้อยกว่ากลุ่มที่แปรงฟันอย่างเดียว

ถึงแม้ว่าฟลูออไรด์จะเป็นสารที่มีประโยชน์ในการป้องกันฟันผุ แต่การได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดอาการเป็นพิษได้ ทางองค์การอนามัยโลกได้มีข้อห้ามใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ในเด็กที่อายุต่ำกว่า 6 ปีซึ่งเด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถบ้วนปากได้ดี ทำให้มีโอกาสกลืนฟลูออไรด์ได้มาก มีโอกาสเกิดฟลูออไรด์เป็นพิษได้ ลักษณะความเป็นพิษแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ พิษเฉียบพลัน และพิษเรื้อรัง

อาการเป็นพิษเฉียบพลันทั่วไปที่แสดงออก คือ มีน้ำลายไหลมาก คลื่นไส้อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย กล้ามเนื้อเกร็ง หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะ โคมา (coma) และเสียชีวิต โดยปริมาณฟลูออไรด์ที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษเฉียบพลันจนถึงเสียชีวิต (Certainly Lethal Dose: CLD) คือ 32-64 มิลลิกรัมของฟลูออไรด์ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ส่วนปริมาณฟลูออไรด์น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดอาการ

เป็นพิษเฉียบพลันและจำเป็นต้องได้รับการรักษา (Probably Toxic Dose: PTD) คือ 5 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ส่วนการเป็นพิษเรื้อรังเกิดจากการได้รับฟลูออไรด์สูงกว่าระดับที่เหมาะสม คือในปริมาณมากกว่า 2-10 มิลลิกรัมต่อวันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้เกิดฟันตกกระ กระดูกผุ การทำงานของต่อมไธรอยด์และไตผิดปรกติ

สำหรับการเกิดพิษจากการใช้น้ำยาบ้วนปากโดยตรง มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก เนื่องจากในการบ้วนปากแต่ละครั้ง ใช้ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จะมีปริมาณฟลูออไรด์ไม่เกิน 2.3 มิลลิกรัมกรณีใช้วันละครั้ง และ 9.1 มิลลิกรัมกรณีใช้สัปดาห์ละครั้ง

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดต่าง ๆ

ประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากขึ้นอยู่กับฟลูออไรด์ที่ใช้ในน้ำยาบ้วนปาก ซึ่งมีหลายชนิด Stephen (1994) ได้รวบรวมประเภทฟลูออไรด์ในน้ำยาบ้วนปากที่นิยมใช้กัน ได้แก่

- แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ (acidulated phosphate fluoride) มีขนาดที่ใช้วันละครั้ง ความเข้มข้นฟลูออไรด์ 100-500 ส่วนในล้านส่วน สามารถลดฟันผุได้ร้อยละ 14-30 ขนาดที่ใช้สัปดาห์ละครั้ง ความเข้มข้นฟลูออไรด์ 1,000 และ 3,000 ส่วนในล้านส่วน สามารถลดฟันผุได้ร้อยละ 27-46 และขนาดที่ใช้วันละสองครั้ง ความเข้มข้น ฟลูออไรด์ 100 และ 200 ส่วนในล้านส่วน สามารถลดฟันผุได้ร้อยละ 18-29

- โซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride) ขนาดความเข้มข้นฟลูออไรด์ 112-1,000 ส่วนในล้านส่วน ใช้วันละครั้ง สามารถลดฟันผุได้ร้อยละ 8-50

- สแตนนัสฟลูออไรด์ (stannous fluoride) ความเข้มข้นฟลูออไรด์ 100 ส่วนในล้านส่วน ใช้วันละครั้ง ลดฟันผุได้ร้อยละ 20 ความเข้มข้นฟลูออไรด์ 250 ส่วนในล้านส่วน ลดฟันผุได้ร้อยละ 38

Ekstrand (1997) ศึกษาฟลูออไรด์ในน้ำลายและคราบจุลินทรีย์หลังจากใช้น้ำยาบ้วนปากผสมโซเดียมฟลูออไรด์หรือโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต 180 นาที พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายในกลุ่มที่ใช้โซเดียมฟลูออไรด์จะมีปริมาณสูงกว่าอีกกลุ่มถึง 13 เท่า ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Vogel และคณะ (2000) ใช้น้ำยาบ้วนปากผสมโซเดียมฟลูออไรด์หรือโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตความเข้มข้น 12 มิลลิโมลต่อลิตร (228 ส่วนในล้านส่วน) บ้วนปากเป็นเวลา 1 นาที วัดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลาย คราบจุลินทรีย์ และน้ำในคราบจุลินทรีย์ก่อนบ้วนปาก และหลังบ้วนปากที่เวลา 30, 60 และ 120 นาที พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ใช้โซเดียมฟลูออไรด์มีปริมาณฟลูออไรด์สูงกว่าในทุกช่วงเวลาที่วัด แต่ในน้ำลายพบว่ากลุ่มที่ใช้โซเดียมฟลูออไรด์จะมีปริมาณสูงกว่าที่เวลา 60 นาทีเท่านั้น

การสะสมของฟลูออไรด์จากการใช้น้ำยาบ้วนปาก หรือฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดอื่นจะมีการสะสมอยู่ในรูปของแคลเซียมฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน มีรายงานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1981 ว่าสามารถตรวจพบการเพิ่มขึ้นของแคลเซียมฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันหลังการใช้น้ำยาบ้วนปาก 2 สัปดาห์

ได้มีผู้ศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เปลี่ยนแปลงไปหลังใช้น้ำยาบ้วนปากชนิดต่างๆ ดังนี้

Aasenden, DePaola และ Brudevold (1972) ศึกษาถึงผลของการใช้น้ำยาบ้วนปากต่อฟันผุและปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน โดยศึกษาเด็กในโรงเรียนอายุ 8-11 ปี จำนวน 545 ราย แบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่มให้บ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากขนาด 5 มิลลิลิตร บ้วนปาก 1 นาทีแล้วกลืน วันละครั้ง เป็นเวลา 3 ปีน้ำยาที่ใช้แบ่งเป็น แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ (ความเข้มข้นฟลูออไรด์ร้อยละ 0.02 ฟอสเฟต 0.1 โมลาร์ pH 4.0) โซเดียมฟลูออไรด์ (ความเข้มข้นฟลูออไรด์ร้อยละ 0.02) และน้ำยาบ้วนปากหลอก ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดค่า DFS ได้ร้อยละ 30 และ 27 ตามลำดับ ส่วนการตรวจหาฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันพบมีปริมาณเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และพบว่าแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์จะมีประสิทธิภาพดีกว่าโซเดียมฟลูออไรด์

Kirkegaard (1977) ศึกษาการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันจากฟลูออไรด์ 6 ชนิด ประกอบด้วย โซเดียมฟลูออไรด์ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ โมโนฟลูออโรฟอสเฟต สแตนนัสฟลูออไรด์ โซเดียมเฮกซะฟลูออโรสแตนเนต (sodium hexafluorostannate) และเซติวเอมีนไฮโดรฟลูออไรด์ (cetylaminhydrofluoride) โดยใช้ฟันที่เพิ่งถอนมาใหม่ๆ พบว่ารูปแบบการดูดซับของฟลูออไรด์แต่ละชนิดเป็นแบบเดียวกัน โดยมีการเพิ่มขึ้นของฟลูออไรด์อย่างมีนัยสำคัญที่ความลึก 3 ไมโครเมตร ยกเว้นเซติวเอมีนไฮโดรฟลูออไรด์ มีการเพิ่มขึ้นของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันลึกลงถึงระดับ 10-15 ไมโครเมตร ความสามารถในการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของฟลูออไรด์แต่ละตัวเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ เซติวเอมีนไฮโดรฟลูออไรด์ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ โซเดียมฟลูออไรด์ โซเดียมเฮกซะฟลูออโรสแตนเนต โมโนฟลูออโรฟอสเฟต และ สแตนนัสฟลูออไรด์

Chow และ Takagi (1991) ศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ที่เกาะบนผิวฟันภายหลังใช้น้ำยาบ้วนปากที่ผสมฟลูออไรด์ชนิดต่างๆ เวลา 1 นาที โดยเทียบเป็นฟลูออไรด์เข้มข้น 228 ส่วนในล้านส่วน (12 มิลลิโมลต่อลิตรของโซเดียมฟลูออไรด์) พบว่าค่าเฉลี่ยของการดูดซับฟลูออไรด์อยู่ที่ 0.23±0.07 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต่ำกว่าฟลูออไรด์ที่อยู่ในน้ำยาบ้วนปากทั่วไปร้อยละ 0.02 สำหรับฟลูออไรด์บ้วนปากชนิดใหม่ที่ประกอบไปด้วยสารละลาย 2 ชนิด คือ สารชนิดแรกเป็นเกลือแคลเซียมที่สามารถละลายได้และสารบัฟเฟอร์ สารชนิดที่สองเป็นโซเดียมฟลูออโรซิลิเกต เมื่อรวมสาร 2 ชนิดเข้าด้วยกัน ฟลูออไรด์อิออนอิสระจากการไฮโดรไลซีสของโซเดียมฟลูออโรซิลิ

เกตจะเกิดเป็นแคลเซียมฟลูออไรด์ภายใน 1 นาที จะมีค่าการดูดซับฟลูออไรด์ของน้ำยาบ้วนปากชนิดนี้อยู่ที่ 4.36±0.16 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าโซเดียมฟลูออไรด์ถึง 19 เท่า ต่อมา Vogel และคณะ (1992) ได้ทำการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายและคราบจุลินทรีย์จากการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ และน้ำยาบ้วนปากที่ประกอบไปด้วยสารละลาย 2 ชนิดดังกล่าว พบว่าน้ำยาบ้วนปากชนิดใหม่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายและคราบจุลินทรีย์มากกว่า ซึ่งหมายความว่าน้ำยาบ้วนปากชนิดใหม่น่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่าโซเดียมฟลูออไรด์

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันอีกอย่าง คือ ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำยาบ้วนปาก Ögaard, Rölla และ Helgeland (1983) ศึกษาการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันชั้นนอกในการใช้น้ำยาบ้วนปากผสมโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 วันละครั้ง เทียบกับความเข้มข้นร้อยละ 0.2 ครั้งเดียว หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ ตรวจหาฟลูออไรด์ในเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้น พบว่าน้ำยาบ้วนปากความเข้มข้นร้อยละ 0.05 มีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.9 ส่วนน้ำยาบ้วนปากความเข้มข้นร้อยละ 0.2 มีฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 5.8 ขณะที่ Inaba และคณะ (2002) รายงานศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันในการใช้น้ำยาบ้วนปากผสมโซเดียมฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และร้อยละ 0.025 ในเด็กอายุ 6 ปี เป็นเวลาต่อเนื่อง 2-5 ปี พบว่า ที่เวลา 2 ปี เด็กที่ใช้น้ำยาบ้วนปากความเข้มข้นร้อยละ 0.025 จะมีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน 1,810±535 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่แตกต่างในเด็กที่ใช้น้ำยาบ้วนปากความเข้มข้นร้อยละ 0.05 ที่มีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน 1,863±1,358 ส่วนในล้านส่วน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ โดยดูจากการยับยั้งกระบวนการละลายแร่ธาตุและส่งเสริมกระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟัน ดังนี้

