

ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล
ชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง



นางสาว ณัฐนันท์ โกวิทวัฒนา

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก


คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2912-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FLUORIDE UPTAKE IN ENAMEL SURFACE AFTER USE OF FLUORIDE MOUTHRINSE
AND SELF- APPLIED FLUORIDE GEL



Miss Nattanan Govitvattana

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Pediatric Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic year 2005

ISBN 974-53-2912-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากการใช้
น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้
ด้วยตนเอง

โดย นางสาว ณัฐนันท์ ไกวิทวัฒนา


สาขาวิชา ทันตกรรมสำหรับเด็ก

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เมื่อน้อยกา

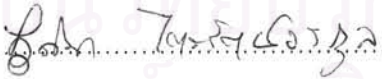
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง รุติมา ภูศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์ สมหมาย ขอบอิสระ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เมื่อน้อยกา)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง สุติมา ไตรรัตน์วรกุล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง วชราภรณ์ ทศจันทร์)

ณัฐนันท์ โกวิทวัฒนา : ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง. (FLUORIDE UPTAKE IN ENAMEL SURFACE AFTER USE OF FLUORIDE MOUTHRINSE AND SELF-APPLIED FLUORIDE GEL) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ทพญ. รุจิรา เพื่อนอัยกา, 71 หน้า. ISBN 974-53-2912-6.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันภายหลังจากใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง โดยคัดเลือกอาสาสมัคร 64 คนจากเด็กอายุ 8-14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านมหาเมฆ จากนั้นแบ่งเด็กออกเป็นสองกลุ่มตามความเข้มข้นของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อนการวิจัย เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยใช้วิธีการกัดบริเวณปลายฟันด้านริมฝีปากของฟันตัดแท้ที่กลางบนที่ไม่มีรอยผุ หรือรอยโรคทั้งก่อนและหลังใช้ฟลูออไรด์ทั้ง 2 รูปแบบด้วยตนเอง นำตัวอย่างผิวเคลือบฟันที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์ และปริมาณแคลเซียมด้วยฟลูออไรด์อิลเลคโทรด และเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (atomic absorption spectrophotometer)

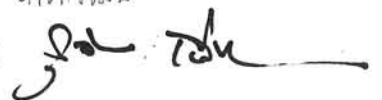
ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นจากการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์มีปริมาณเฉลี่ย $1,746.0910 \pm 696.362$ ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่มีปริมาณเฉลี่ย $2,198.0125 \pm 1066.242$ ส่วนในล้านส่วน

จากผลการวิจัยสรุปว่า น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเองให้ผลไม่แตกต่างกันในด้านการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ที่ไม่มีรอยโรค

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิติ ณัฐนันท์ โกวิทวัฒนา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



4776106232 : MAJOR PEDIATRICS

KEY WORD: FLUORIDE MOUTHRINSE / FLUORIDE GEL / ENAMEL FLUORIDE UPTAKE

NATTANAN GOVITVATTANA : FLUORIDE UPTAKE IN ENAMEL SURFACE AFTER
USE OF FLUORIDE MOUTHRINSE AND SELF-APPLIED FLUORIDE GEL. THESIS
ADVISOR : ASST. PROF. RUJIRA PUANAIYAKA, 71 pp. ISBN 974-53-2912-6.

The objective of this study was to compare the fluoride uptake in enamel after use of Chulalongkorn University fluoride mouthrinse and self- applied fluoride gel. Sixty four participants were recruited from 8-14 year-old boys in Mahamek 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 of upper central incisors before and after use of both types of self used fluoride. The enamel samples were analysed for the amounts of fluoride and calcium by using fluoride-electrode and atomic absorption spectrophotometer respectively.

The results showed that enamel fluoride uptake of fluoride mouthrinse ($1,746.0910 \pm 696.362$ part per million) was not statistically different ($p > 0.05$) from self-applied fluoride gel. ($2,198.0125 \pm 1066.242$ part per million)

The finding of this investigation conclude that fluoride mouthrinse is as good as a self-applied fluoride gel in terms of promoting fluoride uptake on lesion free enamel surface.

Department Pediatric Dentistry

Field of study Pediatric Dentistry

Academic year 2005

Student's signature.....*นันทน กอวิตวัฒนา*.....

Advisor's signature.....*รุจิรา ปุณายา*.....

สถาบันทันตวิทยา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์
ทันตแพทย์หญิง รุจิรา เพื่อนอัยกา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้ทั้งกำลังใจ
คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย รวมทั้งการเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้เขียน
วิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ช่วยกรุณาแนะนำด้านสถิติ และ การ
วิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย การ
เขียน และแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งใน
งานวิจัย

ขอขอบคุณทันตแพทย์บัณฑิตพร โชติวรรณพร และนางสาว สุขสวัสดิ์ พนมคุณผู้ช่วย
ทันตแพทย์ คลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ซึ่งให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัย
ครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณท่านผู้ปกครอง พยาบาล แม่บ้านผู้ดูแลเด็ก และเด็กในสถานสงเคราะห์
สำหรับความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบริษัทคอลเกต-ปาล์มโอสฟ (ประเทศไทย) จำกัดที่ให้ความอนุเคราะห์
ฟลูออไรด์เจล และบริษัทแอสคอร์ดที่ให้ความอนุเคราะห์แปรงสีฟันที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา และมารดา ซึ่งท่านได้ให้การ
สนับสนุน และกำลังใจแก่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิด.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	7
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข.....	9
บทที่ 2 ปรีทัศน์วรรณกรรม.....	10
บทบาทของฟลูออไรด์เฉพาะที่ในการป้องกันฟันผุ.....	10
กลไกการทำงานของฟลูออไรด์เฉพาะที่.....	12
การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์.....	13
การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจล.....	16
การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างฟลูออไรด์เจล และ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์.....	19

อาการพิษจากฟลูออไรด์.....	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	30
หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรในการศึกษา.....	30
การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	31
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	34
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
ปัญหาทางจริยธรรม.....	40
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	41
ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน.....	41
ความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ในตำแหน่งที่ใช้กรดกัดเพื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์.....	43
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	45
อภิปรายผลการวิจัย.....	45
สรุปผลการวิจัย.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	50
รายการอ้างอิง.....	51
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก หนังสือชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย.....	59
ภาคผนวก ข วิธีเตรียมสารเคมีสำหรับการทำวิจัย.....	64
ภาคผนวก ค การคำนวณค่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันและความลึกที่ได้จากตำแหน่ง ที่ใช้กรดกัด.....	65
ภาคผนวก ง เอกสารรับรองการผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	67
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และมาตรการแก้ไข.....	9
ตารางที่ 2 ฟลูออไรด์เจลแบบเฉพาะที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาด.....	16
ตารางที่ 3 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดต่างๆ.....	23
ตารางที่ 4 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจลชนิดต่างๆ.....	25
ตารางที่ 5 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์เจล.....	27
ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของปริมาณฟลูออไรด์ใน ผิวเคลือบฟันแท่งก่อนใช้ หลังใช้ และปริมาณที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้ฟลูออไรด์ทั้ง สองชนิด.....	42
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความลึกของผิวเคลือบฟันแท่งระดับที่ ทำการ เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันด้วยวิธีการใช้กรดกัด.....	44
ตารางที่ 8 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์.....	69
ตารางที่ 9 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลความเข้มข้นสูง ชนิดที่ใช้ด้วยตนเอง.....	70
ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Unpaired T-test.....	71
ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Paired T- test.....	72

สารบัญภาพ

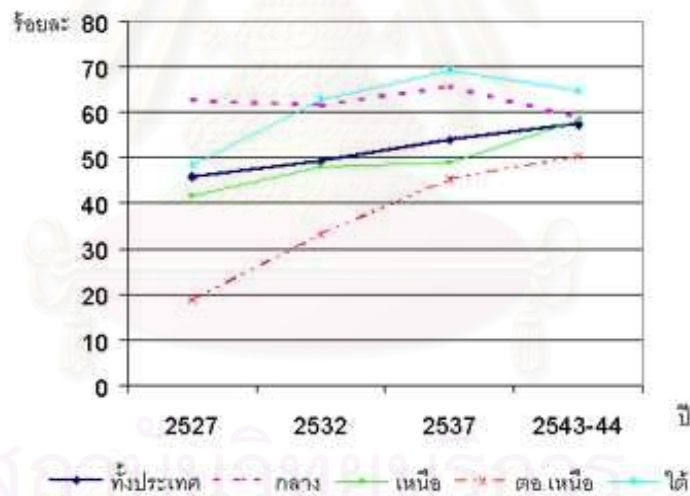
ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1	
ร้อยละของผู้เป็นโรคฟันผุของฟันแท้ในเด็กกลุ่มอายุ 12 ปี จากการสำรวจ ในปีต่างๆ.....	1
ภาพที่ 2	
กระบวนการของฟลูออไรด์เข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียในรูปกรด ไฮโดรฟลูออริก และแตกตัวเป็นไฮโดรเจน และฟลูออไรด์ไอออนในเซลล์แบคทีเรีย.....	11
ภาพที่ 3	
การใส่แผ่นยางกันน้ำลายที่ฟันตัดซี่กลาง.....	34
ภาพที่ 4	
ฟันที่ติดเทปกาวที่ไม่ละลายน้ำและเจาะช่องรูปกลม.....	34
ภาพที่ 5	
การหยุดสารเคมีลงในช่องกลม.....	35
ภาพที่ 6	
การดูดสารเคมีที่หยุดลงบนผิวเคลือบฟันใส่กลับหลอดขนาด 500 ไมโครลิตร.....	35
ภาพที่ 7	
สรุปวิธีการดำเนินการวิจัย โดยสังเขป.....	38
ภาพที่ 8	
การวัดปริมาณฟลูออไรด์ และ แคลเซียมของผิวเคลือบฟัน.....	39
ภาพที่ 9	
ปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันก่อน และหลังใช้น้ำยาบ้วนปาก ฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง.....	43
ภาพที่ 10	
ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อน และหลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง.....	44

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาทางด้านทันตสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งเกิดขึ้นกับประชากรทุกเพศ ทุกวัยตั้งแต่มีฟันขึ้นมาในช่องปากไม่นาน ฟันผุจะเริ่มเกิดและลุกลามอย่างรวดเร็วถ้าไม่ได้รับการป้องกันและรักษา โดยอัตราความชุกของโรคจะเพิ่มสูงขึ้นตามอายุ และจากผลการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติในเด็กกลุ่มอายุ 12 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีฟันแท้ครบ 28 ซี่ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบความรุนแรงของฟันผุในประเทศต่างๆตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 จนถึงปี พ.ศ. 2543 พบว่าความชุกของโรคฟันผุยังคงเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 45.8 ในปี พ.ศ. 2527 เป็นร้อยละ 57.3 ในปี พ.ศ. 2543 ดังรูปที่ 1 (กระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2545)



ภาพที่ 1 ร้อยละของผู้เป็นโรคฟันผุของฟันแท้ในเด็กกลุ่มอายุ 12 ปี จากการสำรวจในปีต่างๆ (ดัดแปลงจากกระทรวงสาธารณสุข, กรมอนามัย, 2545)

โดยฟันซี่ที่ผุมากในอายุ 12 ปี จะเป็นฟันกรามซี่ที่ 1 และในช่วง 12-15 ปี อัตราการผุของฟันกรามซี่ที่ 2 จะเพิ่มสูงกว่าซี่อื่นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการป้องกันจึงเป็นสิ่งสำคัญก่อนที่จะเกิดฟันผุ และลุกลามจนไม่สามารถเก็บฟันไว้ใช้ต่อไปได้

ฟลูออไรด์ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่า เป็นสารที่มีความสามารถในการต้านทาน การเกิดฟันผุ (Fejerskov, Thylstrup และ Arsen, 1981) ซึ่งฟลูออไรด์ที่ใช้มีอยู่ด้วยกันหลาย รูปแบบ และความเข้มข้น ตั้งแต่ฟลูออไรด์ไอออน (fluoride ion) ความเข้มข้นต่ำที่อยู่ในน้ำดื่ม จนถึงสารประกอบฟลูออไรด์ต่างๆ เช่น โมโนฟลูออโรฟอสเฟต (monofluorophosphate), โซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride), สแตนนัสฟลูออไรด์ (stannous fluoride) ที่อยู่ในยาสีฟัน, น้ำยาบ้วนปาก, เจล และวาร์นิช (White และ Nancollas, 1990) โดยในระยะหลังนี้พบว่า บทบาทของฟลูออไรด์ในการป้องกันการเกิดฟันผุนั้นส่วนใหญ่มาจากผลในภายหลังการขึ้นของฟัน (Limeback, 1999) โดยพบว่าทำให้ฟลูออไรด์อย่างต่อเนื่องในระยะหลังการขึ้นของฟันจะให้ผลในการยับยั้งการเกิดฟันผุได้มากกว่าการให้ฟลูออไรด์ในระยะก่อนการขึ้นของฟันที่มีผลต่อการเกิด ผลึกไฮดรอกซีอะพาไทท์ (Hellwig และ Lennon, 2004)

หลายการศึกษาพบว่า การที่อุบัติการณ์การเกิดฟันผุลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากการ ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์เป็นประจำ (Fejerskov, Thylstrup และ Arsen, 1981; Brunelle และ Carlos, 1982) โดยเฉพาะการใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ (Hargreaves, Thompson และ Wagg, 1983) ซึ่งความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในยาสีฟันที่ใช้กัน โดยทั่วไปมักจะจำกัดอยู่ที่ 1000 ส่วนในล้านส่วน พบว่าสามารถป้องกันการเกิดฟันผุได้อย่างมี นัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามได้มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่า ฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจะมี ประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุได้เพิ่มขึ้น โดย Stephen และ คณะ (1988) ได้ทำการศึกษาความ เข้มข้นของฟลูออไรด์ในยาสีฟันในช่วง 1000 ถึง 2500 ส่วนในล้านส่วน พบว่าทุกความเข้มข้น ของฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น 500 ส่วนในล้านส่วนจะสามารถลดการเกิดฟันผุได้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 6