Mellberg และ Mallon (1984) ศึกษารอยผุเทียมที่รักษาด้วยฟลูออไรด์ขนาด 75-900 ส่วนในล้านส่วนจากโมโนฟลูออโรฟอสเฟต โซเดียมฟลูออไรด์ และสารผสมของทั้ง 2 ตัว โดยใช้น้ำเป็นตัวควบคุม แช่ฟันที่มีรอยผุในสารละลายวันละ 5 นาที 2 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 10 วัน แล้ววัดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟัน พบว่าโมโนฟลูออโรฟอสเฟต มีการสะสมแร่ธาตุมากกว่าโซเดียมฟลูออไรด์ ส่วนสารละลายที่ทำให้เกิดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับได้ดีที่สุด คือ สารละลายผสมในอัตราส่วนโซเดียมฟลูออไรด์/โมโนฟลูออโรฟอสเฟต เป็น 75/225 ส่วนในล้านส่วน

Damato และคณะ (1990) ศึกษาถึงความเข้มข้นของโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีผลต่อการสะสมแร่ธาตุในผิวเคลือบฟัน โดยสร้างรอยผุเทียมในผิวเคลือบฟันแช่ในกรดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วแช่ในสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้น 0, 1, 250, 500,1000, 1750 และ 2500 ส่วนในล้านส่วนเป็นเวลา 5 นาที และแช่ในน้ำลายเทียม 21 ชั่วโมง ทำต่อเนื่องทุกวันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยมีการวัดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟันสัปดาห์ละครั้ง พบว่าการสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟันที่ความเข้มข้น 500 ส่วนในล้านส่วนเกิดขึ้นได้มากกว่าที่ความเข้มข้น 250

ส่วนในล้านส่วน ขณะที่ความเข้มข้นมากกว่า 500 ส่วนในล้านส่วนกลับไม่ได้ทำให้เกิดการสะสมแร่ธาตุเพิ่มขึ้นมากไปกว่าที่ความเข้มข้น 500 ส่วนในล้านส่วน

Chow และคณะ (2000) ศึกษาการสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟันของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดใหม่ที่ประกอบด้วยฟลูออไรด์ 2 ชนิด และโซเดียมฟลูออไรด์ โดยสร้างรอยผุจำลองจากผิวเคลือบฟันบนเครื่องมือใส่ฟันชนิดถอดได้ ทำการทดลองในอาสาสมัครโดยใส่เครื่องมือไว้ตลอดเวลายกเว้นเวลารับประทานอาหาร ดื่มน้ำ และแปรงฟัน ทำการบ้วนปากวันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที ขนาด 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 14 วัน ด้วยน้ำยาผสมโซเดียมฟลูออไรด์ 250 ส่วนในล้านส่วน โซเดียมฟลูออไรด์ 1,000 ส่วนในล้านส่วน และสารละลาย 2 ชนิด 228 ส่วนในล้านส่วน ผลการศึกษาพบว่า น้ำยาบ้วนปากที่มีสารละลาย 2 ชนิด ทำให้เกิดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับผิวเคลือบฟันได้ใกล้เคียงกับโซเดียมฟลูออไรด์ขนาด 1,000 ส่วนในล้านส่วน ให้ผลดีกว่าโซเดียมฟลูออไรด์ขนาด 250 ส่วนในล้านส่วน

ในประเทศไทย มีการศึกษาเรื่องน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของประภาศรี และคณะ (2546) ทำการศึกษากระบวนการสะสมกลับของแร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟันในห้องปฏิบัติการ โดยใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่มีขายในท้องตลาด 3 ชนิด ได้แก่ ออรัลเมดคิด ฟลูโอคารีล และลิสเตอร์มินต์ กับโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 ทำการจำลองรอยผุเทียมในผิวเคลือบฟัน 75 ชิ้น แช่ในสารละลายที่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุ 3 ชั่วโมงต่อวัน แล้วแช่ในน้ำยาบ้วนปาก 5 นาที หลังจากนั้นแช่ในสารละลายที่ทำให้เกิดการสะสมแร่ธาตุคืนกลับ 21 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ แล้วเปรียบเทียบความลึกของรอยผุก่อน-หลังการทดลอง พบว่าน้ำยาบ้วนปากออรัลเมดคิดมีประสิทธิภาพต่อการลดความลึกของรอยผุดีกว่ายี่ห้ออื่น ส่วนยี่ห้อที่เหลือเทียบกับโซเดียมฟลูออไรด์แล้วไม่มีความแตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดต่างๆ

ผู้ศึกษาวิจัย	ตัววัด	ชนิดของน้ำยาบ้วนปาก	ชนิดฟัน	รูปแบบการศึกษา	ผลการศึกษา
1. Vogel และคณะ (1992)	ฟลูออไรด์ในน้ำลายและคราบจุลินทรีย์	โซเดียมฟลูออไรด์ โซเดียมฟลูออโรซิลิเกต	ฟันแท้	ทางคลินิก	โซเดียมฟลูออโรซิลิเกตสูงกว่า
2. Ekstrand (1997)	ฟลูออไรด์ในน้ำลาย, คราบจุลินทรีย์ ที่เวลา 180 นาที	โซเดียมฟลูออไรด์ โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต	ฟันแท้	ทางคลินิก	โซเดียมฟลูออไรด์สูงกว่า
3. Vogel และคณะ (2000)	ฟลูออไรด์ในน้ำลาย, คราบจุลินทรีย์ และน้ำในคราบจุลินทรีย์ ที่เวลา 30, 60 และ 120 นาที	โซเดียมฟลูออไรด์ โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต	ฟันแท้	ทางคลินิก	โซเดียมฟลูออไรด์สูงกว่า
4. Aasenden, DePaola และ Brudevold (1972)	การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน, ค่า DFS	แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ โซเดียมฟลูออไรด์	ฟันแท้	ทางคลินิก	แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ มีค่า DFS ลดลงมากกว่า และมีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่า

ผู้ศึกษาวิจัย	ตัววัด	ชนิดของน้ำยาบ้วนปาก	ชนิดฟัน	รูปแบบการศึกษา	ผลการศึกษา
5. Kirkegaard (1977)	การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน	โซเดียมฟลูออไรด์, แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์, โมโนฟลูออโรฟอสเฟต, สแตนนัสฟลูออไรด์, โซเดียมเฮกซะฟลูออโรสแตนเนต, เซติวเอมีนไฮโดรฟลูออไรด์	ฟันแท้	ทางห้องปฏิบัติการ	ค่าการดูดซับเรียงจากมากไปน้อยดังนี้ เซติวเอมีนไฮโดรฟลูออไรด์ > แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ > โซเดียมฟลูออไรด์ > โซเดียมเฮกซะฟลูออโรสแตนเนต > โมโนฟลูออโรฟอสเฟต > สแตนนัสฟลูออไรด์
6. Ögaard, Rölla และ Helgeland (1983)	การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน	โซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 วันละครั้ง และ ร้อยละ 0.2 ครั้งเดียว	ฟันกรามน้อย	ทางคลินิก	โซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 สูงกว่า
7. Chow และ Takagi (1991)	การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน	โซเดียมฟลูออไรด์, แอมโมเนียมฟลูออไรด์, โซเดียมเฮกซะฟลูออโรซิลิเกต	ฟันกราม	ทางห้องปฏิบัติการ	โซเดียมเฮกซะฟลูออโรซิลิเกตมีปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันมากกว่า
8. Inaba และคณะ (2002)	การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน	โซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 และร้อยละ 0.025	ฟันตัดบน	ทางคลินิก	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้ศึกษาวิจัย	ตัววัด	ชนิดของน้ำยาบ้วนปาก	ชนิดฟัน	รูปแบบการศึกษา	ผลการศึกษา
9. Mellberg และ Mallon (1984)	การสะสมแร่ธาตุกลับคืนผิวเคลือบฟัน	โมโนฟลูออโรฟอสเฟต, โซเดียมฟลูออไรด์ และสารผสมทั้ง 2 ชนิด	ฟันกราม ฟันกรามน้อย	ทางห้องปฏิบัติการ	สารผสมทั้ง 2 ชนิด > โมโนฟลูออโรฟอสเฟต > โซเดียมฟลูออไรด์
10. Damato และคณะ (1990)	การสะสมแร่ธาตุกลับคืนผิวเคลือบฟัน	โซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 0, 1, 250, 500, 1000, 1750 และ 2500 ส่วนในล้านส่วน	ฟันกราม น้อย	ทางห้องปฏิบัติการ	การสะสมแร่ธาตุเพิ่มมากขึ้นสูงสุดที่ 500 ส่วนในล้านส่วน ความเข้มข้นมากกว่า 500 ส่วนในล้านส่วนไม่แตกต่างกัน
11. Chow และคณะ (2000)	การสะสมแร่ธาตุกลับคืนผิวเคลือบฟัน	โซเดียมเฮกซะฟลูออโรซิลิเกต โซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 250 และ 1000 ส่วนในล้านส่วน	ฟันกราม ฟันกรามน้อย	ทางคลินิก	การสะสมแร่ธาตุของโซเดียมเฮกซะฟลูออโรซิลิเกตใกล้เคียงกับโซเดียมฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน
12. ประภาศรี และคณะ (2546)	การสะสมแร่ธาตุกลับคืนผิวเคลือบฟัน	ออรัลเมดคิด® ฟลูออคารีล® ลิสเตอร์มินต์® โซเดียมฟลูออไรด์	ฟันกราม น้อย	ทางห้องปฏิบัติการ	ออรัลเมดคิด® มีการสะสมแร่ธาตุกลับคืนดีที่สุด ส่วนชนิดอื่นไม่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร และตัวอย่าง (Population and sample)

ประชากรที่ศึกษา (Study population)

ฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายหรือขวา ของเด็กชายไทยอายุ 8-14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (Study sample)

ฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายหรือขวา ของเด็กชายไทยอายุ 8-14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด จำนวน 68 ซี่ (68 คน) ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากการตรวจในช่องปากโดยทันตแพทย์ผู้วิจัยด้วยการตรวจภาคสนามที่ สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ดโดยการใช้ไฟส่องปาก และบันทึกข้อมูลโดยผู้ช่วยทันตแพทย์

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรที่ใช้ในการศึกษา (Eligible criteria)

1. เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1.1 เกิดระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ.2533 – เดือนมิถุนายน พ.ศ.2539 และไม่มีโรคทางระบบ

1.2 ให้ความร่วมมือและได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร

1.3 ไม่เคยได้รับยาเม็ด ยาน้ำฟลูออไรด์เสริม หรือน้ำยาบ้วนปากชนิดที่มีฟลูออไรด์ก่อนหน้าการวิจัยอย่างน้อย 1 ปี

1.4 ไม่เคยได้รับการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ก่อนทำการวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน

1.5 ใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์เป็นประจำ

1.6 มีฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย หรือขวา ขึ้นในระดับที่มีความกว้างของผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากเพียงพอในการวิจัย มีการเรียงตัวของฟันทั้งสองซี่ในลักษณะที่สามารถทำการวิจัยได้

และไม่พบรอยผุ รอยอุด หรือรอยโรคใดๆ รวมถึงลักษณะของฟันตกกระบนผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากจากการตรวจด้วยสายตาร่วมกับการใช้เครื่องมือตรวจหารอยผุ

2. **เกณฑ์การคัดออก** (Exclusion criteria)

เด็กไม่ให้ความร่วมมือ หรือมีอาการอาเจียนง่าย

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาของ Ögaard และคณะ (1983) พบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ที่ระดับความลึก 5 ไมโครเมตร ของผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ เข้มข้นร้อยละ 0.05 วันละครั้ง เป็นเวลานาน 2 สัปดาห์ มีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.9±10.3 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ เข้มข้นร้อยละ 0.2 ครั้งเดียว ในเวลา 1 สัปดาห์ มีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.8±6.4

กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่ยอมรับทั้งที่สมมติฐานเป็นจริง (type I error, α) เท่ากับ 0.05 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับทั้งที่สมมติฐานไม่เป็นจริง (type II error, β) เท่ากับ 0.1 โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่ม} = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \, 2S^2_p}{D^2}$$

D = ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

Z = ค่าวิกฤตซึ่งแบ่งพื้นที่ใต้โค้งของการกระจายค่าสถิติออกเป็นเขตที่ยอมรับ (acceptance region) และเขตที่ไม่ยอมรับ (rejection region)

$Z_{1-\alpha/2}$ = ค่า standard normal deviated ที่ percentile ที่ $1-\alpha/2$

= กำหนดให้มีระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ดังนั้นค่า $\alpha/2$ มีค่าเท่ากับ 0.025

= $Z_{0.975}$ = 1.96 (2-tailed)

$Z_{1-\beta}$ = ค่า standard normal deviated ที่ percentile ที่ $1-\beta$

= กำหนดค่า β มีค่าเท่ากับ 0.10

= $Z_{0.90}$ = 1.28

$S^2_p = (S_1^2 + S_2^2) / 2$ (กรณี $n_1 = n_2$ และ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากการแทนค่าในสูตรดังกล่าว แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\text{จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่ม} = \frac{(1.96 + 1.28)^2(2)\,[(10.3^2 + 6.4^2)/2]}{(15.9\text{-}5.8)^2}$$

$$= 30.26$$

จากการคำนวณจำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มดังกล่าว พบว่ามีค่าเท่ากับ 30.26 ดังนั้นจึงใช้จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มเท่ากับ 31 (N= 62 คน) ร่วมกับการคาดว่าอาจจะมีการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง จึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 10 (N = 6 คน) รวมเป็นจำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มเท่ากับ 34 (N= 68 คน)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์

1. ไมโครปิเปตอัตโนมัติ (automatic micropipette, P 10 pipetman, Gilson Medical Electronics, France)
2. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า
3. ชุดตรวจฟัน
4. เก้าอี้ทำฟัน
5. ชุดแผ่นยางกันน้ำลาย ได้แก่ แผ่นยางกันน้ำลายขนาดกว้างและยาว 4 นิ้ว (rubber dam sheet) ที่เจาะแผ่นยางกันน้ำลาย (rubber dam punch) และกรอบยึดแผ่นยาง (rubber dam frame)
6. เบอร์นิชเชอร์ปลายกลม (ball burnisher)
7. นาฬิกาจับเวลา
8. เครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์ (SL 518 pH/ion meter, Bull Lane Industry Estate, Sudbury, England) และฟลูออไรด์อิเลคโทรด (combination electrode, Select Company, Part no.3221, Wakefield, England)
9. เครื่อง atomic absorption spectrophotometer (Spectra A300, Varian Australia)
10. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
11. เครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก (magnetic stirrer)
12. ขวดปริมาตร (volumetric flask)

13. เครื่องเขย่าผสมสาร (vortex)

14. ไฟส่องปาก

15. ขวดฉีดล้าง (wash bottle)

วัสดุ

1. น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

1.1 โซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ปริมาณฟลูออไรด์ 225 ส่วนในล้านส่วน ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ฟลูโอคารีล (Fluocaril®) ประกอบด้วยโซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.0133 โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตร้อยละ 0.137 คิดเป็นปริมาณฟลูออไรด์ 241 ส่วนในล้านส่วน ที่ผลิตโดยบริษัท ซาโนฟี่ อเวนติส ประเทศไทย จำกัด

2. สารเคมี

2.1 สารละลายกรดเปอร์คลอริก เข้มข้น 0.5 โมลาร์

2.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.25 โมลาร์

2.3 สารละลาย TISAB III (Total Ionic Strength Adjusting Buffer)

2.4 สารละลายแลนทานัมคลอไรด์ เข้มข้นร้อยละ 10

2.5 สารละลายฟลูออไรด์มาตรฐาน

2.6 น้ำปราศจากอิออน (deionized water)

3. เทปกาวที่ไม่ละลายน้ำและไม่ดูดซับน้ำ ขนาดกว้างและยาว 4 มิลลิเมตร (3M Scoth™ Brand Tape) ซึ่งเจาะรูช่องรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ไว้ตรงกลาง

4. ปลายพลาสติกของไมโครปิเปตอัตโนมัติ ชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง (disposable plastic tip)

5. ขวดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร

6. หลอดเก็บสารละลาย (microtube) ขนาด 500 ไมโครลิตร

7. ยาสีฟันฟลูออไรด์ที่มีปริมาณฟลูออไรด์ 1,000 ส่วนในล้านส่วน

8. แปรงสีฟันชนิดขนนุ่ม

9. หนังสือชี้แจงวิธีการวิจัย และแบบฟอร์มขอคำยินยอมให้เด็กเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. **การคัดเลือกประชากรตัวอย่าง**

ทันตแพทย์พิจารณาคัดเลือกเด็กตามเกณฑ์ที่ได้ระบุไว้ข้างต้น ภายหลังได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองเรียบร้อยแล้ว

2. **เตรียมช่องปากในบริเวณที่จะศึกษา**

ให้เด็กทำความสะอาดฟันด้วยการแปรงฟันโดยไม่ใช้ยาสีฟัน จากนั้นให้เด็กนอนราบบนเก้าอี้ทำฟัน เพื่อให้ด้านริมฝีปากของฟันหน้าบนอยู่ในแนวระนาบขนานกับพื้นมากที่สุด ใส่แผ่นยางกันน้ำลายที่ฟันตัดแท้ซี่กลางบนขวาหรือซ้าย (#11/21) เป่าฟันให้แห้งสนิท จากนั้นติดเทปกาวขนาดกว้างและยาว 4 มิลลิเมตร ซึ่งเจาะช่องรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตรไว้ตรงกลาง ลงบนผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟัน และชิดขอบด้านไกลกลางของฟัน #11/21 แล้วกดให้แนบสนิทกับผิวเคลือบฟันด้วยเบอร์นิชเชอร์ปลายกลม ดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ภาพที่ 2 การใส่แผ่นยางกันน้ำลายที่ฟันตัดซี่กลาง

ภาพที่ 3 ฟันที่ติดเทปกาวที่ไม่ละลายน้ำและเจาะช่องรูปกลม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

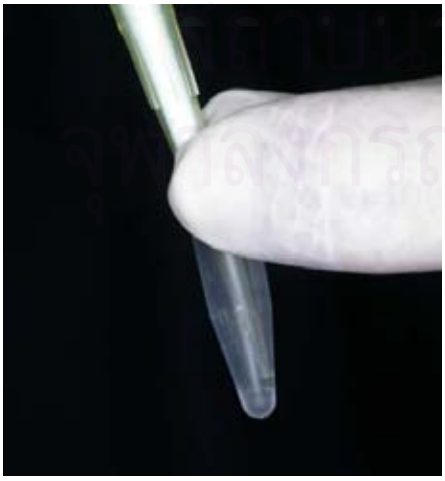
3. เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันก่อนการบ้วนด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

ใช้ไมโครปิเปตอัตโนมัติหยดกรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์ ปริมาตร 5 ไมโครลิตรลงในช่องกลมของเทปกาว โดยทิ้งให้สัมผัสผิวฟัน 15 วินาที แล้วดูดกลับใส่ในหลอดเก็บสารละลายขนาด 500 ไมโครลิตร ดังแสดงในภาพที่ 4 และ 5

เปลี่ยนปลายพลาสติกของไมโครปิเปต แล้วหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.25 โมลาร์ ปริมาตร 5 ไมโครลิตรลงในช่องกลมดังกล่าว ทิ้งให้สัมผัสผิวฟัน 15 วินาที แล้วดูดกลับใส่ในหลอดเก็บสารละลายเดิม ทำซ้ำอีกครั้งเพื่อกำจัดกรดที่ตกค้างบนผิวฟันและป้องกันการสูญเสียฟลูออไรด์จากสารตัวอย่างในรูปของกรดไฮโดรฟลูออริก (Whitford และคณะ,1995)

แกะเทปกาวออก ล้างฟันด้วยน้ำแล้วถอดแผ่นยางกันน้ำลาย นำสารละลายที่ได้จากการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันมาทำให้เจือจาง 10 เท่าด้วยการเติมน้ำปราศจากอิออน 135 ไมโครลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียม เก็บสารละลายที่ได้ไว้ในตู้อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยนำไปวัดปริมาณสารภายในเวลาไม่เกิน 2 สัปดาห์

ภาพที่ 4 การหยดสารเคมีลงในช่องกลม



ภาพที่ 5 การดูดสารเคมีที่หยดลงบนผิวเคลือบฟันใส่กลับในหลอดขนาด 500 ไมโครลิตร

4. การสุ่มตัวอย่างเพื่อจัดกลุ่มเด็กเข้าสู่กลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จะทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อแบ่งกลุ่มเด็กเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 34 คน โดยนำค่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อนการวิจัยมาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก แล้วจึงทำการจับฉลากแบ่งกลุ่ม โดยผลการจับฉลากพบว่า ลำดับที่เป็นเลขคี่เป็นกลุ่มที่ 1 และเลขคู่เป็นกลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 1 : น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มที่ 2 : ฟลูโอคารีล (Fluocaril®)

5. บ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

นำน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์มาให้เด็กบ้วน โดยให้บ้วนครั้งละ 10 มิลลิลิตร (1 ฝา) นาน 1 นาที ทุกวัน วันละ 1 ครั้งก่อนนอน โดยไม่ให้บ้วนน้ำ ดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารภายใน 30 นาทีหลังจากบ้วน

6. เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ 4 สัปดาห์

ดำเนินการตามขั้นตอนในข้อ 2 และ 3 ซึ่งตำแหน่งในการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันแท้ด้วยการใช้กรดกัด จะทำในตำแหน่งบนผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟันและชิดขอบด้านใกล้กลางของฟันตัดแท้ซี่กลางบนขวาหรือซ้าย (#11/21)

7. วัดปริมาณฟลูออไรด์ในสารละลายตัวอย่าง

ก่อนทำการวัดปริมาณฟลูออไรด์ นำสารละลายตัวอย่างที่ได้ ตั้งทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิของสารเท่ากับอุณหภูมิห้อง

แบ่งสารตัวอย่างที่ได้เป็น 2 ส่วน โดย

ส่วนที่หนึ่ง 70 ไมโครลิตร สำหรับวัดปริมาณฟลูออไรด์

ส่วนที่สอง 70 ไมโครลิตร สำหรับวัดปริมาณแคลเซียม โดยแบ่งใส่ในขวดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร

นำสารละลายในส่วนที่หนึ่ง (70 ไมโครลิตร) มาเติมสารละลาย TISAB III ลงไป 7 ไมโครลิตร (อัตราส่วนสารตัวอย่าง : TISAB III เท่ากับ 10:1) จากนั้นนำไปวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยเครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์และฟลูออไรด์อิเลคโทรด

8. วัดปริมาณแคลเซียมในสารละลายที่ได้จากการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟัน

นำสารตัวอย่างในส่วนที่สอง (70 ไมโครลิตร) มาทำให้เจือจาง 50 เท่าด้วยการเติมน้ำปราศจากอิออน จะได้ปริมาตร 3.5 มิลลิลิตร แล้วเติมแลนทานัมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10