จากการสำรวจสถานะการกระจายของโรคฟันผุในประเทศสหรัฐอเมริกาในเด็กที่มีอายุ ตั้งแต่ 1-17 ปีพบว่า ร้อยละ 70 ของฟันผุกระจายอยู่ในร้อยละ 30 ของเด็กทั้งหมดเท่านั้น (Kaste และคณะ, 1996) จึงทำให้ในระยะหลังนี้ ได้เปลี่ยนจากการป้องกันการเกิดฟันผุในโรงเรียน หรือ ในชุมชนมาเป็นการป้องกันการเกิดฟันผุที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนมากขึ้น (Stewart และ Hale, 2003)

เด็กกลุ่มที่มีฟันผุอยู่ในระดับสูง เช่น ผู้ป่วยจัดฟัน, ผู้ป่วยพิการ, ผู้ป่วยที่มีการทำงานของ น้ำลายลดลง, ผู้ป่วยที่ได้รับการฉายรังสีที่บริเวณศีรษะและลำคอ และผู้ป่วยที่มีการใช้ยาต่างๆ ที่มี ผลต่ออัตราการไหลของน้ำลาย (American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD), 2004b) การใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ ผู้ป่วยเหล่านี้ต้องการการกระตุ้นจาก ทันตบุคลากรในการดูแลสุขภาพช่องปาก, การให้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่โดยทันตบุคลากร รวมถึง

การรับประทานฟลูออไรด์เสริม หรือการใช้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่เป็นประจำเพิ่มเติมจากการใช้ยาสีฟัน เช่น เจล หรือน้ำยาบ้วนปาก เป็นต้น (Clarkson และคณะ, 1996)

ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่เป็นวิธีป้องกันฟันผุที่ได้รับความนิยมทั้งที่บ้านและที่คลินิก ทันตกรรม เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุทุกช่วงอายุ (Horowitz และ Ismail, 1996) และสามารถใช้งานได้ง่าย ซึ่งประสิทธิภาพของการใช้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่นั้นจะขึ้นกับ (Newbrun, 2001)

- ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่ใช้
- ความถี่และระยะเวลาในการให้
- สารประกอบฟลูออไรด์ที่ใช้

โดยพบว่ายิ่งความเข้มข้นของฟลูออไรด์และความถี่ในการใช้ฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นก็จะสามารถลดการเกิดฟันผุได้เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามนอกจากประสิทธิภาพของฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่แล้ว ความปลอดภัย, ความสะดวกในการใช้งาน, ราคา หรือการปฏิบัติตามของผู้ป่วยก็ล้วนแต่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้เช่นกัน

น้ำยาบ้วนปาก หรือฟลูออไรด์เจล (fluoride mouthrinse, fluoride gel) เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเองที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ในเด็กกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุสูง (AAPD, 2004a) ซึ่งในปัจจุบันมีรูปแบบ และความเข้มข้นต่างกันไป

น้ำยาบ้วนปากได้รับการพัฒนาตั้งแต่ในปี ค.ศ.1960 ซึ่งจากการศึกษาถึงประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์เป็นจำนวนมากพบว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้อย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้จะได้รับน้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์เป็นประจำอยู่แล้ว (Kawall, Lewis และ Hargreaves, 1982) และจากผลการศึกษาทำให้การใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนประกอบของฟลูออไรด์ ได้รับการรับรองจาก American Dental Association (Council on dental therapeutics, 1975)

น้ำยาบ้วนปากที่ได้รับการรับรองและใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.2 ใช้หนึ่งครั้งต่อสัปดาห์ และ น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.05 ใช้ทุกวันวันละหนึ่งครั้ง ครั้งละ 1 นาที ซึ่งพบว่าการใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมฟลูออไรด์เป็นประจำสามารถลดการเกิดฟันผุได้ร้อยละ 30 (Ripa, 1991) โดยน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.2 จะนิยมใช้เป็นโครงการป้องกันฟันผุที่โรงเรียน เนื่องจากมีต้นทุนต่ำ และสามารถดูแลได้ง่ายกว่า เนื่องจากใช้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในขณะที่น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้น 0.05 จะนิยมใช้ที่บ้าน เนื่องจากผู้ป่วยจะสามารถจดจำ และปฏิบัติตามได้ง่ายกว่า ซึ่งพบว่าน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ทั้งสองชนิด

สามารถลดการเกิดฟันผุได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Driscoll, 1982; Heifetz, Meyer และ Kingman, 1982)

การใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.05 ร่วมกับการใช้ ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์เป็นประจำทุกวัน พบว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้ถึง ร้อยละ 40 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ยาสีฟันเพียงอย่างเดียว (Driscoll และคณะ, 1982) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ยาสีฟันและน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์เป็นประจำจะมี ประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ยาสีฟันเพียงอย่างเดียวในการป้องกันการละลายของแร่ธาตุที่ผิวฟัน รอบๆเหล็กจัดฟัน (orthodontics brackets) (O'Reilly และ Featherstone, 1987)

ฟลูออไรด์เจล เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเองอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับคามนิยม ซึ่งมีข้อบ่งชี้ในการใช้คล้ายกับการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ หรืออาจเป็นทางเลือกหนึ่งของการใช้น้ำยาบ้วนปากได้ ซึ่งจากการรวบรวมการศึกษาของ Ripa (1989) พบว่าฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองสามารถลดการเกิดฟันผุได้ประมาณร้อยละ 32

ในอดีต ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองต้องใช้ร่วมกับกรดเคลือบฟลูออไรด์ ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างแพง และผู้ป่วยปฏิบัติตามได้ยาก แต่ในปัจจุบันพบว่าสามารถใช้ร่วมกับแปรงสีฟันได้ จึงทำให้สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้นและเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง

การใช้ฟลูออไรด์เจลร่วมกับแปรงสีฟันมีข้อดี คือ ผู้ป่วยสามารถทำได้เป็นประจำ, ปฏิบัติตามได้ง่ายและมีรสชาติดีกว่าน้ำยาบ้วนปาก แต่มีข้อเสียคือ ราคาแพง ในขณะที่การใช้น้ำยาบ้วนปาก มีข้อดี คือ ไม่ต้องอาศัยการแปรงฟัน, อาจช่วยลดอาการปากแห้งได้ และมีราคาถูกกว่า แต่มีข้อเสีย คือ รสชาติไม่ดี (Horowitz และ Ismail, 1996)

ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน คือ โซเดียมฟลูออไรด์เจล ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน และสแตนนัสฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน โดยในการใช้มักใช้ร่วมกับแปรงสีฟัน เนื่องจากสามารถใช้ได้ง่ายกว่า ทำให้ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติตามได้ดีกว่า โดยที่สแตนนัสฟลูออไรด์เจล จะใช้วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที ในขณะที่โซเดียมฟลูออไรด์เจลใช้วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที หลังการแปรงฟัน อย่างไรก็ตาม พบว่า การใช้ฟลูออไรด์เจลร่วมกับแปรงสีฟัน จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการใช้ร่วมกับกรดเคลือบฟลูออไรด์ (Ripa, 1989)

Alexander และ Ripa ในปี 2000 ได้ศึกษาเปรียบเทียบการละลายของแร่ธาตุของผิวฟันที่มักเกิดตามหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระหว่างกลุ่มที่มีการแปรงฟันวันละ 2 ครั้งด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน ร่วมกับการบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากแอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 เทียบกับกลุ่มที่

แปรงฟันวันละ 2 ครั้งด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วนร่วมกับการแปรงฟันด้วยโซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน และกลุ่มที่แปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนเพียงอย่างเดียว วันละ 2 ครั้ง จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้ยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน และกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน มีการละลายของแร่ธาตุที่บริเวณผิวฟันน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากอย่างมีนัยสำคัญ

แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ายังมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองที่ต้องใช้ร่วมกับแปรงสีฟันในด้านต่างๆค่อนข้างน้อย ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้น 5000 ส่วนในล้านส่วนที่ใช้ร่วมกับแปรงสีฟัน เทียบกับ การบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.05 ซึ่งเป็นวิธีที่แนะนำให้ใช้โดยทั่วไป ในด้านการดูซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน เพื่อทันตแพทย์จะสามารถแนะนำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ที่ใช้ด้วยตนเองให้แก่ผู้ป่วย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คำถามการวิจัย

การบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ การแปรงฟันด้วยฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง วันละครั้งเป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เป็นการศึกษาในมนุษย์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

สมมุติฐานการวิจัย

ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังการบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและฟลูออไรด์เจลชนิด

ความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบภายหลังการใช้ 4 สัปดาห์

กรอบแนวความคิด



ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก และห้องปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และการใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้

ด้วยตนเอง วันละครั้งเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในเด็กที่มีช่วงอายุ 8-14 ปี โดยใช้ฟันตัดแท้ซี่กลางบน ซ้าย หรือ ขวาเป็นตัวแทนของฟันในช่องปาก

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เป็นการศึกษาในเด็กอายุ 8-14 ปี ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำประปาไม่เกิน 0.3 ส่วนในล้านส่วน ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน โดยมีฟันตัดแท้ซี่กลางทั้งซ้าย และ ขวาที่มีความกว้างของผิวเคลือบฟันบริเวณปลายฟันเพียงพอในการวิจัย

2. ทันตแพทย์และผู้ช่วยทันตแพทย์ได้รับการฝึกหัดจนมีความชำนาญในการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันเป็นอย่างดี และ เป็นผู้เดียวกันตลอดการศึกษา

3. กำหนดให้การละลายแร่ธาตุจากผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดกัด มีลักษณะเป็นทรงกระบอก (cylinder) ลึกลงไปจากพื้นผิวซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดเป็นวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร (Koulourides และ Walker, 1979)

4. ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายและขวาไม่แตกต่างกัน (Aasenden, 1973)

5. เป็นการศึกษาในเด็กที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในระดับสูง ซึ่งมีหลักเกณฑ์ดังนี้ คือ (AAPD, 2004b)

ลักษณะทางคลินิก

- มีฟันผุในรอบปีที่ผ่านมา
- พบรอยผุ หรือ รอยโรคจุดขาวมากกว่า 1 ตำแหน่งที่บริเวณผิวเคลือบฟัน
- พบแผ่นคราบจุลินทรีย์บริเวณฟันหน้าที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า
- พบรอยผุบริเวณผิวเคลือบฟันที่เห็นได้จากภาพถ่ายรังสี
- มีปริมาณของเชื้อ mutans streptococci สูง
- ใส่เครื่องมือจัดฟัน หรือ เครื่องมือกันที่ชนิดใดๆ
- มีความบกพร่องทางโครงสร้างของผิวเคลือบฟัน (enamel hypoplasia)

ลักษณะและสภาวะแวดล้อม

- ได้รับฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ไม่เพียงพอ
- รับประทานอาหารที่เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในระหว่างมื้ออาหารมากกว่า 3 ครั้งต่อวัน
- มีสภาวะทางเศรษฐกิจ และสังคมอยู่ในระดับต่ำ
- ไม่ได้รับการตรวจสุขภาพภายในช่องปากอย่างสม่ำเสมอ

สภาวะสุขภาพโดยทั่วไป

- มารดามีฟันผุที่อยู่ในระยะลุกลาม (active caries)
- มีโรคประจำตัวที่ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ
- มีสภาวะที่ทำให้ส่วนประกอบ หรือ อัตราการไหลของน้ำลายผิดปกติ

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. เป็นการศึกษาในเด็กช่วงอายุ 8-14 ปี ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำประปา น้อยกว่า 0.3 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่ได้รับฟลูออไรด์เสริม, น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ หรือฟลูออไรด์ เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองอย่างน้อย 1 ปีก่อนการวิจัย และไม่ได้รับการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วย ฟลูออไรด์เฉพาะที่ก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน และต้องมีความกว้างของผิวเคลือบฟัน บริเวณปลายฟันของฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย หรือ ขวาเพียงพอ จึงอาจไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้ จากการวิจัยนี้ไปใช้กับประชากรกลุ่มอื่นที่มีลักษณะแตกต่างได้

2. ทำได้เฉพาะในเด็กที่ให้ความร่วมมือเท่านั้น เนื่องจากการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยวิธีใช้กรดกัด ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยอย่างมาก และตามคำแนะนำของ AAPD (2004) ให้ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองในเด็กอายุมากกว่า 6 ปี เนื่องจากสามารถควบคุมการกลืนได้ดี เพื่อผลการวิจัยที่ถูกต้อง และความปลอดภัยของเด็ก จึงไม่เลือกทำในเด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือ หรือมีอายุต่ำกว่านี้

3. มีปัจจัยที่มีผลต่อกลุ่มตัวอย่างบางปัจจัยซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ปริมาณ ฟลูออไรด์ในอาหาร, การแปรงฟัน และยาสีฟันที่กลุ่มตัวอย่างใช้มานานก่อนการศึกษาวิจัยซึ่งอาจ ทำให้ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันต่างกัน

4. การศึกษาวิจัยได้คัดเลือกเด็กในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในระดับสูง ซึ่งเป็น ข้อบ่งชี้ในการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์เจลจึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของกลุ่ม ประชากรที่มีช่วงอายุ 8-14 ปีได้ทั้งหมด

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันด้วยวิธีการใช้กรดกัด (acid-etch enamel biopsy) หมายถึง วิธีการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันแท้ด้วยการใช้กรดเปอร์คลอริก (perchloric acid) เข้มข้น 0.5 โมลาร์ หยดลงบนผิวเคลือบฟันที่กำหนดให้มีพื้นที่หน้าตัดไว้ชัดเจนด้วยเทปกาวยที่ไม่ ดูดซับของเหลวในเวลาที่กำหนด แล้วจึงนำสารละลายที่ได้ไปวัดปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมที่

เป็นส่วนประกอบของผิวเคลือบฟัน ซึ่งสามารถนำมาคำนวณกลับเป็นความลึกของชั้นผิวเคลือบฟันที่ใช้กรดกัดออกมาได้ด้วย

2. ปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิวเคลือบฟัน (enamel fluoride uptake) หมายถึง ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นบนผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ ซึ่งจะอยู่ในรูปของแคลเซียมฟลูออไรด์, ฟลูออไรด์อ็อกซีไฮดรอกไซด์ และปริมาณฟลูออไรด์ที่สามารถดูดซึมเข้าไปในชั้นของผิวเคลือบฟัน

3. น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ (fluoride mouthrinse) หมายถึง ฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ผลิตออกมาในลักษณะของสารละลาย ใช้บ้วนปากโดยไม่บ้วนน้ำตาม

4. ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเอง (self-applied topical fluoride gel) หมายถึง ฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ผลิตออกมาในลักษณะวุ้นหรือเจล ซึ่งมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ต่ำกว่าแบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์ ผู้ป่วยสามารถใช้ด้วยตนเองโดยอาจใช้ร่วมกับแปรงสีฟัน หรือถาดเคลือบฟลูออไรด์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยในครั้งนี้คาดว่าจะสามารถทำให้ทันตแพทย์เลือกผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเองให้แก่ผู้ป่วยอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมได้

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข

ตารางที่ 1 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และมาตรการแก้ไข

อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น	มาตรการแก้ไข
1. การสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง	- มีการเพิ่มจำนวนตัวอย่างมากกว่าที่คำนวณได้จากสูตร
2. ความน่าเชื่อถือของผลที่ได้จากการวัดค่าปริมาณฟลูออไรด์ทางห้องปฏิบัติการ	- มีการทดสอบทางห้องปฏิบัติการก่อนที่จะทำการวิจัยทางคลินิก เพื่อฝึกความแม่นยำและเที่ยงตรงของผู้ประเมินในการวัดปริมาณฟลูออไรด์

บทที่ 2

ปรีทัศน์วรรณกรรม

ฟลูออไรด์เป็นสารที่นิยมนำมาใช้ในงานทันตกรรมป้องกัน เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการลดการเกิดฟันผุ โดยในระยะแรก เชื่อว่าฟลูออไรด์ที่รับประทานเข้าไปจะมีส่วนลดการเกิดฟันผุโดยจะเข้าไปรวมอยู่กับแร่ธาตุของฟันในระหว่างที่มีการพัฒนาของฟัน และเปลี่ยนโครงสร้างของผิวเคลือบฟันจาก ไฮดรอกซีอะพาไทต์เป็นฟลูอออะพาไทต์

ในช่วงแรก McKay (1952) ได้ศึกษาพบว่าประชากรที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มจะมีฟันผุน้อยกว่าประชากรที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ไม่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม

แต่อย่างไรก็ตาม Lemke (1970) ได้ศึกษาถึงผลกระทบต่อฟันภายหลังจากที่หยุดให้น้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์ ใน Antigo (Wisconsin) เป็นระยะเวลา 4 ปี โดยพบว่าหลังจากที่หยุดให้น้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์ อัตราการเกิดฟันผุจะเพิ่มสูงขึ้น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากช่วงที่ได้รับน้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์ Lemke จึงแนะนำว่าการให้ฟลูออไรด์อย่างต่อเนื่องแก่ผิวเคลือบฟันนั้นมีความจำเป็นในการคงสภาพการยับยั้งการเกิดฟันผุให้สูงที่สุด

นอกจากนั้น Ogaard และคณะ (1988) พบว่าผิวเคลือบฟันฉลามที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงถึง 32,000 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งทั้งหมดเกือบเป็นฟลูอออะพาไทต์นั้น มีความสามารถในการต้านทานการเกิดฟันผุได้ไม่แตกต่างจากผิวเคลือบฟันของคนที่ใช้ยาบ้วนปากที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 ทุกวัน อย่างมีนัยสำคัญ

ทำให้ในระยะหลังมานี้ บทบาทของฟลูออไรด์ในการป้องกันฟันผุจึงเน้นมาที่ช่วงหลังการขึ้นของฟัน โดยพบว่า การให้ฟลูออไรด์อย่างต่อเนื่องในระยะหลังการขึ้นของฟันเพื่อให้มีผลต่อกระบวนการละลาย และการสะสมแร่ธาตุที่ผิวฟันจะได้ประโยชน์มากกว่าการให้ฟลูออไรด์ในช่วงก่อนการขึ้นของฟันเพื่อสร้างเป็นผลึกฟลูอออะพาไทต์ (Burt, 1999)

บทบาทของฟลูออไรด์เฉพาะที่ในการป้องกันฟันผุ

1) ยับยั้งกระบวนการละลายแร่ธาตุของผิวเคลือบฟัน (inhibit demineralization)

กระบวนการละลายแร่ธาตุที่บริเวณผิวเคลือบฟัน จะถูกยับยั้งได้โดยการเพิ่มความเข้มข้นของ แคลเซียม ฟอสเฟต และ ฟลูออไรด์ในช่วงเวลาที่เกิดฟันผุ ซึ่งในระยะหลังนี้ พบว่า ฟลูออไรด์ที่อยู่ในช่องเคลือบฟันจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการละลายแร่ธาตุ มากกว่าฟลูออไรด์ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในผิวเคลือบฟัน (Nelson และคณะ, 1983)

กระบวนการยับยั้งการละลายแร่ธาตุของผิวเคลือบฟันจะเกิดได้โดยฟลูออไรด์ที่อยู่ในของเหลวในแผ่นคราบจุลินทรีย์รอบๆผิวฟันจะสามารถแพร่ไปพร้อมกับกรดที่สร้างโดยแบคทีเรียเข้าสู่ใต้บริเวณผิวเคลือบฟัน ทำให้ช่วยยับยั้งการละลายของแร่ธาตุที่บริเวณผิวฟันได้ (Featherstone และคณะ, 1990)

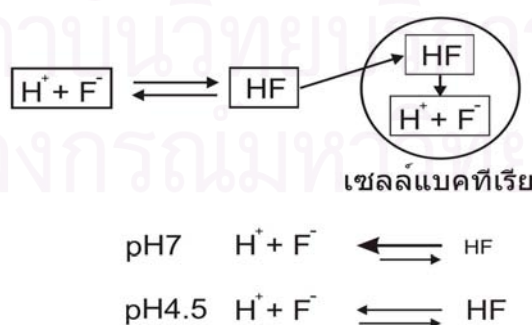
2) การส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ (promote remineralization)

น้ำลายที่ปกคลุมที่บริเวณแผ่นคราบจุลินทรีย์ จะมีระบบปรับสภาพความเป็นกรดต่าง (buffer system) ซึ่งจะช่วยปรับสภาพความเป็นกรดที่ถูกสร้าง โดยแบคทีเรีย ให้อัตราความเป็นกรดต่ำลงได้ นอกจากนี้ในน้ำลายจะมีสภาพอิมมูโนดิวด์ด้วยแคลเซียม และ ฟอสเฟต ซึ่งเป็นตัวเร่งให้แร่ธาตุกลับสู่ผิวฟัน (Moreno และ Margolis, 1988)

ในกรณีที่มีการละลายของแร่ธาตุที่บริเวณผิวฟัน ฟลูออไรด์จะทำหน้าที่เป็นตัวเร่งกระบวนการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ โดยจะดึงดูดแคลเซียม และ ฟอสเฟตไอออน ทำให้เกิดผลึกฟลูออโรอะพาไทท์ ซึ่งมีความต้านทานต่อการละลายผิวเคลือบฟันได้มากขึ้น (Featherstone และคณะ, 1990)

3) ยับยั้งการเกิดคราบจุลินทรีย์ (inhibit plaque bacteria)

ฟลูออไรด์สามารถเข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียในรูปของกรดไฮโดรฟลูออริก (HF) โดยเกิดจากการรวมตัวกันของ ไฮโดรเจน และ ฟลูออไรด์ไอออนในขณะที่แบคทีเรียสร้างกรด จากนั้นเมื่อกรดไฮโดรฟลูออริกเข้าสู่ภายในเซลล์ของแบคทีเรียแล้วก็จะมีการแตกตัวอีกครั้ง โดยฟลูออไรด์ไอออนจะไปรบกวนเอนไซม์อินโนเลส (enzyme enolase) ในกระบวนการไกลโคไลซิส (Glycolysis) ของแบคทีเรีย ดังรูปที่ 2 ซึ่งมีผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) และการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Featherstone, 1999)

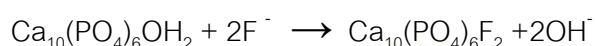


ภาพที่ 2 กระบวนการของฟลูออไรด์เข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรียในรูปกรดไฮโดรฟลูออริก และแตกตัวเป็นไฮโดรเจน และฟลูออไรด์ไอออนในเซลล์แบคทีเรีย (ดัดแปลงจาก Featherstone, 1999)

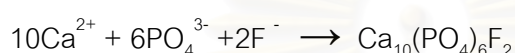
กลไกการทำงานของฟลูออไรด์เฉพาะที่

ฟลูออไรด์จะทำปฏิกิริยากับอะพาไทท์ของฟันได้ 3 รูปแบบ คือ (White และ Nancollas , 1990)

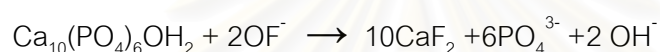
1. เกิดการแลกเปลี่ยนฟลูออไรด์ไอออน กับ ไฮดรอกซีไอออนบนผิวเคลือบฟัน



2. ทำให้ผลึกฟลูออราพาไทท์มีขนาดใหญ่ขึ้นจากของเหลวรอบผิวฟันที่อิ่มตัวยิ่งยวดเมื่อเทียบกับผิวเคลือบฟัน



3. เกิดการสร้างสารประกอบฟลูออไรด์จากผิวเคลือบฟัน และ ฟลูออไรด์ที่ได้รับเข้าไป



กลไกในการทำงานสองรูปแบบแรกนั้นจะเกิดเมื่อมีฟลูออไรด์ความเข้มข้นต่ำ (0.01-10 ส่วนในล้านส่วน) เช่นจากน้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์ ส่วนแบบที่สามนั้นจะเกิดเมื่อมีฟลูออไรด์ความเข้มข้นสูง (100-10000 ส่วนในล้านส่วน) เช่น การใช้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ ทั้งแบบที่ทำโดยทันตแพทย์โดยการเคลือบฟลูออไรด์ และ การใช้ฟลูออไรด์วานิช หรือแบบที่ใช้ด้วยตนเอง เช่น การใช้ยาสีฟัน, น้ำยาบ้วนปาก และเจลที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ เป็นต้น

แคลเซียมฟลูออไรด์ และสารประกอบคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้บนผิวเคลือบฟันภายหลังจากการใช้ฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นสูง และพบว่าไม่ได้เกิดเฉพาะแค่บนพื้นผิวเท่านั้น แต่ยังสามารถเข้าไปในผิวเคลือบฟันได้ด้วย (Saxegaard และ Rolla, 1988) แต่อย่างไรก็ตามในอดีต แคลเซียมฟลูออไรด์เป็นสารที่ไม่ต้องการให้เกิดบนผิวเคลือบฟัน เนื่องจากเชื่อว่า แคลเซียมฟลูออไรด์สามารถละลายได้ในน้ำลาย และจะหายไปจากช่องปากภายใน 24 ชั่วโมง แต่พบว่าเป็นการอ้างอิงจากทฤษฎีมากกว่าจากการทดลองจริง ซึ่งในปัจจุบันพบว่า แคลเซียมฟลูออไรด์จะไม่ละลายในน้ำลายในสภาวะที่มี ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ที่ปีนกลาง และสามารถอยู่ได้นานเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือนหลังจากที่ได้รับฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ (Rolla, Ogaard และ De Almeida Cruz, 1993)

จากการศึกษาของ Ogaard (1983) ได้แสดงให้เห็นว่าแคลเซียมฟลูออไรด์ไม่ได้หายไปหลังจาก 24 ชั่วโมงแรก แต่สามารถอยู่ได้เป็นอาทิตย์หลังการสร้าง โดยพบว่าถ้ามีฟอสเฟตไอออนในสภาพของเหลวรวมอยู่กับแคลเซียมฟลูออไรด์แล้ว ฟอสเฟตจะถูกดูดซับอยู่บนพื้นผิวของ

ผลึกแคลเซียมฟลูออไรด์ ทำให้อัตราการละลายตัวของผลึกแคลเซียมฟลูออไรด์ลดลง (Rolla, 1988) ซึ่งจะพบกลไกแบบเดียวกันนี้ในน้ำลายของมนุษย์ โดยพบว่าอัตราการละลายตัวของแคลเซียมฟลูออไรด์ ในน้ำลายจะต่ำมาก และต่ำกว่าการละลายตัวของแคลเซียมฟลูออไรด์ในน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ในระยะเวลา 3 สัปดาห์ (Saxegaard, Lagerlof และ Rolla, 1988)

นอกจากนี้ยังพบว่า แคลเซียมฟลูออไรด์ทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมฟลูออไรด์ซึ่งจะควบคุมการปลดปล่อยฟลูออไรด์ออกด้วยระบบการควบคุมสภาพความเป็นกรดต่าง (pH - controlled reservoir of fluoride) โดยในสภาวะที่เกิดฟันผุ ที่ระดับความเป็นกรดต่าง ในช่องปากลดลง มีค่าเท่ากับ 5 หรือน้อยกว่านั้น ความเข้มข้นของฟอสเฟตจะลดลง ทำให้มีการปลดปล่อยฟลูออไรด์ออกนอกมาจากสารประกอบแคลเซียมฟลูออไรด์ (Rolla, 1988)