ปริมาตร 350 ไมโครลิตรลงไป เพื่อกำจัดฟอสเฟตที่อยู่ในสารละลายที่จะรบกวนการวัดปริมาณแคลเซียมก่อนนำไปวัดด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer

การสรุปวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป และวิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลซียมในผิวเคลือบฟันดังแสดงในภาพที่ 6 และ 7

9. หาความลึกของชั้นผิวเคลือบฟัน

นำค่าของปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมที่วัดได้จากสารละลายตัวอย่างมาคำนวณ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในผิวเคลือบฟันอยู่ที่ร้อยละ 37.4 โดยน้ำหนัก และความหนาแน่นของผิวเคลือบฟันเฉลี่ย 2.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (Dijkman และคณะ, 1982)

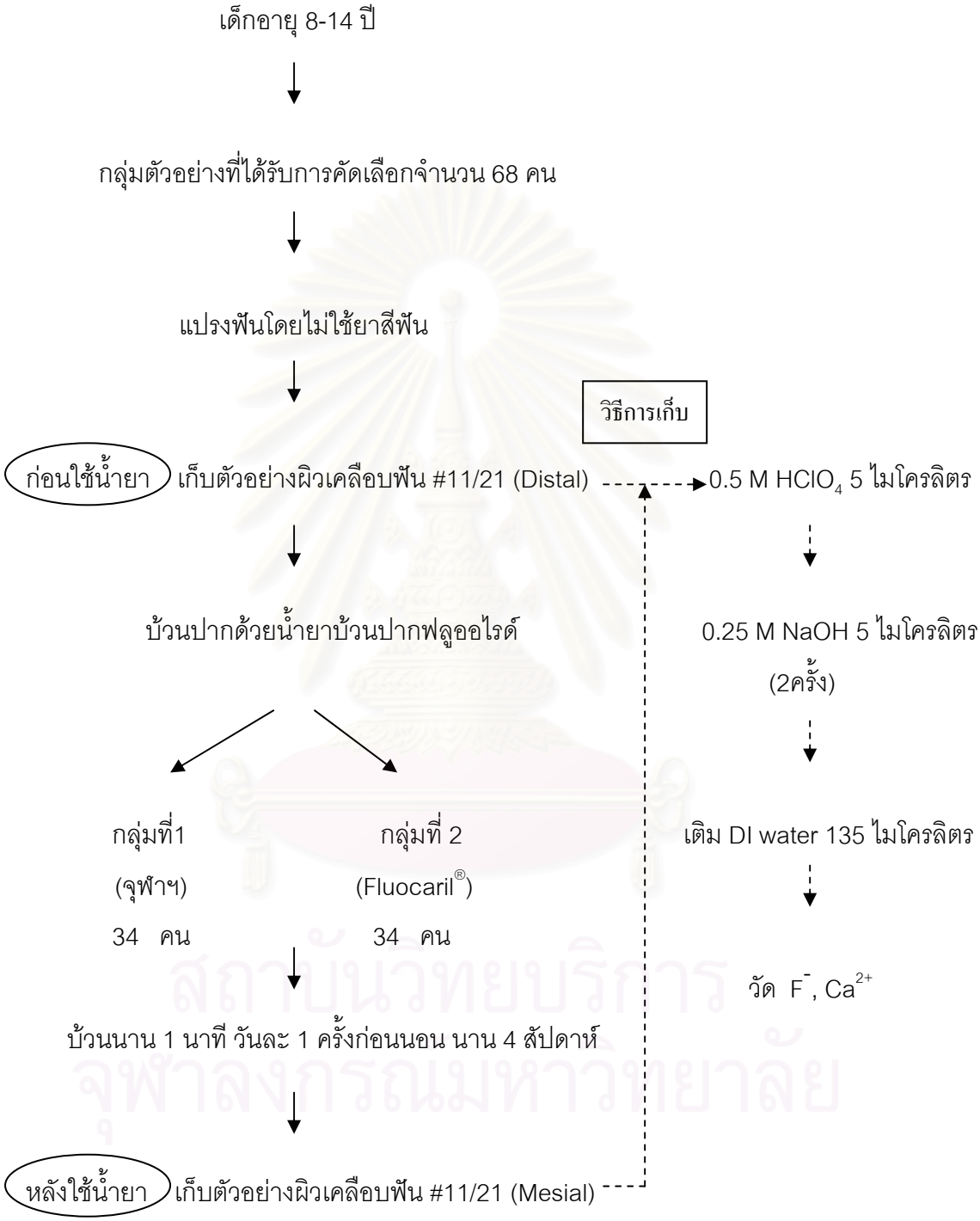
$$\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักของแคลเซียมที่วัดได้ (ไมโครกรัม)}}{0.374}$$

$$\text{ความลึกของผิวเคลือบฟัน (ไมโครเมตร)} = \frac{\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}}{2.95 \times \text{พื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)}}$$

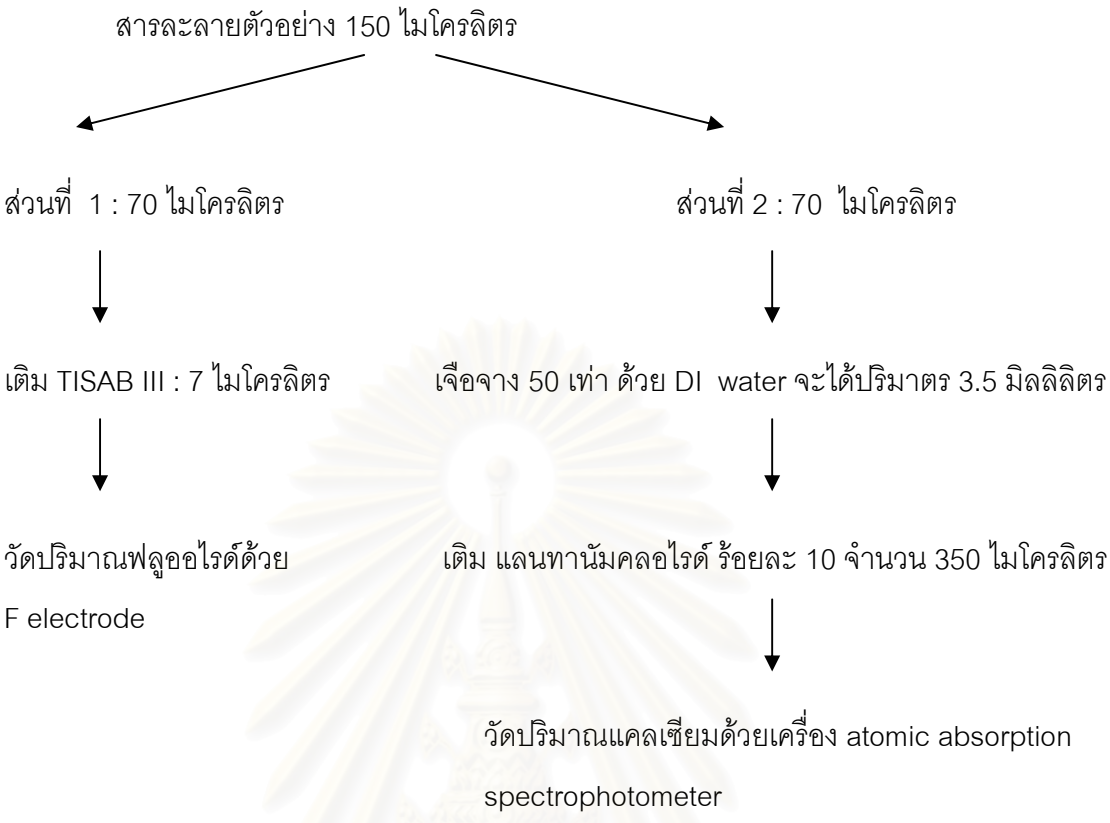
$$\text{ฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน(ส่วนในล้านส่วน)} = \frac{10^6 \times \text{น้ำหนักของฟลูออไรด์ที่วัดได้ (ไมโครกรัม)}}{\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 6 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป



ภาพที่ 7 การวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมของผิวเคลือบฟันจาก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science) version 10 ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (ค่าเฉลี่ย) การวัดการกระจาย (ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) ของปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียม ความลึกของผิวเคลือบฟัน

2. การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยชนิด Paired T-test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่าง

- ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ในแต่ละชนิด

3. การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยชนิด Unpaired T-test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่าง

- ค่าเฉลี่ยของความลึกของผิวเคลือบฟันก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ระหว่างน้ำยาบ้วนปาก 2 ชนิด

- ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ก่อนใช้ หลังใช้ และปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ระหว่างน้ำยาบ้วนปาก 2 ชนิด

ปัญหาทางจริยธรรม

การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันแท้โดยวิธีการใช้กรดกัด ที่จะนำมาวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมนั้น จะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองและความร่วมมือจากเด็ก และกรดที่ใช้ทดลองมีความเข้มข้นต่ำ และใช้ในปริมาณที่น้อยมาก (5 ไมโครลิตร) ขณะทำการวิจัยทันตแพทย์ผู้ทำการวิจัยได้ใส่แผ่นยางกันน้ำลายบริเวณฟันที่จะศึกษา หลังจากใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันชี่นั้นจะเกิดรอยขาวบริเวณผิวเคลือบฟันเพียงชั่วคราวเท่านั้น เพราะบริเวณดังกล่าวสามารถมีการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุได้ โดยทันตแพทย์จะทาฟลูออไรด์เฉพาะที่ให้บริเวณดังกล่าวหลังจากการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว พร้อมทั้งแจกยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปใช้ด้วย และการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ครั้งที่ 1/2548 แล้ว

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 68 คน เป็นเด็กจากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ดทั้งหมด ทุกคนอยู่ในช่วงอายุ 8-14 ปี มีอายุเฉลี่ย 12 ปี ก่อนเคลือบฟลูออไรด์ได้วัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 68 คน แล้วนำค่าที่ได้มาใช้ในการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองตามชนิดของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 34 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูโอคารีล จำนวน 34 คน

ภายหลังการทดลองมีการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างไป 1 คน จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 67 คน ดังนี้ กลุ่มที่1 จำนวน 34 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 33 คน

ฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน

ก่อนการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้มีค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ กลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กลุ่มที่ 1) 4,123.79 ± 494.24 ส่วนในล้านส่วน และกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูโอคารีล (กลุ่มที่ 2) 3,893.17 ± 486.29 ส่วนในล้านส่วน เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่วัดได้ก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากของทั้ง 2 กลุ่ม มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