ฟลูออไรด์ไอออนเหล่านี้จะทำหน้าที่ยับยั้งการละลาย และส่งเสริมการคืนกลับของแร่ธาตุ โดยเป็นตัวเร่งในการรวมตัวกันระหว่างแคลเซียมไอออน และฟอสเฟตไอออนให้เป็นผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ นอกจากนี้ฟลูออไรด์ไอออนที่ปล่อยออกมาอาจจะถูกดูดซับเข้าสู่ผิวเคลือบฟันเกิดเป็นผลึกฟลูออราพาไทต์ ที่ต้านการละลายของผิวเคลือบฟันได้ดีขึ้น (White และ Nancollas, 1990)

ดังนั้นฟลูออไรด์ที่ยังคงเหลือค้างในช่องปากหลังจากการสัมผัสกับยาสีฟัน หรือน้ำยาบ้วนปากเป็นเวลานานๆ ส่วนใหญ่จะเป็นแคลเซียมฟลูออไรด์ โดยพบว่าการเพิ่มระยะเวลาที่ใช้, การเพิ่มความเข้มข้นของฟลูออไรด์, ค่าความเป็นกรดที่ต่ำลง และการให้แคลเซียมก่อนนั้น จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเกิดแคลเซียมฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟันให้มากขึ้น (Saxegaard และ Rolla, 1988) ซึ่งการใช้ผลิตภัณฑ์แบบเฉพาะที่ที่มีฟลูออไรด์ เป็นประจำทุกวัน จะทำให้มีการทดแทนแคลเซียมฟลูออไรด์ที่สูญเสียไปในระหว่างวันอย่างต่อเนื่อง (Rolla, Ogaard และ De Almeida Cruz, 1993)

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์มีการพัฒนาตั้งแต่ช่วงระหว่าง ปี 1960 – 1970 เพื่อลดการเกิดฟันผุในเด็ก โดยในช่วงแรกการใช้น้ำยาบ้วนปากจะเป็นโครงการในโรงเรียน และต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของครู จากนั้นจึงได้มีความพยายามที่จะศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์เป็นจำนวนมาก และพบว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้อย่างมีนัยสำคัญถึงแม้จะได้รับน้ำดื่มที่มีฟลูออไรด์เป็นประจำอยู่แล้ว (Kawall, 1982) ทำให้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ได้รับการรับรองจาก American Dental Association (Council on Dental Therapeutics, 1975)

จนเมื่อกลางปี 1970 น้ำยาบ้วนปากจึงได้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้ได้เองที่บ้าน ซึ่งมีข้อจำกัดสำหรับบริษัทผู้ผลิตว่า ห้ามบรรจุฟลูออไรด์เกิน 300 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ต่อบรรจุภัณฑ์ โดยจะต้องมีคำเตือนให้ระวังการกลืนน้ำยาบ้วนปาก และไม่ควรใช้ในเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 6 ปี (Donly และ Stookey, 2004) และในปัจจุบันน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเองที่แนะนำให้ใช้ในเด็กที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุสูง (AAPD, 2004a)

น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์อาจอยู่ในรูปของ สารประกอบโซเดียมฟลูออไรด์ (Neutral NaF) , สแตนเนสฟลูออไรด์ (Stannous fluoride) หรือ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ (Acidulated phosphate fluoride, APF) โดยประสิทธิภาพในการลดการเกิดฟันผุของน้ำยาบ้วนปากจะขึ้นอยู่กับ ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ และความถี่ที่ใช้ (Zachrisson, 1975)

มีการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้น้ำยาบ้วนปาก โดยใช้สารประกอบ, ความเข้มข้นรวมทั้งความถี่ในการใช้ฟลูออไรด์ต่างกันไป ซึ่งจากผลการศึกษาต่างๆพบว่าน้ำยาบ้วนปาก 2 ชนิดที่ได้รับการยอมรับเป็นมาตรฐานสำหรับการใช้โดยแต่ละบุคคล หรือใช้ในโรงเรียน คือ น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 โดยอมบ้วนปากทุกวัน วันละครั้ง และน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 อมบ้วนปาก สัปดาห์ละครั้ง หรือสองสัปดาห์ครั้งตามลำดับ (Ripa, 1981)

มีหลายการศึกษาที่ได้พยายามเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากทั้งสองชนิดนี้ ดังนี้

Drisscoll (1982) ได้ศึกษาทางคลินิก เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดการเกิดฟันผุของน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 โดยใช้ทุกวัน วันละครั้ง ครั้งละ 1 นาทีและน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 โดยใช้สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 1 นาที โดยได้ทำการศึกษาในเด็กที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม 0.84 ส่วนในล้านส่วนจำนวน 520 คน มีอายุเฉลี่ยประมาณ 12.8 ปีเป็นระยะเวลา 30 เดือนพบว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ให้ผลในการลดการเกิดฟันผุดีกว่าเล็กน้อย แต่ไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Heifetz, Meyers และ Kingman (1982) ที่ทำการศึกษาในเด็กที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ไม่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม

นอกจากนั้น O'Reilly และ Featherstone (1987) ได้ทำการศึกษาทางคลินิกและทางห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่า การบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ในผู้ป่วยที่ได้รับการจัดฟัน สามารถยับยั้งการละลายของแร่ธาตุ และ ส่ง

เสริมการคืนกลับของแร่ธาตุที่บริเวณผิวเคลือบฟันรอบๆเหล็กจัดฟันได้ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ Øgaard และคณะ (1988) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2

นอกจากนั้นยังได้มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากในการดูดซับฟลูออไรด์เข้าสู่ผิวฟัน ดังนี้ คือ

Øgaard, Rolla และ Helgeland (1983) ได้ทำการศึกษาทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการถึงการดูดซับของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน หลังจากการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 วันละครั้งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เทียบกับการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 หนึ่งครั้ง พบว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 มีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.9 ในขณะที่กลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 มีฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.8

Inaba และคณะ (2002) ได้ศึกษาทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันระหว่าง กลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 กับกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.025 พบว่าที่เวลา 2 ปี ทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการรวบรวมการศึกษาต่างๆที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากในการลดการเกิดฟันผุของ Ripa (1991) พบว่าการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 ที่โรงเรียนสัปดาห์ละครั้งในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มไม่เพียงพอสามารถลดการเกิดฟันผุได้ตั้งแต่ร้อยละ 16 - 44 หรือค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 31 ในขณะที่การใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ที่บ้านทุกวันสามารถลดการเกิดฟันผุได้ร้อยละ 17-47 หรือค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 28 นอกจากนี้ยังพบว่าในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มเพียงพอแล้ว การใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์จะสามารถลดการเกิดฟันผุได้น้อยลง

ข้างต้นจะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์นั้นจะขึ้นกับความเข้มข้นของฟลูออไรด์และความถี่ในการใช้ แต่อย่างไรก็ตามในการแนะนำน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ให้แก่ผู้ป่วยสำหรับใช้เองที่บ้านนั้น น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ก็ยังได้รับความนิยมมากกว่า เนื่องจากง่ายต่อผู้ป่วยในการจดจำและปฏิบัติตาม (Zachrisson, 1975)

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจล

ฟลูออไรด์เจล ได้รับการพัฒนามาตั้งแต่ปี 1960 เนื่องจากมีข้อดี คือสามารถใช้ได้ง่ายทั้งกับแปรงสีฟัน หรือถาดเคลือบฟลูออไรด์ (Ripa, 1989) และจากการศึกษาพบว่า การใช้ฟลูออไรด์เจลตามหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ตามปกติจะมีประสิทธิภาพในการลดการเกิดฟันผุมากกว่าการแปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์เพียงอย่างเดียว (Rijkom, Truin และ Van't Hof, 1996)

ฟลูออไรด์เจลสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ แบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์ และแบบที่สามารถใช้ได้ด้วยตนเอง โดยฟลูออไรด์เจลแบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์จะมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์สูงกว่า และต้องใช้ร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์ ในขณะที่ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองจะมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ต่ำกว่า และสามารถใช้ได้ทั้งกับถาดเคลือบฟลูออไรด์ และแปรงสีฟัน (Wei และ Yiu, 1993) ซึ่งในแต่ละแบบก็จะใช้สารประกอบฟลูออไรด์ และความเข้มข้นของฟลูออไรด์ต่างกันไป (Ripa, 1989) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ฟลูออไรด์เจลแบบเฉพาะที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาด (ดัดแปลงจาก Ripa, 1989)

ชนิดของฟลูออไรด์	ความเข้มข้นของฟลูออไรด์		วิธีใช้
	% ^a	ส่วนในล้านส่วน	
ใช้โดยทันตแพทย์			
APF	1.2	12300	ถาดเคลือบฟลูออไรด์
NaF	0.9	9040	ถาดเคลือบฟลูออไรด์
ใช้ด้วยตนเอง			
APF	0.5	5000	ถาดเคลือบฟลูออไรด์
NaF	0.5	5000	ถาดเคลือบฟลูออไรด์
SnF ₂	0.1	1000	แปรงสีฟัน แปรงสีฟัน

APF = แอซีดูเลทเตตฟอสเฟตฟลูออไรด์

SnF₂ = สแตนนัสฟลูออไรด์

NaF = โซเดียมฟลูออไรด์

^a ร้อยละของความเข้มข้นที่ระบุไว้บนฉลากของผลิตภัณฑ์ อาจมีการปรับได้ตามฟลูออไรด์ไอออนหรือสารประกอบฟลูออไรด์

จากการรวบรวมการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจลในการลดการเกิดฟันผุของ Ripa (1989) พบว่า ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเอง และแบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์สามารถลดการเกิดฟันผุได้ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณร้อยละ 26

ฟลูออไรด์เจลแบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์ ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน คือ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 1.23 เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่าย และ มีการศึกษาทางคลินิกที่พิสูจน์ว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้อย่างมีนัยสำคัญ (Wei และ Yui, 1993) โดยจากการรวบรวมการศึกษาต่างๆ ของ Ripa (1989) ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มไม่เพียงพอ การใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์ทั้งแบบที่ใช้ปีละครั้ง หรือ สองครั้งสามารถลดการเกิดฟันผุโดยเฉลี่ยได้ร้อยละ 21.9 แต่ถ้านำเฉพาะงานวิจัยที่ใช้ฟลูออไรด์เจลปีละสองครั้งเท่านั้นมาวิเคราะห์ พบว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้ร้อยละ 26.3 ในขณะที่บริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มเพียงพอแล้วพบว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้ลดลง

การใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มไม่เพียงพอพบว่าสามารถลดการเกิดฟันผุได้ร้อยละ 32 ซึ่งพบว่าการใช้ฟลูออไรด์เจลร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์สามารถลดการเกิดฟันผุได้มากกว่าการใช้ร่วมกับแปรงสีฟัน โดยลดการเกิดฟันผุได้ร้อยละ 36.1 และร้อยละ 24 ตามลำดับ ในขณะที่ชุมชนที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มเพียงพอแล้ว พบว่าการใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์ สามารถลดการเกิดฟันผุได้น้อยกว่าคือ ร้อยละ 27.8 (Ripa, 1989)

อย่างไรก็ตามฟลูออไรด์เจลแบบที่ต้องทำโดยทันตแพทย์เหมาะสำหรับการใช้งานในคลินิก เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูง และต้องอาศัยทันตแพทย์หนึ่งคนต่อการทำผู้ป่วยหนึ่งคน (Horowitz และ Ismail, 1996) ในขณะที่ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเอง นอกจากจะสามารถทำได้โดยไม่ต้องอาศัยทันตแพทย์แล้ว การใช้ร่วมกับแปรงสีฟันทำให้สามารถทำได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องใช้ถาดเคลือบฟลูออไรด์จะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า จึงทำให้ฟลูออไรด์เจลแบบนี้ได้รับความนิยมมากขึ้น (Ripa, 1989)

ในเด็กกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในระดับสูงนั้น ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ (AAPD, 2004a) ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ โซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน, สแตนนัสฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน และแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งสองแบบแรกนั้นมักแนะนำให้ใช้ร่วมกับแปรงสีฟันตามหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟันตามปกติ โดยใช้ครั้งละ 1 นาที วันละครั้ง และสองครั้งตามลำดับ ในขณะที่แบบสุดท้ายมักแนะนำให้ใช้ร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์ จึงทำให้ฟลูออไรด์เจลสองแบบแรกได้รับความนิยมมากกว่า เนื่องจากผู้ป่วยสามารถปฏิบัติตามได้ง่ายกว่า และมี

ค่าใช้จ่ายต่ำกว่า (Stokey, 1994)

จากการศึกษาของ Mellberg (1986) เกี่ยวกับการดูดซึมของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ และการเกิดฟันผุทางห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้ โซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน กับสแตนนัสฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน พบว่ากลุ่มที่ใช้โซเดียมฟลูออไรด์เจลมีฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มที่ใช้สแตนนัสฟลูออไรด์เจลอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุบนผิวฟันได้มากกว่าสแตนนัสฟลูออไรด์เจลอย่างมีนัยสำคัญ

Englander และ คณะในปี 1971 ได้ศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ทางคลินิก ในเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 11-15 ปี ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม 1 ส่วนในล้านส่วน หลังจากใช้ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน โดยให้ใช้ร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์เป็นเวลา 3 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ พบว่าหลังจากที่ใช้ฟลูออไรด์เจลเป็นเวลา 2 ปีมีฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันประมาณ 3000 ส่วนในล้านส่วนซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ฟลูออไรด์เจลประมาณ 1300 ส่วนในล้านส่วน และมีค่าฟันผุ ถอนอุด (DMFT, DMFS) น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพในการลดการเกิดฟันผุและการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันระหว่างโซเดียมฟลูออไรด์เจล และแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ

Mellberg, Englander และ Nicholson (1967) ได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่ดูดซับในผิวเคลือบฟันน้ำนมทางคลินิก และ ทางห้องปฏิบัติการภายหลังจากการใช้ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล และ โซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์เท่ากัน คือ 5000 ส่วนในล้านส่วน โดยให้ใช้ร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์เป็นเวลา 6 นาที วันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 21 เดือน พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณฟลูออไรด์ที่ดูดซับในผิวเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ฟลูออไรด์เจลอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มที่ใช้ แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลมีปริมาณฟลูออไรด์ที่ดูดซับในผิวเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มที่ใช้ โซเดียมฟลูออไรด์เจล และมีอัตราการดูดซับฟลูออไรด์ที่เร็วกว่าแต่ไม่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่ายิ่งจำนวนครั้งในการใช้ฟลูออไรด์เจลมากขึ้น ปริมาณฟลูออไรด์ที่ดูดซับในผิวเคลือบฟันก็จะเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

Englander และคณะ (1967) ได้ศึกษาทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 21 เดือน ในเด็กอายุ 11-14 ปี ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม 0.3 ส่วนในล้านส่วน จำนวน 500 คน พบว่ากลุ่มที่ใช้แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล มีปริมาณฟลูออไรด์ที่ถูกดูดซับในผิว

เคลือบฟันน้ำนมมากกว่ากลุ่มที่ใช้ โซเดียมฟลูออไรด์เจล แต่ไม่พบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และไม่พบว่ามีค่าฟันผุ ถอน จุด ของฟันแท้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่นกัน ซึ่งเมื่อติดตามผลหลังจากหยุดใช้ฟลูออไรด์เจลเป็นระยะเวลา 2 ปี ก็พบว่ายังให้ผลเช่นเดิม (Englander และคณะ, 1969)

อย่างไรก็ตาม จากข้อเสียของแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลที่อาจก่อให้เกิดรอยขรุขระขึ้นที่วัสดุบูรณะฟันที่มีอนุภาคคล้ายแก้ว (Kula, 1997) และการใช้งานที่ไม่สะดวกเนื่องจากต้องใช้ร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์ จึงทำให้ปัจจุบัน โซเดียมฟลูออไรด์เจลเป็นเจลที่ได้รับความนิยมสำหรับการใช้ด้วยตนเองมากกว่า ทั้งในแง่การใช้งานที่สามารถใช้ร่วมกับแปรงสีฟันได้ และไม่กัดกร่อนวัสดุบูรณะฟัน (Stokey, 1994)

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างฟลูออไรด์เจล และ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

น้ำยาบ้วนปาก หรือเจลที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์นั้นเป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเองที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ในเด็กกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุสูง (AAPD, 2004a) เช่น เด็กที่มีฟันผุในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา, เด็กที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน, เด็กที่ได้รับฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ไม่เพียงพอ หรือเด็กที่มีสภาวะหรืออัตราการไหลของน้ำลายผิดปกติเป็นต้น (AAPD, 2004b) ซึ่งในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ และความเข้มข้น

โดยถ้าเปรียบเทียบในแง่ของการใช้งานแล้ว การใช้ฟลูออไรด์เจลจะค่อนข้างคล้ายกับการใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ หรืออาจเป็นทางเลือกหนึ่งของการใช้น้ำยาบ้วนปากได้ โดยมักให้ใช้เป็นประจำวันละ 1 ครั้งก่อนนอน ซึ่งแนะนำให้ใช้ในเด็กที่มีอายุมากกว่า 6 ปีขึ้นไป

ข้อดีของการใช้น้ำยาบ้วนปาก คือ ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว และ ราคาถูก แต่มีข้อเสีย คือ มีรสชาติไม่ดี และ อาจปฏิบัติตามได้ยากในเด็ก ในขณะที่ฟลูออไรด์เจลมักจะมีรสชาติดีกว่าและปัจจุบันสามารถใช้ร่วมกับแปรงสีฟันได้ จึงทำให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น (Wei, 1973) แต่มีข้อเสียคือ มีราคาแพงกว่า

ประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุของฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่จะขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ชนิด และความเข้มข้นของฟลูออไรด์, ระยะเวลาที่ใช้ และวิธีในการให้ฟลูออไรด์เป็นต้น (Zero และคณะ, 1988)

Zero และ คณะ (1992) ได้ศึกษาทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลาย และคราบจุลินทรีย์ หลังจากการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเองเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในผู้ใหญ่ที่มีอายุเฉลี่ยประมาณ 31 ปี จำนวน 10 คน โดยมีกลุ่มควบคุม คือ กลุ่ม

ที่ใช้ยาสีฟันหลอก และมีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มดังนี้ คือ กลุ่มที่หนึ่งใช้ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.24 (1100 ส่วนในล้านส่วน) โดยให้ใช้ยาสีฟัน จำนวน 1.5 กรัมเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นให้บ้วนน้ำตาม กลุ่มที่สองใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 (226 ส่วนในล้านส่วน) โดยให้ใช้ 7.5 มิลลิลิตร เป็นเวลา 1 นาที จากนั้นให้บ้วนทิ้งโดยไม่บ้วนน้ำตาม และ กลุ่มที่สามใช้โซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 1.1 (5000 ส่วนในล้านส่วน) โดยใช้เป็นเวลา 1 นาทีร่วมกับถาดเคลือบฟลูออไรด์

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่อยู่ในคราบจุลินทรีย์และน้ำลายภายหลังจากการใช้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ต่างๆเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ คือ กลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจล, กลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์, กลุ่มที่ใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ และกลุ่มที่ใช้ยาสีฟันหลอก ตามลำดับ

โดยจากปริมาณฟลูออไรด์ที่อยู่ในน้ำลาย พบว่ากลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลมีค่ามากกว่ากลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณฟลูออไรด์ที่อยู่ในคราบจุลินทรีย์ ระหว่างกลุ่มต่างๆ

นอกจากนั้นยังได้มีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้านการดูดซับของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันภายหลังจากการใช้ฟลูออไรด์เจล และน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ ดังนี้คือ

Mellberg (1966) ได้ศึกษาทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบระหว่างการใช้สารละลาย และ เจลแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 1.23 (12300 ส่วนในล้านส่วน) พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Wei (1973)

นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุจากบริเวณผิวฟัน ดังนี้

Boyd (1993) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุจากบริเวณผิวฟันระหว่างกลุ่มที่มีการใช้ยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1100 ส่วนในล้านส่วนวันละ 2 ครั้งตามปกติ เปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 วันละ 1 ครั้งครั้งละ 1 นาทีโดยไม่ให้บ้วนน้ำตาม และ กลุ่มที่มีการใช้สแตนท์ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.4 วันละ 2 ครั้งโดยไม่ให้บ้วนน้ำตามตามหลังการแปรงฟันด้วยยาสีฟันตามปกติ ซึ่งทำการศึกษาในเด็กที่เข้ารับการจัดฟันจำนวน 95 คนที่มีอายุตั้งแต่ 12-14 ปี เป็นเวลาประมาณ 24.3-26.7 เดือน จากผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่ใช้

น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลร่วมกับการแปรงฟันด้วยยาสีฟันตามปกติ มีการสูญเสียแร่ธาตุที่บริเวณผิวฟันทั้งปากน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบว่ากลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจล และ น้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์มีการสูญเสียแร่ธาตุต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในขณะที่ Alexander และ Ripa ในปี 2000 ได้ศึกษาทางคลินิกเปรียบเทียบการละลายของแร่ธาตุที่ผิวฟันที่มักเกิดตามหลังการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระหว่างกลุ่มที่มีการแปรงฟันวันละ 2 ครั้งด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน ตามด้วยการบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากแอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 วันละครั้ง ครั้งละ 1 นาทีและไม่ให้บ้วนน้ำตาม เทียบกับกลุ่มที่แปรงฟันวันละ 2 ครั้งด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน ตามด้วยการแปรงฟันด้วยโซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน โดยให้ใช้วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที โดยให้บ้วนน้ำตาม และกลุ่มที่แปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน เพียงอย่างเดียววันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 นาที จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้ยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน และกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน มีการละลายของแร่ธาตุที่บริเวณผิวฟันน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากอย่างมีนัยสำคัญ

อาการพิษจากฟลูออไรด์

อาการพิษจากการกลืนฟลูออไรด์สามารถแบ่งออกได้ เป็นแบบเฉียบพลัน และ แบบเรื้อรัง โดยอาการพิษแบบเฉียบพลัน จะเป็นได้ตั้งแต่ คลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งเกิดจากการที่มีฟลูออไรด์ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกในกระเพาะอาหาร เกิดเป็นกรดไฮโดรฟลูออริก และทำให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินอาหาร โดยอาการจะเริ่มตั้งแต่ 30 นาที จนถึง 24 ชั่วโมงหลังได้รับฟลูออไรด์ ซึ่งถ้าได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่สูงมากขึ้น ก็อาจทำให้เกิดภาวะช็อค หรือหัวใจวาย ซึ่งเป็นผลตามจากการที่มีแคลเซียมต่ำ (hypocalcemia) เนื่องจากการรวมตัวกันระหว่างแคลเซียม และ ฟลูออไรด์ได้ (Heifetz, 1984)

อาการจะรุนแรงเพียงใดขึ้นอยู่กับ ปริมาณฟลูออไรด์ที่ได้รับต่อน้ำหนักตัวเด็ก โดยปริมาณที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดพิษ (Probably toxic dose) คือ 5 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม และปริมาณฟลูออไรด์ที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษจนถึงแก่ชีวิต (Certainly lethal dose) คือ 32-64 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม (Whitford, 1987)

ส่วนการได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่สูงกว่าระดับที่เหมาะสม คือ 2-10 มิลลิกรัมต่อวันเป็นระยะเวลานานๆ นั้น จะทำให้เกิดอาการเป็นพิษแบบเรื้อรัง โดยฟันที่มีการสร้างในระยะเริ่มต้นจะเป็นส่วนที่มีความไวต่อการได้รับฟลูออไรด์เกินมากที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดฟันตกกระ (fluorosis) โดยช่วงอายุที่จะเกิดฟันตกกระในบริเวณฟันหน้าซึ่งมีผลต่อความสวยงาม คือช่วงก่อนอายุ 5 ปี แต่หลังจากนั้น อวัยวะที่ได้รับผลกระทบ คือ กระดูก และไต โดยอาจทำให้กระดูกผุ หรือการทำงานของต่อมไทรอยด์ และ ไตผิดปกติ เป็นต้น (Heifetz, 1984)

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่กิน ได้แก่ ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ ,อายุของผู้ใช้, วิธีการใช้ และปริมาณที่ใช้ (Stephen, 1988)

สำหรับการใช้น้ำยาบ้วนปาก พบว่า ในเด็กอายุ 10-11 ปี จะมีการกลืนฟลูออไรด์ร้อยละ 14 ซึ่งคิดเป็น 1.26 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ต่อสัปดาห์สำหรับการใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 และ 0.32 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ต่อวัน สำหรับการใช้น้ำยาบ้วนปากที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 แต่ในกรณีที่มีการกลืนน้ำยาบ้วนปากทั้งหมดนั้น จะมีปริมาณฟลูออไรด์ 9 มิลลิกรัม และ 2.3 มิลลิกรัมตามลำดับซึ่งจะทำให้เกิดอาการเป็นพิษจากการกลืนฟลูออไรด์แบบเฉียบพลันดังที่กล่าวข้างต้นได้ (Birkeland, 1973)

Glass และคณะ (1975) พบว่าเด็กอายุ 8-10 ปีจะมีการกลืนยาสีฟันเฉลี่ยประมาณร้อยละ 12 ในขณะที่ Bernhart และคณะ(1973) พบว่าเด็กอายุ 11-13 ปีจะมีการกลืนยาสีฟันประมาณร้อยละ 6 โดยเมื่อลองนำมาคำนวณกับปริมาณการใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนซึ่งมีวิธีการใช้คล้ายกับการแปรงฟันด้วยยาสีฟัน โดยปริมาณฟลูออไรด์ที่ใช้ในแต่ละครั้ง (thin ribbon) มีค่าเท่ากับ 2 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ พบว่ามีการกลืนฟลูออไรด์ คิดเป็น 0.12 ถึง 0.24 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ที่มีการกลืน หลังจากการใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนโดยตรง

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ถ้ามีการใช้อย่างระมัดระวัง และถูกวิธี โอกาสที่จะเกิดอาการพิษจากการใช้น้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ หรือฟลูออไรด์เจลจะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อย นอกจากนั้นยังพบว่า ทั้งน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล ต่างก็มีข้อบ่งใช้ในเด็กที่มีอายุมากกว่า 6 ปี ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อการเกิดฟันตกกระ

ตารางที่ 3 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ชนิดต่างๆ

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Kawall, Lewis และ Hargreaves (1981)	ทางคลินิก	ฟันแท้ (N=489 คน)	-ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFS)	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.2	-มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
Driscoll (1982)	ทางคลินิก	ฟันแท้ (N= 520 คน)	-ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFS)	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 -น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.2	-ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
Heifetz, Meyer และ Kingman (1982)	ทางคลินิก	ฟันแท้ (N=598 คน)	-ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFS)	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.05 -น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.2	-ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
Ogaard, Rolla และ Helgeland (1983)	ทางคลินิก และ ทางห้องปฏิบัติการ	ฟันกราม น้อยแท้ (N=40 ซี่)	-การดูดซับฟลูออไรด์ ในผิวเคลือบฟัน	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.05	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 มีการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Ogaard และ คณะ (1988)	ทางคลินิก	ฟันกราม น้อยแท้ (N=20 ซี่)	-การสูญเสียแร่ธาตุ บริเวณผิวเคลือบฟัน	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.2	มากกว่า
Inaba และคณะ (2002)	ทางคลินิก และ ทางห้องปฏิบัติการ	ฟันหน้าบน แท้ (N=450)	-การดูดซับฟลูออไรด์ ในผิวเคลือบฟัน -ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFT)	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.05 -น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.025	-ลดการสูญเสียแร่ธาตุได้มากกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ -ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจลชนิดต่างๆ