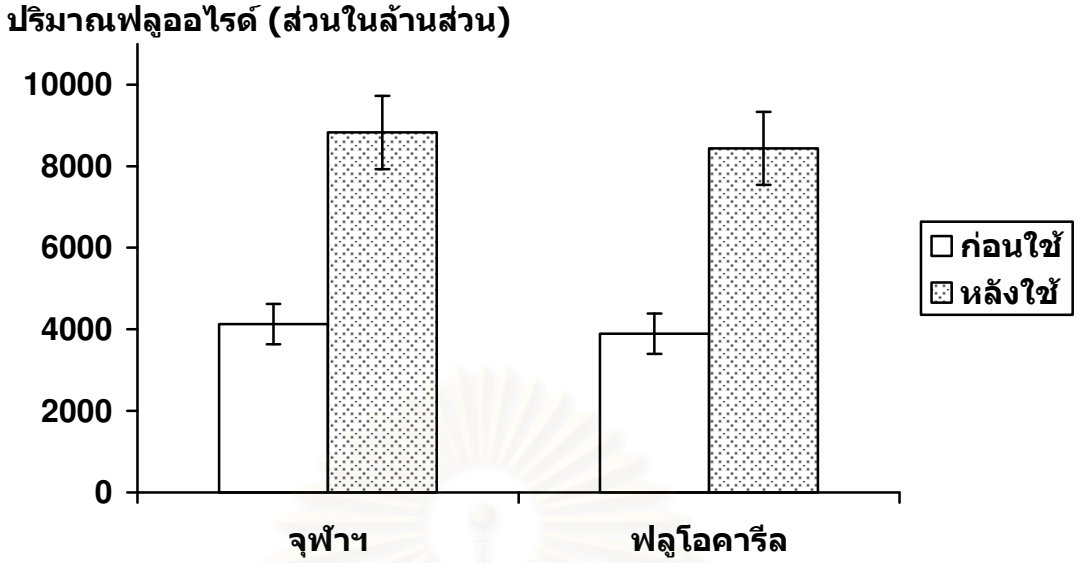
หลังจากที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม และวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันอีกครั้ง พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมีค่าเพิ่มขึ้นในทั้ง 2 กลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 8,832.26 ± 930.84 ส่วนในล้านส่วน และกลุ่มที่ 2 8,442.03 ± 898.79 ส่วนในล้านส่วน เมื่อนำมาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์แต่ละชนิด มาคำนวณหาค่าความแตกต่างจะได้ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟัน ซึ่งพบว่าในทั้ง 2 กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 4,708.46 ± 878.10 ส่วนในล้านส่วน และ 4,548.86 ± 872.00 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ เมื่อทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นของทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ ก่อนใช้ หลังใช้ และปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล

กลุ่มตัวอย่าง	ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ (ส่วนในล้านส่วน)		
	ก่อนใช้	หลังใช้	เพิ่มขึ้น
กลุ่มที่ 1 (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	4,123.79 ± 494.24	8,832.26 ± 930.84	4,708.46 ± 878.10
กลุ่มที่ 2 (ฟลูโอคารีล)	3,893.17 ± 486.29	8,442.03 ± 898.79	4,548.86 ± 872.00
ค่านัยสำคัญ (p-value)	0.741	0.764	0.898

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 8 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล

ความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ในตำแหน่งที่ใช้กรดกัดเพื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์

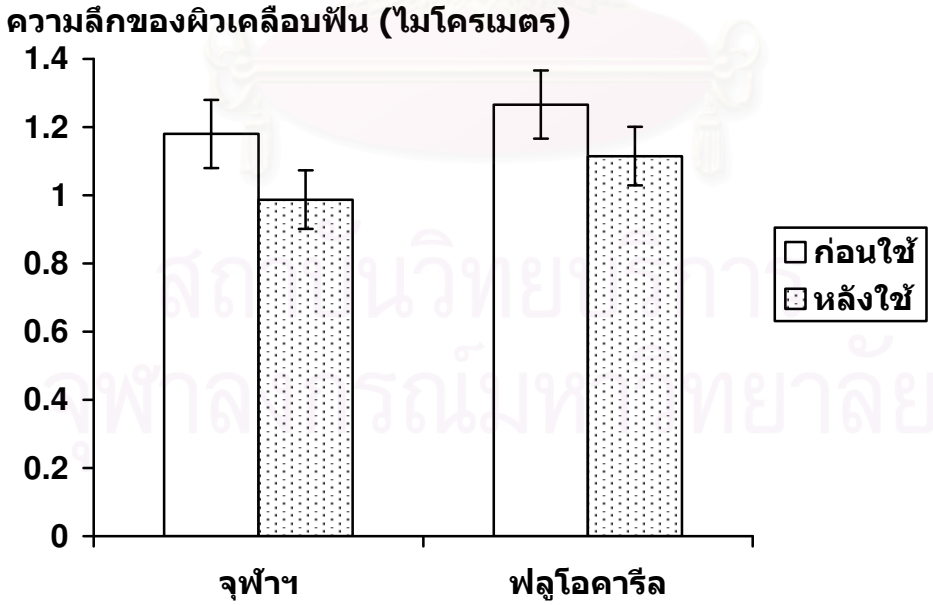
นำค่าของปริมาณแคลเซียมที่ได้จากผิวเคลือบฟันแท้บริเวณที่ใช้กรดกัด มาคำนวณหาความลึกของผิวเคลือบฟันในตำแหน่งดังกล่าว โดยก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ได้ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความลึกของผิวเคลือบฟันดังนี้ กลุ่มที่ 1 1.18 $\pm$ 0.11 ไมโครเมตร และกลุ่มที่ 2 1.27 $\pm$ 0.09 ไมโครเมตร เมื่อนำค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

หลังจากที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มแล้ว เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันอีกครั้ง นำค่าแคลเซียมที่วัดได้จากตำแหน่งดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความลึกของผิวเคลือบฟันหลังใช้น้ำยาบ้วนปากได้ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 0.99 $\pm$ 0.08 ไมโครเมตรและกลุ่มที่ 2 1.12 $\pm$ 0.10 ไมโครเมตร เมื่อนำค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันหลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบเปรียบเทียบความแตก ต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

นอกจากนี้ เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความลึกของผิวเคลือบฟันในตำแหน่งที่วัดก่อนและหลังใช้น้ำยาบ้วนปากแต่ละชนิดด้วยสถิติ Paired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองชนิด ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล

กลุ่มตัวอย่าง	ความลึกของผิวเคลือบฟัน (ไมโครเมตร)		ค่านัยสำคัญ (p-value)
	ก่อนใช้	หลังใช้	
กลุ่มที่ 1 (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	1.18 ± 0.11	0.99 ± 0.08	0.082
กลุ่มที่ 2 (ฟลูโอคารีล)	1.27 ± 0.09	1.12 ± 0.10	0.302
ค่านัยสำคัญ (p-value)	0.532	0.313	



ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ ก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูโอคารีล

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ใกล้เคียงกัน เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่เคยมีการศึกษาทางคลินิกถึงประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความน่าเชื่อถือในระดับค่อนข้างสูงเนื่องจาก ในการวิจัยครั้งนี้ได้พยายามควบคุมและลดปัจจัยกวนต่างๆ ที่อาจมีผลต่อผลการวิจัยได้ เช่น การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างได้ทำการคัดเลือกมาจากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด ซึ่งเป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน มีการกินอยู่ที่เหมือนกัน และใช้น้ำจากแหล่งเดียวกัน สามารถควบคุมการใช้น้ำยาบ้วนปาก และพฤติกรรมการดูแลอนามัยช่องปากให้เหมือนกัน ซึ่งเป็นการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่จะส่งผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันได้ ทั้งนี้เพื่อลดความแตกต่างระหว่างประชากร และในการวัดปริมาณฟลูออไรด์ก่อนกับหลังการวิจัย ก็ทำในบุคคลเดิมและใช้ฟันซี่เดิมของบุคคลนั้นๆ เพื่อลดความแตกต่างในกลุ่มด้วย

และในการศึกษานี้ ได้ทำการควบคุมอคติด้วยการทำวิจัยแบบ double-blind technic โดยผู้ใช้ก็ไม่ทราบว่าตนอยู่กลุ่มไหน ใช้น้ำยาบ้วนปากอะไร เนื่องจากได้ทำให้น้ำยาบ้วนปากทั้ง 2 ชนิดมีสี และกลิ่นคล้ายกัน และจากขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างเพื่อแบ่งกลุ่ม โดยนำค่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อนการวิจัยมาเรียงลำดับแล้วจับสลากแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่มตามลำดับเลขคี่ เลขคู่ ทำให้ผู้ตรวจก็ไม่ทราบเช่นกันว่าเด็กคนไหนอยู่กลุ่มใด

ในส่วนของการเก็บตัวอย่างและการวัดทางห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบทางห้องปฏิบัติการก่อนที่จะทำการวิจัยทางคลินิก เพื่อฝึกความแม่นยำ และเที่ยงตรงของผู้วัด รวมถึงได้ทำการปรับมาตรฐานของเครื่องและผู้วัดทุกครั้งที่ทำการวัด

ในการวิจัยนี้ใช้ตัววัด คือ ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟัน ซึ่งเป็นการวัดสารประกอบฟลูออไรด์ที่สะสมในผิวเคลือบฟัน ซึ่งเป็นตัววัดทางอ้อมที่แสดงถึงการสะสมฟลูออไรด์ในการเกิดขบวนการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟัน

จากผลการวิจัยที่ได้ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ จะพบค่าประมาณแบบช่วงของปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คือ อยู่ระหว่าง -2,312 กับ 2,631 ส่วนในล้านส่วน นั่นคือผลต่างระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่ม 1 และ 2 อยู่ในช่วง -2,312 ถึง 2,631 ส่วนในล้านส่วน และมีค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่างของปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่ม 1 และ 2 เท่ากับ 159 ส่วนในล้านส่วน การที่ค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่ค่อนข้างกว้างอาจเนื่องมาจากการใช้

กลุ่มตัวอย่างที่น้อยเกินไป ดังนั้น ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมากขึ้น ข้อมูลที่ได้จะมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

สำหรับวิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันโดยวิธีใช้กรดกัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Brunn และคณะ (1975) และ Whitford และคณะ (1995) โดยการใช้กรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์ หยดลงบนผิวเคลือบฟันเพื่อเก็บตัวอย่างก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ ซึ่งกรดสามารถละลายฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันได้ทั้งที่อยู่ในรูปของฟลูออไรด์ในผลึกอะพาไทท์ สารประกอบแคลเซียมฟลูออไรด์ และสารคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์ (Venkateswarlu และ Vogel, 1996) จึงสามารถใช้ในการตรวจหาปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ได้

ในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ฟันตัดแท้ซี่กลางบนเป็นตัวแทนของฟันในช่องปาก โดยเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันบริเวณปลายฟันด้านใกล้ริมฝีปาก แม้ว่าปริมาณฟลูออไรด์ของฟันแต่ละซี่ในช่องปากจะไม่เท่ากัน Richards และคณะ (1977) พบว่าในบุคคลเดียวกันค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ของฟันตัดซี่กลางมีค่าสัมพันธ์ใกล้เคียงกับฟันทั้งปากของบุคคลนั้น และฟันดังกล่าวเป็นบริเวณที่เก็บตัวอย่างได้ง่าย เพราะมีผิวหน้าที่เรียบพอ มองเห็นได้ชัด สะดวกในการใส่แผ่นยางกันน้ำลายเพื่อป้องกันอันตรายจากกรดต่อเนื้อเยื่ออ่อนในช่องปากได้

ภายหลังจากการใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันแล้วฟันซี่ดังกล่าวจะเกิดรอยขาวขุ่นบริเวณผิวเคลือบฟัน แต่รอยขาวขุ่นนี้จะเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวเท่านั้น เนื่องจากบริเวณดังกล่าวสามารถเกิดการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุได้ (Brunn และคณะ, 1975) อีกทั้งผู้วิจัยได้ทาฟลูออไรด์ให้หลังเสร็จสิ้นการวิจัยพร้อมทั้งให้ยาสีฟันฟลูออไรด์ไปใช้ และการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แล้ว

นอกจากฟันแต่ละซี่จะมีปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันไม่เท่ากันแล้ว ในซี่เดียวกันยังมีปริมาณฟลูออไรด์แตกต่างไปตามความลึกของผิวเคลือบฟันด้วย โดยที่ผิวนอกสุดจะมีปริมาณฟลูออไรด์สูงที่สุดและจะลดลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้น (Weatherell และ Robinson,1996) ทั้งนี้พบว่าปริมาณฟลูออไรด์จะลดลง 1,000 ส่วนในล้านส่วนต่อความลึกที่เพิ่มขึ้นทุก 1.5 ไมโครเมตร (Aasenden และคณะ,1971) ในการวิจัยครั้งนี้ได้คำนวณค่าความลึกของผิวเคลือบฟันในตำแหน่งที่วัดปริมาณฟลูออไรด์ทั้งก่อน และหลังใช้น้ำยาบ้วนปาก พบว่าค่าเฉลี่ยความลึกของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความลึกระหว่างก่อนและหลังใช้น้ำยาบ้วนปากในกลุ่มเดียวกัน ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ดังนั้นบริเวณที่ใช้กรดกัดทั้งก่อน และหลังใช้น้ำยาบ้วนปากในทั้งสองกลุ่มมาจากระดับความลึกเดียวกัน จึงสามารถนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันทั้งก่อนและหลังใช้น้ำยาบ้วนปากของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันได้

จากการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ศึกษาเป็นเด็กอายุ 8-14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด ซึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำประปา 0.135 ส่วนในล้านส่วน (ภาคผนวก ข) พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากที่ระดับความลึกจากผิวเคลือบฟัน 1.2 ไมโครเมตร มีค่า 4,010 ส่วนในล้านส่วน มีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Whitford และคณะ (1995) และ ปริยกมลและคณะ (2542) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับความลึกที่ต่างกัน และกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายทั้งหมด (Aasenden และคณะ,1971)

จากรายงานของ Mellberg (1990) และ Rölla และ Saxegaard (1990) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นจากการใช้น้ำยาบ้วนปาก ได้แก่ ชนิดของสารประกอบฟลูออไรด์ ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ และความเป็นกรดด่าง ในการวิจัยครั้งนี้ความแตกต่างอยู่ที่ชนิดของสารประกอบฟลูออไรด์ โดยน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ ขณะที่ฟลูโอคารีลเป็นสารผสมระหว่างโซเดียมฟลูออไรด์ และโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต ซึ่งในเรื่องประสิทธิภาพของโซเดียมฟลูออไรด์ และ โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าตัวไหนดีกว่ากัน โดยโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตสามารถเกิดปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำ (hydrolysis) ได้อย่างรวดเร็วในบริเวณผิวเคลือบฟันที่มีการสูญเสียแร่ธาตุ ทำให้ฟลูออโรฟอสเฟตอิออนเกิดการแตกตัวเป็นฟอสเฟตอิออน และฟลูออไรด์อิออนเข้าสู่ผิวเคลือบฟัน นอกจากนี้ยังพบว่าฟลูออโรฟอสเฟตอิออนจะเกิดการรวมกับผลึกอะพาไทท์ได้โดยตรงอย่างช้าๆ ด้วยการแลกเปลี่ยนหมู่ฟอสเฟตในกระบวนการสะสมแร่ธาตุคืนกลับของผิวเคลือบฟัน ทำให้ฟลูออไรด์เข้าไปในผลึกผิวเคลือบฟันได้มากกว่า และฟลูออโรฟอสเฟตจะสะสมในรูปฟลูออราพาไทท์ ขณะที่ฟลูออไรด์อิออนทั่วไปจะเข้าไปในผิวเคลือบฟันได้ด้วยการแลกเปลี่ยนหมู่ไฮดรอกซิล และสะสมอยู่ในรูปแคลเซียมฟลูออไรด์ ซึ่งฟลูออราพาไทท์จะมีการละลายตัวในสภาวะที่เป็นกรดได้น้อยกว่าแคลเซียมฟลูออไรด์ (Mellberg และ Mallon, 1984)

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ทั้งสองชนิด ปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันมีค่าเพิ่มขึ้นในทั้งสองกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ทั้งสองชนิดมีความใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Lodding และคณะ (1984) และ ประภาศรีและคณะ (2546) โดย Lodding และคณะ ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้สารละลายโซเดียมฟลูออไรด์, โซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต และสารผสมทั้งสอง ที่ความเข้มข้น 1,000 ส่วนในล้านส่วน พบว่าหลังการใช้ 3 เดือน ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทั้งสามกลุ่ม ส่วนประภาศรีและคณะ ศึกษากระบวนการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟันในห้องปฏิบัติการที่พบว่าน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ เข้มข้นร้อยละ 0.05 ซึ่งมีความใกล้เคียง

กับน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีประสิทธิภาพในการลดความลึกของรอยผุเท่าเทียมกับน้ำยาบ้วนปากฟลูโอคารีล

แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Mellberg และ Mallon (1984) ที่ทำการศึกษาการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟันในห้องปฏิบัติการพบว่า สารผสมของโซเดียมฟลูออไรด์และโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟต มีประสิทธิภาพในการลดความลึกของรอยผุได้มากกว่าการใช้โซเดียมฟลูออไรด์ หรือโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตเพียงอย่างเดียว การที่ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาดังกล่าวอาจเนื่องมาจากวิธีการศึกษาที่แตกต่างกัน โดย Mellberg และ Mallon ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ขณะที่การวิจัยนี้ทำในมนุษย์ ซึ่งจะมีปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะเรื่องการได้รับหรือสูญเสียฟลูออไรด์ไปจากการใช้ชีวิตประจำวัน เช่นการรับประทานอาหาร การดูแลสุขภาพช่องปากของแต่ละบุคคล จึงทำให้การศึกษาในมนุษย์มีความแตกต่างจากทางห้องปฏิบัติการมาก และน้ำยาบ้วนปากก็มีความต่างกัน แม้จะเป็นสารผสมของโซเดียมฟลูออไรด์ และโซเดียมโมโนฟลูออโรฟอสเฟตเหมือนกัน แต่ความเข้มข้นของสารแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ทำให้ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันไม่เท่ากัน

จากผลการวิจัยที่ได้พบว่า น้ำยาบ้วนปากของจุฬาฯ น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเลือกใช้น้ำยาบ้วนปาก ในการลดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ได้ เนื่องจากมีราคาจำหน่ายที่ถูกกว่าถึง 5 เท่า

สรุปผลการวิจัย

ไม่พบความแตกต่างของประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ใกล้เคียงกัน วันละครั้ง เป็นเวลานาน 4 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ ติดตามผลหลังการใช้น้ำยาบ้วนปาก 4 สัปดาห์ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลที่ได้จากการใช้ในระยะที่ยาวนานขึ้น รวมทั้งการติดตามผลในการลดอัตราการเกิดฟันผุในระยะยาวต่อไป นอกจากนี้ยังควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของส่วนประกอบอื่นๆในน้ำยาบ้วนปาก ที่อาจมีผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ประภาศรี ริรัตนพงษ์, คัดเค้า วงษ์สวรรค์, ฤดี สุราฤทธิ์ และ นพวรรณ เจือณรงค์ฤทธิ์. 2546. ผลของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ต่อกระบวนการสะสมกลับของแร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟันในห้องปฏิบัติการ. ว.ทันต. 53: 229-37.

ปริยกมล ถาวรนันท์, วัชราภรณ์ ทัศจันทร์ และ เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย. 2543. การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันและน้ำลายภายหลังการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ 4 ชนิด. ว.ทันต. 50: 351-9.

สาธารณสุข, กระทรวง. 2545. รายงานผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2543-2544. ประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย.

สุคนธ์ ขัมพานนท์ และ เรวดี ต่อประดิษฐ์. 2532. การศึกษาประสิทธิผลของการอมน้ำยาโซเดียมฟลูออไรด์ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ทุกสองสัปดาห์ เพื่อลดอัตราเพิ่มของโรคฟันผุในเด็กนักเรียน ในระยะเวลา 4 ปี. ว.ทันต. 39: 185-91.

ภาษาอังกฤษ

Aasenden, R., Allukian, M., Brudevold, F., and Wellock, W. D. 1971. An in vivo study on enamel fluoride in children living in a fluoridated and in a non-fluoridated area. Arch Oral Biol 16: 1399-411.

Aasenden, R. 1973. Fluoride levels of human surface enamel after the use of fluoride dentifrices. Arch Oral Biol 18: 133-5.

Aasenden, R., DePaola, P. F., and Brudevold, F. 1972. Effects of daily rinsing and ingestion of fluoride solutions upon dental caries and enamel fluoride. Arch Oral Biol 17: 1705-14.

Adair, S. M. 1998. The role of fluoride mouthrinses in the control of dental caries: a brief review. Pediatr Dent 20: 101-4.

Brunn, C., Munksgaard, E. C., and Stoltze, K. 1975. A field biopsy method for fluoride determinations in human surface enamel. Community Dent Oral Epidemiol 3: 217-22.

Caslavska, V., Gron, P., Kent, R. L., Joshipura, K., and DePaola, P. F. 1991. CaF_2 in enamel biopsies 6 weeks and 18 months after fluoride treatment. Caries Res 25: 21-6.

Chow, L. C., and Takagi, S. 1991. Deposotion of fluoride on tooth surfaces by a two-solution mouthrinse in vitro. Caries Res 25: 397-401.

Chow, L. C., Takagi, S., Carey, C. M., and Sieck, B. A. 2000. Remineralization effects of a two-solution fluoride mouthrinse: An in situ study. J Dent Res 79: 991-5.

Clarkson, B. H. 1999. Introduction to cariology. Dent Clin North Am 43: 569-78.

Damato, F. A., Strang, R., and Stephen, K. W. 1990. Effect of fluoride concentration on remineralization of carious enamel: an in vitro pH-cycling study. Caries Res 24: 174-80.

de Sousa, M. L. R. 2002. Caries reductions related to the use of fluorides: a retrospective cohort study. Int Dent J 52: 315-20.

Dijkman, A. G., Tak, J., and Arends, J. 1982. Fluoride deposited topical applications in enamel. KOH-soluble and acquired fluoride. Caries Res 16: 147-55.

Duckworth, R. M. 1993. The science behind caries prevention. Int Dent J 43: 529-39.

Ekstrand, J. 1997. Fluoride in plaque fluid and saliva after NaF or MFP rinses. Eur J Oral Sci 105: 478-84.

Featherstone, J. D. B. 1999. Prevention and reversal of dental caries: Role of low level fluoride. Community Dent Oral Epidemiol 27: 31-40.

Fejerskov, O., Thylstrup, A., and Larsen, M. J. 1981. Rational use of fluorides in caries prevention. A concept based on possible cariostatic mechanisms. Acta Odontol Scand 39: 241-9.

Fejerskov, O. 1997. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. Community Dent Oral Epidemiol 25: 5-12.

Gelhard, T. B. F. M., and Arends, J. 1988. The effect of fluoride containing toothpastes on sound human enamel in vivo during 3 weeks. J Biol Buccale 16: 95-9.

Hamilton, I. R. 1990. Biochemical effects of fluoride on oral bacteria. J Dent Res 69(Spec Iss): 660-7.

Inaba, D., Kawasaki, K., Iijima, Y., Taguchi, N., Hayashida, H., Yoshikawa, T., et al. 2002. Enamel fluoride uptake from mouthrinse solutions with different NaF concentrations. Community Dent Oral Epidemiol 30: 248-53.

Kirkegaard, E. 1977. In vitro fluoride uptake in human dental enamel from various fluoride solutions. Caries Res 11: 16-23.

Koulourides, N.,and Walker, A. 1979. Fluoride distribution in the facial surfaces of human maxillary central incisors. J Oral Pathol 8: 179-83.

Limeback, H. 1999. A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effecs of fluoride: is there any anti-caries benefit from swallowing fluoride? Community Dent Oral Epidemiol 27: 62-71.