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Englander และคณะ (1967)	ทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการ	ฟันน้ำนม ฟันแท้ (N=500 คน)	-การดูดซับฟลูออไรด์ ในผิวเคลือบฟัน -ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFT,DMFS)	-แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟต ฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 -โซเดียมฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1	-แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 มีปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่า -ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFT,DMFS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
Mellberg,Englander และ Nicholson (1967)	ทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการ	ฟันน้ำนม (N=131 ซี่)	-การดูดซับฟลูออไรด์ ในผิวเคลือบฟัน	-แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟต ฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 -โซเดียมฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1	-แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล มีปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่า
Englander และคณะ (1969)	ทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการ	ฟันน้ำนม ฟันแท้ (N=379 คน)	-การดูดซับฟลูออไรด์ ในผิวเคลือบฟัน -ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFT,DMFS) หลังจากที่หยุดให้	-แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟต ฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 -โซเดียมฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1	-แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 มีปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่า -ค่าฟันผุ ถอน อุด (DMFT,DMFS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Englander และคณะ (1971)	ทางคลินิก และทางห้องปฏิบัติการ	ฟันแท้ (N=557 คน) ฟันแท้ (N=60 ซี่)	ฟลูออไรด์เจลเป็นเวลา 2 ปี -การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน -ค่าฟันผุ ถอน จุด (DMFS)	-แอซิดูเลทเตดโซเดียมฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 -กลุ่มควบคุม	-แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 มีปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมากกว่า -แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ร้อยละ 1.1 มีค่าฟันผุ ถอน จุด(DMFS) น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
Mellberg และ คณะ (1986)	ทางห้องปฏิบัติการ	ฟันแท้ (N= 60 ซี่)	-การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน -การสูญเสียแร่ธาตุ	-โซเดียมฟลูออไรด์เจลร้อยละ 1.1 -สแตนนัสฟลูออไรด์เจลร้อยละ 0.4	-โซเดียมฟลูออไรด์เจลมีปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน และการสูญเสียแร่ธาตุน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์เจล

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Mellberg (1966)	ทางห้องปฏิบัติการ	ฟันกรามใหญ่แท้	-การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน	-แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ เจล ร้อยละ 1.23 -สารละลายแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ ร้อยละ 1.23	-ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
Wei (1973)	ทางห้องปฏิบัติการ	ฟันกรามแท้ซี่ที่ 3 (N=40 ซี่)	-การดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน	-แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ เจล ร้อยละ 1.23 -สารละลายแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ ร้อยละ 1.23	-ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
O'Reilly และ Featherstone (1987)	ทางคลินิก	ฟันกรามน้อยแท้ (N=48 ซี่)	-การสูญเสียแร่ธาตุบริเวณผิวเคลือบฟัน	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 (วันละครั้ง) -แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ ร้อยละ 1.23 (สัปดาห์ละครั้ง) -น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์	-ทั้งสามกลุ่มสามารถยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุที่บริเวณผิวเคลือบฟันได้อย่างสมบูรณ์ และมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Zero และคณะ (1992)	ทางคลินิก และ ทางห้องปฏิบัติการ	ฟันแท้ (N=10 คน)	-ปริมาณฟลูออไรด์ใน น้ำลาย, คราบจุลินทรีย์ และ ท่อน้ำลาย	ร้อยละ 0.05 (วันละครั้ง) และ แอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ ร้อยละ 1.23(สัปดาห์ละครั้ง) -ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์ความ เข้มข้น 1100 ส่วนในล้านส่วน -น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ0.05 -โซเดียมฟลูออไรด์เจล ร้อยละ1.1	-ค่าเรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ โซเดียม ฟลูออไรด์เจล > น้ำยาบ้วนปากโซเดียม ฟลูออไรด์ > ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์
Boyd (1993)	ทางคลินิก	ฟันแท้ (N=95 คน)	-การสูญเสียแร่ธาตุ บริเวณผิวเคลือบฟัน (decalcification)	-น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 0.05 -สแตนนัสฟลูออไรด์เจลร้อยละ 0.4	-ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้ศึกษาวิจัย	รูปแบบการศึกษา	ชนิดฟัน	ตัววัด	ชนิดของฟลูออไรด์	ผลการศึกษา
Alexander และ Ripa (2000)	ทางคลินิก	ฟันแท้ (N=74 คน)	-การสูญเสียแร่ธาตุ บริเวณผิวเคลือบฟัน (decalcification)	-ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์ความ เข้มข้น 1100 ส่วนในล้านส่วน ร่วมกับ น้ำยาบ้วนปากแอสิดูเลทเตด ฟอสเฟตฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 -ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์ความ เข้มข้น 1100 ส่วนในล้านส่วน ร่วมกับ โซเดียมฟลูออไรด์เจลร้อยละ 1.1 -ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์ความ เข้มข้น 5000 ส่วนในล้านส่วน	กลุ่มที่ใช้ยาสีฟันโซเดียมฟลูออไรด์ความ เข้มข้น 1100 ส่วนในล้านส่วน ร่วมกับ ฟลูออไรด์เจล และกลุ่มที่ใช้ยาสีฟัน โซเดียมฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน มีการสูญเสียแร่ธาตุ น้อยกว่าอย่างมี นัยสำคัญ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา

ฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย หรือขวาของเด็กอายุ 8 -14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชาย บ้านมหาเมฆ

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย หรือขวาของเด็กอายุ 8 -14 ปีจากสถานสงเคราะห์เด็กชาย บ้านมหาเมฆ จำนวน 64 ซี่ (64 คน) ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากการตรวจในช่องปากโดย ทันตแพทย์ผู้วิจัยด้วยการตรวจภาคสนาม โดยการใส่ไฟส่องปาก และบันทึกข้อมูลโดยผู้ช่วย ทันตแพทย์

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรในการศึกษา

1.เกณฑ์การคัดเลือก

- 1.เด็กอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำดื่มน้อยกว่า 0.3 ส่วนในล้านส่วน
- 2.เด็กให้ความร่วมมือในการศึกษาและได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร
- 3.เด็กที่เกิดระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ.2534 - เดือนมิถุนายน พ.ศ.2540
- 4.เด็กไม่ได้รับยาเม็ด ยาน้ำฟลูออไรด์เสริม หรือน้ำยาบ้วนปากชนิดที่มีฟลูออไรด์ในช่วง 1 ปี ก่อนการวิจัย
- 5.ไม่ได้รับการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ก่อนทำการวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
- 6.มีฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายและขวา ขึ้นในระดับที่มีความกว้างของผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากเพียงพอในการวิจัย (มีความกว้างในส่วนปลายฟันไม่น้อยกว่า 7.5 มิลลิเมตร) และมีการเรียงตัวของฟันทั้งสองซี่ในลักษณะที่สามารถทำการวิจัยได้
- 7.เด็กสามารถแปรงฟัน และใช้น้ำยาบ้วนปากได้
- 8.เด็กอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในระดับสูง

2. เกณฑ์การคัดออก

1. เด็กไม่ให้ความร่วมมือ มีอาการอาเจียนง่าย หรือ ผู้ปกครองไม่ยินยอม
2. เด็กมีอายุต่ำกว่า หรือ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
3. เด็กไม่ได้อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำประปำน้อยกว่า 0.3 ส่วนในล้านส่วน
4. มีรอยโรค รอยผุ หรือวัสดุอุดที่บริเวณผิวฟันซึ่งจะทำการทดลองจากการตรวจด้วยสายตา ร่วมกับการใช้เครื่องมือในการตรวจหารอยผุ
5. เด็กได้รับยาเม็ด ยาน้ำฟลูออไรด์เสริม น้ำยาบ้วนปากชนิดที่มีฟลูออไรด์ในช่วง 1 ปี ก่อนการวิจัย หรือได้รับการเคลือบฟันโดยทันตแพทย์ด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ในช่วง 6 เดือนก่อนทำการวิจัย
6. มีฟันตัดแท้ซึ่งกลางบนซ้ายและขวาชั้นในระดับที่มีความกว้างของผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากในส่วนปลายน้อยกว่า 7.5 มิลลิเมตร
7. ใส่เครื่องมือจัดฟัน หรือฟันปลอมในซี่ที่จะทำการทดลอง
8. เด็กอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุในระดับต่ำหรือ ปานกลาง

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

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

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

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

= $Z_{0.90} = 1.28$

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{(n_1-1) + (n_2-1)} \quad (\text{กรณีี่ที่ } n_1 \neq n_2 \text{ และ } S = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน})$$

ซึ่งค่าที่จะนำมาแทนในสูตรนำมาจากการศึกษาของ Englander และ คณะ (1971) ที่พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่ระดับความลึก 5 ไมโครเมตร ของผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้ฟลูออไรด์เจลด้อยละ 1.1 เป็นเวลา 2 ปีมีค่าเท่ากับ 2956 ± 114

และการศึกษาของ Inaba และ คณะ (2002) พบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ที่ระดับความลึก 2.0 ± 0.4 ไมโครเมตร ของผิวเคลือบฟันภายหลังจากการใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 เป็นเวลา 2 ปี มีค่าเท่ากับ 1863.9 ± 1358

จากการแทนค่าในสูตรดังกล่าว แสดงได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} S_p^2 &= \frac{(51-1)1358^2 + (8-1)114^2}{(51-1) + (8-1)} \\ &= 1619283.7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่ม} &= \frac{(1.96+1.28)^2 (2)(1619283.7)}{(2956 - 1863.9)^2} \\ &= 28.14 \end{aligned}$$

จากการคำนวณตัวอย่างต่อกลุ่มดังกล่าว พบว่ามีค่า เท่ากับ 28.14 ดังนั้นจึงใช้จำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มเท่ากับ 29 (N= 58 คน) ร่วมกับการคาดว่าอาจจะมีการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง จึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 10 (N=6 คน) รวมเป็นจำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มเท่ากับ 32 (N=64 คน)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์

1. ไมโครปิเปตอัตโนมัติ (automatic micropipette, P 10 pipetman, Gilson Medical Electronics, France)
2. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า
3. ชุดตรวจฟัน
4. ชุดแผ่นยางกั้นน้ำลาย ได้แก่ แผ่นยางกั้นน้ำลายขนาดกว้างและยาว 4 นิ้ว (rubber dam sheet) ที่เจาะแผ่นยางกั้นน้ำลาย (rubber dam punch) และกรอบยึดแผ่นยาง

(rubberdam frame)

5. เบอร์นิชปลายกลม (ball burnisher)
6. นาฬิกาจับเวลา
7. เครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์ (SL 518 pH/ion meter, Bull Lane Industry Estate, Sudbury, England) และฟลูออไรด์อิเล็กโทรด (combination electrode, Select Company, Part no.3221, Wakefield, England)
8. เครื่อง atomic absorption spectrophotometer (Spectra A300, Varian Australia)
9. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
10. เครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก (magnetic stirrer)
11. ขวดปริมาตร (volumetric flask)
12. เครื่องเขย่าผสมสาร (vortex)
13. ไฟส่องปาก
14. ขวดฉีดล้าง (wash bottle)

วัสดุ

1. น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ปริมาณฟลูออไรด์ 225 ส่วนในล้านส่วน ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. โซเดียมฟลูออไรด์เจือร้อยละ 1.1 ปริมาณฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน ที่นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย บริษัท คอลเกต-ปาล์มโอฟ (ประเทศไทย) จำกัด
3. สารเคมี
 - 3.1 สารละลายกรดเปอร์คลอริก เข้มข้น 0.5 โมลาร์
 - 3.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.25 โมลาร์
 - 3.3 สารละลาย TISAB III (Total Ionic Strength Adjusting Buffer)
 - 3.4 สารละลายแลนทานัมคลอไรด์ เข้มข้นร้อยละ 10
 - 3.5 สารละลายฟลูออไรด์มาตรฐาน
 - 3.6 น้ำปราศจากอิออน (deionized water)
4. เทปกาที่ไม่ละลายน้ำและไม่ดูดซับน้ำ ขนาดกว้างและยาว 4 มิลลิเมตร (3M Scotch™ Brand Tape) ที่เจาะรูช่องรูปกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตรไว้ตรงกลาง
5. ขวดพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร
6. หลอดเก็บสารละลาย (microtube) ขนาด 500 ไมโครลิตร
7. ยาสีฟันที่มีปริมาณฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน

8. แปรงสีฟันชนิดขนนุ่ม
9. หนังสือชี้แจงวิธีการวิจัย และแบบฟอร์มขอคำยินยอมให้เด็กเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การคัดเลือกประชากรตัวอย่าง

ทันตแพทย์พิจารณาคัดเลือกเด็กตามเกณฑ์ที่ได้ระบุไว้ข้างต้นภายหลังจากได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองเรียบร้อยแล้ว

2. การเตรียมช่องปากในบริเวณที่จะศึกษา

ให้เด็กทำความสะอาดฟันด้วยการแปรงฟันโดยไม่ใช้ยาสีฟัน จากนั้นให้เด็กนอนราบบนเก้าอี้ทำฟัน เพื่อให้ด้านริมฝีปากของฟันหน้าบนอยู่ในแนวระนาบขนานกับพื้นมากที่สุด ใส่แผ่นยางกั้นน้ำลายที่ฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย หรือขวา (#11/21) เป่าฟันให้แห้งสนิท จากนั้นติดเทปกาวขนาดกว้างและยาว 4 มิลลิเมตร ซึ่งเจาะช่องรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตรไว้ตรงกลาง ลงบนผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟัน และขีดขอบด้านไกลกลางของฟัน #11/21 แล้วกดให้แนบสนิทกับผิวเคลือบฟันด้วยเบอร์นิชเซอร์ปลายกลม ดังแสดงในรูปที่ 3 และ 4 ตามลำดับ



ภาพที่ 3 การใส่แผ่นยางกั้นน้ำลายที่ฟันตัดซี่กลาง



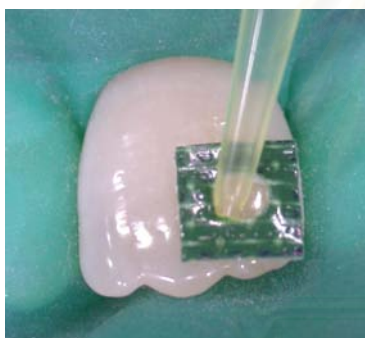
ภาพที่ 4 ฟันที่ติดเทปกาวที่ไม่ละลายน้ำ และเจาะช่องรูปกลม

3. เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันก่อนการใช้ ฟลูออไรด์เจล และ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

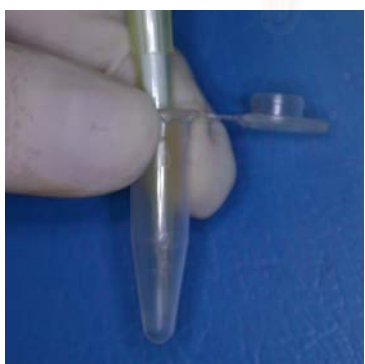
ใช้ไมโครปิเปตอัตโนมัติหยดกรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์ ปริมาตร 5 ไมโครลิตรลงในช่องกมลของเทปกาว โดยทิ้งให้สัมผัสผิวฟัน 15 วินาที แล้วดูดกลับใส่ในหลอดเก็บสารละลายขนาด 500 ไมโครลิตร ดังรูปที่ 5 และ 6

เปลี่ยนปลายพลาสติกของไมโครปิเปต แล้วหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.25 โมลาร์ ปริมาตร 5 ไมโครลิตรลงในช่องกมล ดังกล่าว ทิ้งให้สัมผัสผิวฟัน 15 วินาที แล้วดูดกลับในหลอดเก็บสารละลายเดิม ทำซ้ำอีกครั้งเพื่อกำจัดกรดที่ตกค้างที่ผิวฟัน และป้องกันการสูญเสียฟลูออไรด์จากสารตัวอย่างในรูปของกรดไฮโดรฟลูออริก (Whitford และ คณะ, 1995)

แกะเทปกาวออก ล้างฟันด้วยน้ำแล้วถอดแผ่นยางกั้นน้ำลาย นำสารละลายที่ได้ จากการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันมาทำให้เจือจาง 10 เท่า ด้วยการเติมน้ำปราศจากไอออน 135 ไมโครลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการวัดปริมาณฟลูออไรด์ และ แคลเซียม เก็บสารละลายที่ได้ไว้ในตู้อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยนำไปวัดปริมาณสารภายในเวลาไม่เกิน 2 สัปดาห์



ภาพที่ 5 การหยดสารเคมีลงในช่องกมล



ภาพที่ 6 การดูดสารเคมีที่หยดลงบนผิวเคลือบฟันใส่กลับหลอดขนาด 500 ไมโครลิตร

4. การสุ่มตัวอย่างเพื่อจัดเด็กเข้าสู่กลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จะทำการสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งกลุ่มเด็ก เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 32 คน โดยจัดให้ทั้ง 2 กลุ่มมีฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกัน โดยนำค่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบ

พ่นก่อนการวิจัยมาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก แล้วจึงทำการจับฉลากแล้วจัดเด็กตามลำดับเข้าในกลุ่มทั้งสองสลับกันไป โดยผลการจับฉลากพบว่า

กลุ่มที่ 1 – บ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 230 ส่วนในล้านส่วน

กลุ่มที่ 2 - แปรงฟันด้วยฟลูออไรด์เจล (Prevident) ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน

5. บ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ หรือแปรงฟันด้วยฟลูออไรด์เจล

กลุ่มที่ 1 - นำน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์มาให้เด็กบ้วน โดยให้บ้วนครั้งละ 10 มิลลิลิตร (1 ฝา) คิดเป็น 2.3 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ นาน 1 นาทีทุกวัน วันละ 1 ครั้งก่อนนอน โดยไม่ให้รับประทานอาหาร เครื่องดื่ม หรือบ้วนปากเป็นเวลา 30 นาที

กลุ่มที่ 2 - นำฟลูออไรด์เจลมาให้เด็กแปรง โดยให้ใช้ฟลูออไรด์เจลเท่ากับความยาวของหน้าตัดของแปรงสีฟัน (ประมาณ 1 นิ้ว) คิดเป็น 2 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ ใช้นาน 1 นาทีทุกวัน วันละ 1 ครั้งก่อนนอน จากนั้นบ้วนปากตามด้วยน้ำปริมาณ 10 มิลลิลิตร จำนวน 2 ครั้ง โดยไม่ให้รับประทานอาหาร หรือเครื่องดื่มเป็นเวลา 30 นาที

6. เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันภายหลังจากการใช้ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลเป็นเวลา 4 สัปดาห์

ดำเนินการตามขั้นตอนในข้อ 2 และ 3 ซึ่งตำแหน่งในการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบ ฟันแท้ด้วยการใช้กรรกัด จะทำในตำแหน่งผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟัน และชิดขอบด้านใกล้กลางของฟันตัดแท้ซี่กลางบน ซ้าย หรือขวา (#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) จากนั้นนำไปวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยเครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์อิเล็กโทรด

8. วัดปริมาณแคลเซียมในสารละลายที่ได้จากการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟัน

นำสารตัวอย่างในส่วนที่สอง (70 ไมโครลิตร) มาทำให้เจือจาง 50 เท่าด้วยการเติมน้ำปราศจากไอออน จนได้ปริมาตร 3.5 มิลลิลิตร แล้วเติมแลนทานัมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10 ปริมาตร 350 ไมโครลิตรลงไป เพื่อกำจัดฟอสเฟตที่อยู่ในสารละลายที่จะรบกวนการวัดปริมาณแคลเซียม ก่อนนำไปวัดด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer

การสรุปวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป และวิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ และ แคลเซียมในผิวเคลือบฟันดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2

9. หาความลึกของชั้นผิวเคลือบฟัน

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

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

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

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

ภาพที่ 8 การวัดปริมาณฟลูออไรด์ และ แคลเซียมของผิวเคลือบฟัน

0.5 M HClO₄ (5 ไมโครลิตร) ➡ 0.25 M NaOH (5 ไมโครลิตร) ➡ DI water
(135 ไมโครลิตร) ➡ สารละลาย ตัวอย่าง (150 ไมโครลิตร)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (ค่าเฉลี่ย) การวัดการกระจาย (ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) ของปริมาณฟลูออไรด์ และ แคลเซียม ความลึกของผิวเคลือบฟัน
2. การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยชนิด Paired T- test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่าง
 - ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อน และหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์เจลในแต่ละชนิด
3. การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยชนิด Unpaired T-test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่าง
 - ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อน และหลังระหว่างการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์เจล
 - ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ก่อนใช้ หลังใช้ และ ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันระหว่างการใช้น้ำยาบ้วนปาก และ ฟลูออไรด์เจล

ปัญหาทางจริยธรรม

การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันแท้โดยวิธีการใช้กรดกัด ที่จะนำมาวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์ และ แคลเซียมนั้น จะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง และความร่วมมือจากเด็ก และ กรดที่ใช้ทดลองมีความเข้มข้นต่ำ และใช้ในปริมาณที่น้อยมาก (5 ไมโครลิตร) ขณะทำการวิจัยทันตแพทย์ผู้ทำการวิจัยได้ใส่แผ่นยางกันน้ำลายบริเวณฟันที่จะศึกษา หลังจากใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันขึ้นนั้นจะเกิดรอยขาวบริเวณผิวเคลือบฟันเพียงชั่วคราวเท่านั้น เพราะบริเวณดังกล่าวจะมีการสะสมคืนกลับของแร่ธาตุได้ โดยทันตแพทย์จะทาฟลูออไรด์เฉพาะที่ให้บริเวณดังกล่าวหลังจากการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว พร้อมทั้งแจกยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ให้กลุ่มตัวอย่างกลับไปใช้ด้วย ดังนั้นจึงถือว่าไม่มีปัญหาทางจริยธรรม อีกทั้งได้รับอนุมัติการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2548 (ตามเอกสารแนบท้ายในภาคผนวก)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 230 ส่วนในล้านส่วน และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเองที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 64 คน เป็นเด็กจากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านมหาเมฆ ทั้งหมด ทุกคนอยู่ในช่วงอายุ 8-14 ปี มีอายุเฉลี่ย 11.8 ปี ก่อนเริ่มใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ ได้วัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 64 คน แล้วนำค่าที่ได้มาใช้ในการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 32 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง จำนวน 32 คน

ภายหลังการทดลอง มีการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างไป 3 คน จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 61 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 31 คน

ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน

ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ก่อนการใช้ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มีค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเท่ากับ $2,348.729 \pm 987.058$

กลุ่มที่ 2 ก่อนใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับ $2,169.247 \pm 916.857$

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของทั้ง 2 กลุ่ม ที่วัดได้ก่อนการใช้ น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

หลังจากที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม และวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันอีกครั้ง พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันมีค่าเพิ่มขึ้นในทั้ง 2 กลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเท่ากับ $4,094.8199 \pm 1339.022$

กลุ่มที่ 2 หลังใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับ $4,367.2595 \pm 1189.510$

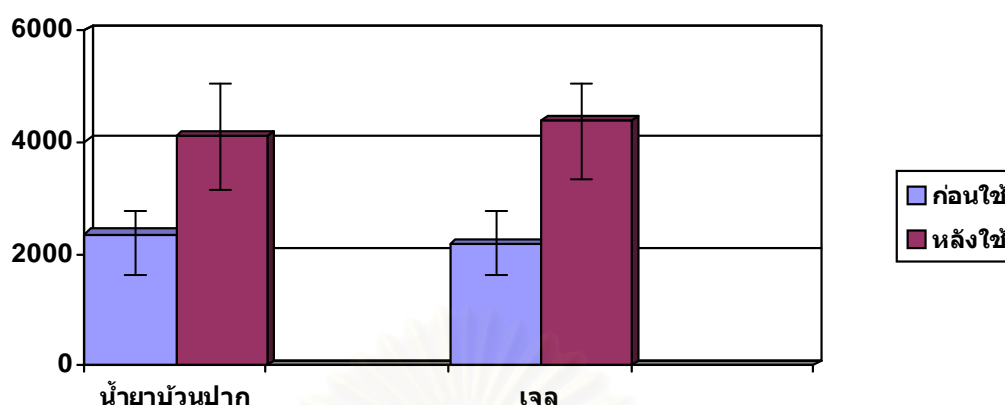
เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของทั้ง 2 กลุ่ม ที่วัดได้หลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อน และ หลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มาคำนวณหาค่าความแตกต่างจะได้ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟัน ซึ่งพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีค่าดังนี้ คือ $1,746.0910 \pm 696.362$ ส่วนในล้านส่วน และ $2,198.0125 \pm 1066.242$ ส่วนในล้านส่วนตามลำดับ เมื่อทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นของทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันทั้งก่อนใช้ หลังใช้ และปริมาณที่เพิ่มขึ้นภายหลังการใช้ฟลูออไรด์ทั้งสองชนิด

กลุ่มตัวอย่าง	ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้ (ส่วนในล้านส่วน)		
	ก่อนใช้	หลังใช้	เพิ่มขึ้น
กลุ่มที่ 1 (น้ำยาบ้วนปาก ฟลูออไรด์)	$2,348.729 \pm 987.058$	$4,094.8199 \pm 1339.022$	$1,746.0910 \pm 696.362$
กลุ่มที่ 2 (ฟลูออไรด์เจล)	$2,169.247 \pm 916.857$	$4,367.2595 \pm 1189.510$	$2,198.0125 \pm 1066.242$
ค่านัยสำคัญ (p-value)	0.465	0.404	0.056

ปริมาณฟลูออไรด์ (ส่วนในล้านส่วน)



ภาพที่ 9 ปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันก่อน และหลังใช้น้ำยาบ้วนปาก ฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

ความลึกของผิวเคลือบฟันแท้ในตำแหน่งที่ใช้กรดกัดเพื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์

นำค่าของปริมาณแคลเซียมที่ได้จากผิวเคลือบฟันแท้บริเวณที่ใช้กรดกัด มาคำนวณหาความลึกของผิวเคลือบฟันในตำแหน่งดังกล่าว โดยก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลได้ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟัน \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ก่อนใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเท่ากับ 1.520 ± 0.283

กลุ่มที่ 2 ก่อนใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับ 1.557 ± 0.471

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อนการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

หลังจากที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลแล้ว เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันอีกครั้ง นำแคลเซียมที่วัดได้จากตำแหน่งดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความลึกของผิวเคลือบฟันหลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล ได้ค่าเฉลี่ย \pm ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีค่าเท่ากับ 1.539 ± 0.285

กลุ่มที่ 2 หลังใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง มีค่าเท่ากับ

1.559 ± 0.424

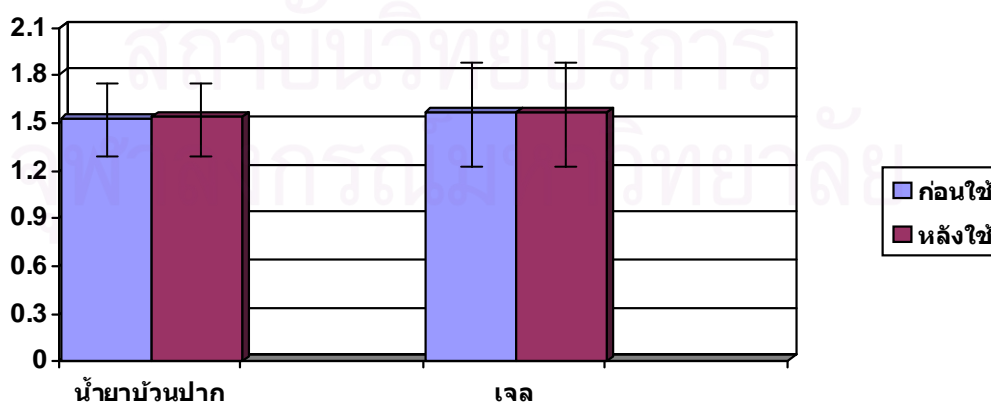
เมื่อนำค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มาทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติชนิด Unpaired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