Lodding, A., Odelius, H., Peterson, L., Schuthof, J., and Arends, J. 1985. Fluoride levels in in vitro remineralized enamel after treatment with 1000 ppm F as NaF, MFP or mixed solutions. Scand J Dent Res 93: 315-9.

Mellberg, J. R. 1990. Evaluation of Topical Fluoride Preparations. J Dent Res 69(Spec Iss): 771-9.

Mellberg, J. R., and Mallon, D. E. 1984. Acceleration of remineralization in vitro by sodium monofluorophosphate and sodium fluoride. J Dent Res 63: 1130-5.

Newbrun, E. 1986. Fluorides and dental caries, pp. 95-9. Illinois: Charles C Thomas.

Ögaard, B., Rölla, G., and Helgeland, K. 1983. Uptake and retention of alkali-soluble and alkali-insoluble fluoride in sound enamel in vivo after mouthrinses with 0.05% or 0.2% NaF. Caries Res 17: 520-4.

Ögaard, B., Rölla, G., Ruben, J., Dijkman, T., and Arends, J. 1988. Microradiographic study of demineralization of shark enamel in a human caries model. Scand J Dent Res 96: 209-11.

O' Reilly, M. M., and Featherstone, J. D. 1987. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances. An unview study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 92: 33-40.

Richards, A., Larsen, M. J., Fejerskov, O., and Thylstrup, A. 1977. Fluoride content of buccal surface enamel and its relation to dental caries in children. Arch Oral Biol 22: 425-8.

Rölla, G. 1988. On the role of calcium fluoride in the cariostatic mechanism of fluoride. Acta Odontol Scand 46: 341-5.

Rölla, G., and Ekstrand, J. 1996. Fluoride in oral fluids and dental plaque. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, and B. A. Burt (eds), Fluoride in Dentistry, pp. 215-9. Copenhagen: Munksgaard.

Rölla, G., and Saxegaard, E. 1990. Critical evaluation of the composition and use of topical fluoride, with emphasis on the role of calcium fluoride in caries inhibition. J Dent Res 69: 780-5.

Stephen, K. W. 1994. Fluoride toothpastes, rinses, and tablets. Adv Dent Res 8: 185-9.

Stephen, K. W., Kay, E. J., and Tullis, J. I. 1990. Combined fluoride therapies. A 6-year double-blind school-based preventive dentistry study in Inverness, Scotland. Community Dent Oral Epidemiol 18: 244-8.

ten Cate, J. M. 1999. Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. Acta Odontol Scand 57: 325-9.

ten Cate, J. M., and Featherstone, J. D. B. 1996. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, and B. A. Burt (eds), Fluoride in Dentistry, pp. 252-72. Copenhagen: Munksgaard.

ten Cate, J. M. 1997. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. Eur J Oral Sci 105: 461-5.

van Strijp, A. A., Buijs, M. J., and ten Cate, J. M. 1999. In situ fluoride retention in enamel and dentine after the use of an amine fluoride dentifrice and amine fluoride/sodium fluoride mouthrinse. Caries Res 33: 61-5.

Venkateswarlu, P., and Vogel, G. 1996. Fluoride analytic method. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, and B. A. Burt (eds), Fluoride in Dentistry, pp. 27-39. Copenhagen: Munksgaard.

Vogel, G. L., Mao, Y., Carey, C. M., Chow, L. C., and Takagi, S. 1992. In vivo fluoride concentrations measured for two hours after a NaF or a novel two-solution rinse. J Dent Res 71: 448-52.

Vogel, G. L., Mao, Y., Chow, L. C., and Proskin, H. M. 2000. Fluoride in plaque fluid, plaque, and saliva measured for 2 hours after a sodium fluoride monofluorophosphate rinse. Caries Res 34: 404-11.

Weatherell, F., and Robinson, D. 1996. Fluoride in teeth and bone. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, and B. A. Burt (eds), Fluoride in Dentistry, pp. 69-87. Copenhagen: Munksgaard.

White, D. J., and Featherstone, J. D. B. 1987. A longitudinal microhardness analysis of fluoride dentifrice effects on lesion progression in vitro. Caries Res 21: 502-12.

White, D. J., and Nancollas, G. H. 1990. Physical and chemical considerations of the role of firmly and loosely bound fluoride in caries prevention. J Dent Res 69 (Spec Iss): 587-94; discussion 634-6.

Whitford, G. M., Adair, S. M., McKnight Hanes, C. M., Perdue, E. C., and Russell, C. M. 1995. Enamel uptake and patient exposure to fluoride: Comparison of APF gel and foam. Pediatr Dent 17: 199-203.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

หนังสือชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย

เรียน ท่านผู้ปกครองสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด

เด็กในความอุปการะของท่านเป็นผู้ได้รับเชิญจากทันตแพทย์ให้เข้าร่วมการศึกษาเพื่อประเมินผลการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาดเพื่อป้องกันฟันผุ ก่อนที่ท่านตกลงเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอเรียนให้ท่านทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัย ในครั้งนี้

การวิจัยเรื่อง ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด : การศึกษาในมนุษย์

สถานที่ทำการวิจัย สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด

ชื่อผู้ทำการวิจัย ทันตแพทย์หญิง ภัทธิรา ชยุติ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เผื่อนอัยกา

ข้อมูลทั่วไป

ในปัจจุบันโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย จากผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ในปี พ.ศ. 2543-2544 พบว่า มีจำนวนผู้เป็นโรคฟันผุในฟันน้ำนมในกลุ่มอายุ 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 87.4 ส่วนกลุ่มอายุ 12 ปี พบว่ามีจำนวนผู้เป็นโรคฟันผุในฟันถาวรคิดเป็นร้อยละ 57.3 ซึ่งมีค่าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการสำรวจในปี พ.ศ.2532 และ พ.ศ. 2537

โรคฟันผุมีสาเหตุของการเกิดมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน (multifactorial disease) ได้แก่ สาเหตุการเกิดมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย อาหารประเภทแป้งและน้ำตาล ฟัน และสภาวะแวดล้อมในช่องปากตั้งแต่ปีค.ศ.1940 ถึงปัจจุบันมีการศึกษาเป็นจำนวนมากมายที่ยืนยันว่าฟลูออไรด์เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในป้องกันฟันผุ รูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถทำได้เอง มีความปลอดภัยสูง และมีการศึกษาในต่างประเทศว่าสามารถลดฟันผุได้ถึงร้อยละ 30-40

หลักการและเหตุผล

การใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์เป็นวิธีป้องกันฟันผุที่สามารถทำได้ง่าย และให้ประสิทธิภาพค่อนข้างสูงเมื่อใช้ต่อเนื่องเป็นประจำ น้ำยาบ้วนปากที่มีขายโดยทั่วไปจะมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ รสชาติ สี และองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ในโครงการนี้เป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากในด้านการป้องกันฟันผุ โดยเปรียบเทียบน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีราคาย่อมเยา กับชนิดที่ขายในท้องตลาดที่มีปริมาณฟลูออไรด์ใกล้เคียงกัน โดยวัดผลจากปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้วันละครั้ง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

ประโยชน์ของงานวิจัย

สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษานำไปใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เด็กในการป้องกันฟันผุ และเสียค่าใช้จ่ายน้อย โดยไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อผู้ใช้

วิธีการศึกษาวิจัย

1. วันที่เริ่มดำเนินโครงการ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ให้เด็กแปรงฟันด้วยแปรงสีฟันที่ทันตแพทย์แจกให้โดยไม่ใช้ยาสีฟัน

1.2 ทันตแพทย์ทำความสะอาดด้านซอกฟันด้วยไหมขัดฟันให้แก่เด็ก

1.3 ทันตแพทย์ใส่แผ่นยางกันน้ำลายบริเวณฟันแท้ซี่หน้าบน หยดสารละลายที่ใช้วัดปริมาณฟลูออไรด์บนผิวฟันตัดหน้าบนซี่กลาง แล้วดูดกลับใส่ในหลอดพลาสติก นำไปวิเคราะห์ภายหลัง

1.4 ทันตแพทย์แจกน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์เพื่อป้องกันฟันผุ โดยให้บ้วนปากทุกวัน วันละครั้งก่อนนอน ครั้งละ 1 นาที

1.5 ทันตแพทย์แจกยาสีฟันและแปรงสีฟันให้เด็กกลับไปใช้ในช่วง 4 สัปดาห์ ระหว่างดำเนินการวิจัย

2. ภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทันตแพทย์ทำการตรวจหาปริมาณฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟันตัดหน้าบนซี่กลางอีกครั้ง ด้วยวิธีการเดิมตามข้อ 1.1-1.3

3. ทันตแพทย์ทาฟลูออไรด์เพิ่มเติมบนผิวเคลือบฟันที่ได้รับการวัดปริมาณฟลูออไรด์

4. เสร็จสิ้นการศึกษา

ในการศึกษานี้ ผู้เข้าร่วมการศึกษาจะได้รับการตรวจฟันและได้รับน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆการตรวจปริมาณฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟันจะใช้เวลาประมาณ 15 นาทีต่อคน เป็นจำนวน 2 ครั้ง ซึ่งวิธีการทั้งหมดจะไม่เป็นอันตรายใดๆ แก่ผู้เข้าร่วมโครงการ

การเข้าร่วมการศึกษานี้ เป็นไปโดยสมัครใจ ท่านอาจจะปฏิเสธที่จะเข้าร่วม หรือถอนตัวจากการศึกษานี้ได้ทุกเมื่อ โดยไม่กระทบต่อการได้รับบริการทันตกรรมตามปกติที่พึงได้แต่อย่างใด

ประการสำคัญที่ท่านควรทราบคือ

ผลของการศึกษานี้ จะใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น โดยข้อมูลต่างๆ จะถูกเก็บไว้ และไม่มีการแพร่งพรายสู่สาธารณชน ขอรับรองว่าจะไม่มีการเปิดเผยชื่อของท่านตามกฎหมาย

หากท่านมีปัญหา หรือข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ ทพญ.ภัทธิรา ชยุติ ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. 02-2188906 ซึ่งยินดีให้คำตอบแก่ท่านทุกเมื่อ

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (Consent Form)

การวิจัยเรื่อง ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด: การศึกษาในมนุษย์

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

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ายินยอมให้เด็กในความอุปการะ จำนวน ..... คน ตามรายชื่อแนบท้าย เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาทางทันตกรรมที่จะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวเด็กเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็น ด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆ กับผิวเคลือบฟัน จากการศึกษาวิจัยดังกล่าว เด็กจะได้รับการบูรณะฟันซี่นั้นโดยไม่คิดมูลค่า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

เอกสารยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมวิจัย (Withdrawal Form)

การวิจัยเรื่อง ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และชนิดที่จำหน่ายในท้องตลาด : การศึกษาในมนุษย์

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

ลงนาม.....ผู้ยกเลิกการยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ปริมาณฟลูออไรด์ (ส่วนในล้านส่วน) ในน้ำดื่ม-น้ำใช้ ในสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด

	น้ำดื่ม	น้ำใช้
หอพัก 1	0.146	0.141
หอพัก 2	0.137	0.141
หอพัก3	0.133	0.141
หอพัก 4	0.137	0.131
หอพัก 5	0.136	0.134
โรงครัว	0.128	0.121
ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์	0.136	0.135