นอกจากนี้ เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันในตำแหน่งที่วัดก่อนและหลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลแต่ละชนิด ด้วยสถิติ Paired T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ชนิด ($p > 0.05$)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความลึกของผิวเคลือบฟันแต่ละระดับที่ทำการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันด้วยวิธีการใช้กรดกัด

กลุ่มตัวอย่าง	ความลึกของผิวเคลือบฟัน (ไมโครเมตร)		ค่านัยสำคัญ (p-value)
	ก่อนใช้	หลังใช้	
กลุ่มที่ 1 (น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์)	1.520 ± 0.283	1.539 ± 0.285	0.697
กลุ่มที่ 2 (ฟลูออไรด์เจล)	1.557 ± 0.471	1.559 ± 0.424	0.961
	ค่านัยสำคัญ (p-value)	0.716	0.831

ความลึกของผิวเคลือบฟัน (ไมโครเมตร)



ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยความลึกของผิวเคลือบฟันก่อน และหลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันแนวโน้มในการใช้ฟลูออไรด์ได้เน้นมาที่ช่วงหลังการขึ้นของฟัน จึงทำให้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่าร้อยละ 70 ของฟันผุกระจายอยู่ในร้อยละ 30 ของเด็กทั้งหมดเท่านั้น (Kasta และคณะ, 1996) จึงทำให้ในระยะหลังนี้ได้เปลี่ยนจากการป้องกันการเกิดฟันผุในโรงเรียนหรือในชุมชนมาเป็นการป้องกันการเกิดฟันผุที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนมากขึ้น โดยเฉพาะเด็กที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุอยู่ในระดับสูง การใช้ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่เป็นประจำเพิ่มเติมจากการใช้ยาสีฟัน เช่น เจลและน้ำยาบ้วนปากที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์เป็นสิ่งที่ผู้ป่วยควรได้รับการแนะนำ

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง เนื่องจากปัจจุบันฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเองกำลังได้รับความนิยมมากขึ้น แต่ยังคงพบว่ามีการศึกษาถึงประสิทธิภาพในด้านต่างๆค่อนข้างน้อย ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันภายหลังการใช้โซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนที่เข้าร่วมกับแปรงสีฟันเปรียบเทียบกับการบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 ซึ่งเป็นวิธีที่แนะนำให้ใช้ทั่วไป ซึ่งยังไม่เคยมีใครทำการศึกษามาก่อน

วิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันโดยวิธีใช้กรดกัด ดัดแปลงมาจากวิธีการของ Whitford และคณะ (1995) โดยใช้กรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์ หยดลงบนผิวเคลือบฟันที่ติดเทปกาที่เจาะช่องรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร จึงทำให้สามารถเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันทั้งก่อนและหลังการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่บนฟันซี่เดียวกันได้ ซึ่งกรดสามารถละลายฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันได้ทั้งที่อยู่ในรูปของฟลูออไรด์ในผลึกอะพาไทท์, สารประกอบแคลเซียมฟลูออไรด์ และสารคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์ (Venkateswarlu และ Vogel, 1996) จึงสามารถใช้ในการตรวจหาปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่ได้รับฟลูออไรด์เฉพาะที่ได้ (Øgaard, 1988)

ประชากรที่ศึกษาเป็นเด็กอายุ 8-14 ปี จากสถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านมหาเมฆ ซึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีฟลูออไรด์ในน้ำประปา 0.125 ส่วนในล้านส่วน จำนวน 64 คน ทำให้สามารถควบคุม และลดปัจจัยกวนต่างๆที่อาจมีผลต่อการวิจัยได้ เนื่องจากเป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน มีการกินอยู่ที่เหมือนกัน และใช้น้ำจากแหล่งเดียวกัน

การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้ฟันตัดแท้ที่กลางบนเป็นตัวแทนของฟันในช่องปาก เนื่องจากได้มีการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ของฟันตัดที่กลาง มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ของฟันทั้งปากของบุคคลนั้น (Richards และคณะ, 1977) และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของฟันที่เดียวกันในตำแหน่งที่สมมาตรกัน (Retief และคณะ, 1980) จึงทำให้สามารถเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันทั้งก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันด้านใกล้กลางและไกลกลางในฟันที่เดียวกันได้ นอกจากนี้ฟันดังกล่าวเป็นบริเวณที่เก็บตัวอย่างได้ง่าย เนื่องจากมีผิวหน้าเรียบ มีความกว้างเพียงพอ มองเห็นได้ชัดเจน และสะดวกในการใส่แผ่นยางกันน้ำลาย ทำให้ได้รับความร่วมมือจากเด็กที่ร่วมวิจัยที่มีอายุน้อยได้ดี

ก่อนทำการวิจัย ได้ตรวจวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันที่มีอยู่เดิมของแต่ละคน และแบ่งเด็กเป็นสองกลุ่ม ให้ไม่มีความแตกต่างกันในแง่ของปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันเริ่มต้น ซึ่งอาจมีผลต่อการดูดซับของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันได้ โดยปริมาณฟลูออไรด์เริ่มต้นในผิวเคลือบฟันของกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลมีค่าเท่ากับ $2,348.729 \pm 987.058$ และ $2,169.247 \pm 916.857$ ส่วนในด้านส่วนตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถนำทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันได้ โดยพบว่าค่าที่ได้จากการวัดครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Whitford และคณะ (1995) ซึ่งทำในเด็กอายุ 8-12 ปี และใช้วิธีการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแบบเดียวกัน

นอกจากนั้น ในฟันที่เดียวกันยังมีปริมาณฟลูออไรด์แตกต่างกันไปตามความลึกของผิวเคลือบฟันด้วย โดยที่ผิวจะมีปริมาณฟลูออไรด์สูงที่สุด และลดลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้น (Weatherell และ Robinson, 1996) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงต้องมีการติดเทปกาฟที่มีการกำหนดพื้นที่หน้าตัดที่ชัดเจนลงบนผิวเคลือบฟันก่อนที่จะใช้กรดกัด เพื่อที่จะได้สามารถนำมาคำนวณกลับเป็นความลึกของผิวเคลือบฟันที่ตำแหน่งนั้นๆได้ โดยจากการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยความลึกของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความลึกระหว่างก่อนและหลังการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลแต่ละชนิด ก็ไม่พบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ดังนั้นบริเวณที่ใช้กรดกัดทั้งก่อนและหลังใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจลจึงมาจากระดับความลึกเดียวกัน ทำให้สามารถนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันได้

แคลเซียมฟลูออไรด์ และสารประกอบคล้ายแคลเซียมฟลูออไรด์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์แบบเฉพาะที่ โดยสภาวะที่มีผลต่อการสร้างแคลเซียมฟลูออไรด์ คือ ชนิด และสารประกอบฟลูออไรด์, ระยะเวลาและความถี่ในการได้รับฟลูออไรด์, ความเข้มข้นของ

ฟลูออไรด์ และค่าความเป็นกรดต่าง (Englander และคณะ, 1967; Saxegaard และ Rolla, 1988; Rolla และ Saxegaard, 1990)

จากผลการศึกษา พบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันแท้ มีค่าเพิ่มขึ้นทั้ง 2 กลุ่มดังตารางที่ 6 โดยปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์เจล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ $1,746.0910 \pm 696.362$ และ $2,198.0125 \pm 1066.242$ ตามลำดับ ซึ่งพบว่ากลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลมีค่ามากกว่าแต่ไม่พบว่ามีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยจากผลการศึกษา พบว่าให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ Zero และคณะ (1992) ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในคราบจุลินทรีย์ เมื่อศึกษาทางคลินิกเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน กับกลุ่มที่ใช้ยาบ้วนปากที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 226 ส่วนในล้านส่วน แต่อย่างไรก็ตาม Zero และคณะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในน้ำลายซึ่งอาจจะเนื่องมาจากการศึกษาได้ทำการศึกษาในผู้ใหญ่ที่มีอายุเฉลี่ยประมาณ 31 ปี และให้ใช้ฟลูออไรด์เจลร่วมกับกรดเคลือบฟลูออไรด์ เป็นระยะเวลา 1 นาที จากนั้นไม่ให้น้ำตาม และห้ามรับประทานอาหารเป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง จึงน่าจะทำให้มีการคงอยู่ของฟลูออไรด์ในช่องปากที่ดีกว่า

แต่พบว่าให้ผลไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Alexander และ Ripa ในปี 2000 ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการละลายของแร่ธาตุที่ผิวฟันที่เกิดตามหลังจากการจัดฟันในเด็กอายุ 11-16 ปี คือ กลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน มีการละลายของแร่ธาตุที่ผิวฟันตามหลังการจัดฟันน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้ยาบ้วนปากแอสซิดูเลทเตดฟอสเฟต ฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ร้อยละ 0.05 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการที่ผลการวิจัยในครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาดังกล่าวอาจเนื่องมาจากวิธีการศึกษาที่ต่างกัน โดย Alexander และ Ripa ได้ใช้น้ำยาบ้วนปากแอสซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ซึ่งมีค่าความเป็นกรดต่างต่างไปจากน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาเปรียบเทียบการละลายแร่ธาตุที่บริเวณผิวฟันทางด้านใกล้แก้ม โดยใช้การตรวจด้วยตาพร้อมกับการใช้เครื่องมือในการตรวจหารอยผุ (explorer) จากนั้นให้คะแนนเป็นระดับต่างๆตามความรุนแรง

ซึ่งการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เฉพาะที่แตกต่างกันตามคำแนะนำของผู้ผลิต ดังนี้ คือ กลุ่มที่หนึ่งใช้น้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ เท่ากับ 230 ส่วนในล้านส่วน โดยใช้ทุกวันวันละครั้งก่อนนอน ครั้งละ 1 นาที จากนั้นบ้วนทิ้ง และห้ามรับประทานอาหารเป็นเวลา 30 นาที

ในขณะที่กลุ่มที่สองใช้โซเดียมฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วน โดยใช้ทุกวัน วันละครั้งก่อนนอน ครั้งละ 1 นาที จากนั้นบ้วนน้ำตามปริมาณ 10 มิลลิลิตรจำนวน 2 ครั้ง และห้ามรับประทานอาหารเป็นเวลา 30 นาที

จากข้างต้นพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เฉพาะที่เป็นสารประกอบโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีค่าความเป็นกรดต่างเหมือนกัน และมีความถี่ในการใช้งานเท่ากัน คือ ใช้ทุกวัน วันละครั้งก่อนนอน ครั้งละ 1 นาที เป็นระยะเวลา 1 เดือน

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในแง่ความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันทั้งในรูปแบบของฟลูออไรด์, ความเข้มข้นของฟลูออไรด์และการบ้วนน้ำหลังใช้ผลิตภัณฑ์ โดยกลุ่มที่หนึ่งใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์เท่ากับ 230 ส่วนในล้านส่วนและไม่มีการบ้วนน้ำตามหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ ในขณะที่กลุ่มที่สองใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์เท่ากับ 5000 ส่วนในล้านส่วนและมีการบ้วนน้ำตามหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อพิจารณาความแตกต่างของทั้งสองกลุ่มในแต่ละด้าน พบดังนี้

Mellberg (1966) ได้ศึกษาถึงรูปแบบของฟลูออไรด์กับประสิทธิภาพในการดูดซับของฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน ซึ่งได้ทดลองทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบการใช้สารละลาย และ เจล แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์เท่ากัน คือ 12300 ส่วนในล้านส่วน จากผลการทดลอง พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการดูดซับฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ Wei (1973) นอกจากนั้นยังไม่พบว่ามีความแตกต่างกันทางรอยผุทางคลินิกอีกด้วย (Horowitz และ Doyle, 1971)

Saxegaard และ Rolla (1988) ได้ศึกษาทางห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ต่างๆกันคือ 0.06, 0.12, 0.24 และ 0.48 โมล/ลิตร (mol/l) โดยนำชิ้นฟันที่ได้เตรียมไว้สัมผัสกับสารละลายเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง พบว่ายิ่งความเข้มข้นของฟลูออไรด์เพิ่มมากขึ้นก็จะมีปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันเพิ่มสูงขึ้น และจากการศึกษาทางคลินิกของ Stephen และคณะ (1988) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุเปรียบเทียบระหว่างการใช้ยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ต่างๆกัน คือ 1000 , 1500 และ 2500 ส่วนในล้านส่วน เป็นระยะเวลา 3 ปีในเด็กที่มีอายุ 12 ปี พบว่าทุกช่วงความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น จะสามารถลดการเกิดฟันผุได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นยังพบว่าทุกความเข้มข้นของฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น 500 ส่วนในล้านส่วนจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุได้เพิ่มมากขึ้นร้อยละ 6

ซึ่งเมื่อพิจารณาจากข้อมูลข้างต้น กลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนจึงน่าจะมีปริมาณฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นที่ผิวเคลือบฟันมากกว่า กลุ่มที่ใช้น้ำยา

บ้วนปากที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 230 ส่วนในล้านส่วนอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้พบว่ากลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลมีปริมาณฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นที่ผิวเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปาก แต่ไม่พบว่ามีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.056$)

โดยสาเหตุน่าจะเกิดจากการบ้