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

วิธีเตรียมสารเคมีสำหรับการวิจัย

1. สารละลายกรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์
   เตรียมจากสารละลายกรดเข้มข้นร้อยละ 70 (1 ลิตร มีเนื้อสาร 1.67 กิโลกรัม) โดยนำสารละลายกรดปริมาตร 4.3 มิลลิลิตร มาทำให้เจือจางด้วยการเติมน้ำปราศจากอิออนจนได้สารละลายปริมาตร 100 มิลลิลิตร
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.25 โมลาร์
   เตรียมจากการนำผลึกโซเดียมไฮดรอกไซด์หนัก 0.1 กรัมมาละลายในน้ำปราศจากอิออนจนได้สารละลายปริมาตร 10 มิลลิลิตร
3. สารละลายแลนทานัมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10
   เตรียมจากการนำผงแลนทานัมคลอไรด์ ($LaCl_3 \cdot 7H_2O$) หนัก 26.727 กรัม มาละลายในน้ำปราศจากอิออน ปริมาตร 100 มิลลิลิตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณค่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน และความลึกของที่ได้จากตำแหน่งที่ใช้กรดกัด

การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดเปอร์คลอริก 5 ไมโครลิตร และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 ไมโครลิตร (5 ไมโครลิตร 2 ครั้ง) หยดลงบนผิวเคลือบฟัน จะได้สารละลายตัวอย่าง 15 ไมโครลิตร จากนั้นนำมาเจือจาง 10 เท่า ด้วยน้ำปราศจากอิออน 135 ไมโครลิตร จะได้ปริมาตรรวม 150 ไมโครลิตร แล้วจึงนำมาแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ปริมาตร 70 ไมโครลิตร นำไปวัดปริมาณฟลูออไรด์ ด้วยเครื่องวัดฟลูออไรด์และฟลูออไรด์อิเลคโทรด ส่วนที่ 2 ปริมาตร 70 ไมโครลิตร นำมาเจือจาง 50 เท่าด้วยน้ำปราศจากอิออนจะได้ปริมาตร 3.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดปริมาณแคลเซียมด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer

กำหนดให้

ปริมาณแคลเซียมในผิวเคลือบฟันมีร้อยละ 37.4

ความหนาแน่นของผิวเคลือบฟันคือ 2.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

พื้นที่หน้าตัดผิวเคลือบฟันที่ใช้กรดกัด 3.14 ตารางมิลลิเมตร

จากสูตร

$$\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักของแคลเซียมที่วัดได้ (ไมโครกรัม)}}{0.374}$$

$$\text{ความลึกของผิวเคลือบฟัน (ไมโครเมตร)} = \frac{\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}}{2.95 \times \text{พื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)}}$$

$$\text{ฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน(ส่วนในล้านส่วน)} = \frac{10^6 \times \text{น้ำหนักของฟลูออไรด์ที่วัดได้ (ไมโครกรัม)}}{\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}}$$

ตัวอย่าง

สารละลายมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 0.23 ส่วนในล้านส่วน (ไมโครกรัมต่อมิลลิตร)

ความเข้มข้นของแคลเซียม 0.525 ส่วนในล้านส่วน (ไมโครกรัมต่อมิลลิตร)

<u>คำนวณหาน้ำหนักของแคลเซียม</u>

จากความเข้มข้นของแคลเซียม แสดงว่าสารละลาย 1 มิลลิลิตร มีปริมาณแคลเซียม 0.525 ไมโครกรัม

สารละลาย 3.5 มิลลิลิตร จะมีปริมาณแคลเซียม 0.525 x 3.5 = 1.8375 ไมโครกรัม

ดังนั้นสารละลายตัวอย่าง 70 ไมโครลิตร มีปริมาณแคลเซียม = 1.8375 ไมโครกรัม

สารละลายตัวอย่างทั้งหมด 150 ไมโครลิตร มีปริมาณแคลเซียม $= \frac{1.8375 \times 150}{70}$

$= 3.9375$ ไมโครกรัม

น้ำหนักผิวเคลือบฟัน $= \frac{\text{น้ำหนักแคลเซียม}}{0.374} = \frac{3.9375}{0.374} = 10.528$ ไมโครกรัม

ดังนั้นความลึกของผิวเคลือบฟัน $= \frac{10.528}{2.95 \times 3.14} = 1.137$ ไมโครกรัม

<u>คำนวณหาปริมาณฟลูออไรด์</u>

จากความเข้มข้นของฟลูออไรด์ แสดงว่าสารละลาย 1 มิลลิลิตร มีปริมาณฟลูออไรด์ 0.23 ไมโครกรัม

สารละลาย 150 ไมโครลิตร มีปริมาณฟลูออไรด์ $= \frac{0.23 \times 150}{1000}$

$= 0.0345$ ไมโครกรัม

ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน $= \frac{10^6 \times 0.0345}{\text{น้ำหนักผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}}$

$= \frac{10^6 \times 0.0345}{10.528}$

$= 3276.976$ ส่วนในล้านส่วน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับที่	ฟลูออไรด์ก่อนใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์หลังใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น (ส่วนในล้านส่วน)	ความลึกก่อนใช้ (ไมโครเมตร)	ความลึกหลังใช้ (ไมโครเมตร)
1	882.472	12,402.073	11,519.601	1.927	0.418
2	1,233.262	1,629.721	396.459	1.208	0.775
3	2,584.261	6,540.394	3,956.133	1.128	0.879
4	1,934.483	13,724.771	11,790.288	1.632	0.472
5	2,710.872	17,199.132	14,488.260	1.613	0.998
6	2,162.585	2,357.333	194.748	1.909	2.143
7	3,750.716	25,793.103	22,042.387	1.511	0.879
8	1,856.738	4,621.673	2,764.935	1.832	1.139
9	1,965.287	3,169.492	1,204.205	1.360	1.533
10	6,992.174	9,956.571	2,964.398	0.996	1.288
11	10,700.925	14,740.645	4,039.720	0.608	0.738
12	4,216.667	7,112.679	2,896.012	0.442	0.485
13	548.726	5,883.146	5,334.420	2.804	1.541
14	2,968.254	4,728.736	1,760.482	1.637	1.507
15	8,346.781	9,712.251	1,365.470	0.504	1.240
16	3,158.222	3,442.124	283.902	0.682	1.223
17	7,666.004	11,162.462	3,496.458	1.219	0.844
18	9,023.492	13,676.119	4,652.627	0.682	0.290
19	9,087.850	11,364.172	2,276.322	0.463	0.955
20	1,555.932	2,291.060	735.127	1.405	1.308
21	4,480.208	5,525.000	1,044.792	0.831	0.953
22	3,044.186	14,513.433	11,469.247	0.559	0.290
23	8,322.342	9,293.333	970.991	0.481	0.214
24	5,918.519	8,980.349	3,061.830	1.286	0.745
25	6,972.881	10,358.333	3,385.452	0.511	0.883
26	1,056.882	1,413.543	356.661	2.375	1.375
27	3,753.650	4,120.339	366.689	1.186	1.277
28	4,468.983	6,728.505	2,259.522	0.511	0.927
29	1,279.848	12,717.505	11,437.657	1.139	1.076
30	801.168	8,225.430	7,424.261	2.223	1.260
31	4,901.942	15,555.752	10,653.810	0.892	0.245
32	7,220.578	9,008.172	1,787.594	0.375	1.812
33	845.096	972.905	127.809	0.901	1.282
34	3,796.954	11,376.426	7,579.472	1.279	0.569

ตารางที่ 6 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูโอคารีล

ลำดับที่	ฟลูออไรด์ก่อนใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์หลังใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น (ส่วนในล้านส่วน)	ความลึกก่อนใช้ (ไมโครเมตร)	ความลึกหลังใช้ (ไมโครเมตร)
1	3,276.952	5,216.179	1,939.226	1.137	1.552
2	2,343.133	18,969.452	16,626.320	1.797	0.751
3	2,253.333	10,542.282	8,288.949	1.215	1.935
4	1,280.290	6,513.197	5,232.907	2.087	1.591
5	897.234	7,638.028	6,740.794	1.769	.307
6	2,681.877	2,931.351	249.474	1.660	1.602
7	7,640.198	8,345.886	705.688	1.314	1.552
8	906.463	9,515.976	8,609.513	2.412	0.366
9	2,266.667	2,701.901	435.234	1.357	1.139
10	2,619.807	4,811.696	2,191.889	0.896	1.481
11	5,930.435	9,451.264	3,520.829	0.846	2.399
12	5,216.179	21,563.964	16,347.785	1.552	0.481
13	4,097.325	4,612.268	514.944	1.699	1.355
14	931.418	17,749.153	16,817.735	2.260	0.255
15	2,617.497	7,853.356	5,235.860	1.609	1.258
16	4,760.000	4,852.532	92.532	0.357	1.368
17	1,435.394	6,906.620	5,471.226	1.015	0.621
18	1,139.579	2,442.449	1,302.870	1.336	2.122
19	1,431.281	8,144.413	6,713.131	1.301	0.756
20	4,633.628	15,400.000	10,766.372	0.734	0.883
21	10,768.872	11,324.303	555.431	1.113	1.087
22	5,125.888	9,312.450	4,186.561	0.853	0.539
23	2,746.893	5,540.741	2,793.848	1.533	0.877
24	5,645.283	7,566.474	1,921.191	0.574	0.375
25	4,714.286	4,903.980	189.694	1.030	1.697
26	11,585.119	14,078.560	2,493.441	0.820	1.323
27	919.672	2,095.021	1,175.349	1.585	1.043
28	2,401.835	3,124.324	722.489	1.180	0.881
29	3,340.351	4,961.980	1,621.629	1.357	1.749
30	9,024.783	9,132.387	107.604	0.398	1.098
31	4,722.222	5,653.488	931.266	0.857	0.372
32	6,810.675	19,019.658	12,208.983	1.379	0.507
33	2,310.000	5,711.601	3,401.601	0.736	1.474

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Unpaired T-test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ความลึก_ก่อนใช้	Equal variances assumed	1.459	.231	-.628	65	.532	-8.60654E-02	.13711	-.35990	.18777
	Equal variances not assumed			-.630	62.885	.531	-8.60654E-02	.13667	-.35919	.18706
ความลึก_หลังใช้	Equal variances assumed	2.232	.140	-1.018	65	.313	-.12792	.12570	-.37896	.12311
	Equal variances not assumed			-1.015	61.705	.314	-.12792	.12608	-.37998	.12413
ฟลูออไรด์_ก่อนใช้	Equal variances assumed	.242	.624	.332	65	.741	230.62369	693.69069	-1154.77229	1616.01966
	Equal variances not assumed			.333	65.000	.740	230.62369	693.36356	-1154.11899	1615.36636
ฟลูออไรด์_หลังใช้	Equal variances assumed	.184	.669	.301	65	.764	390.22710	1294.91932	-2195.90538	2976.35957
	Equal variances not assumed			.302	64.975	.764	390.22710	1293.93987	-2193.96817	2974.42237
ฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น	Equal variances assumed	.000	.986	.129	65	.898	159.60341	1237.93072	-2312.71497	2631.92179
	Equal variances not assumed			.129	64.995	.898	159.60341	1237.52004	-2311.89810	2631.10492

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Paired T-test

		Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
กลุ่มที่ 1	ความลึกก่อน-หลังใช้น้ำยาบ้วนปาก	.19255	.62488	.10717	-2.5E-02	.41058	1.797	33	.082
กลุ่มที่ 2	ความลึกก่อน-หลังใช้น้ำยาบ้วนปาก	.15069	.82572	.14374	-.14210	.44348	1.048	32	.302

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ภัทธิรา ชยุติ เกิดวันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ.2517 ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 เข้ารับราชการเป็นทันตแพทย์ประจำโรงพยาบาลร่องคำ กาฬสินธุ์ เป็นเวลา 4 ปี จึงได้ลาศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546 ปัจจุบันยังรับราชการอยู่ที่โรงพยาบาลร่องคำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย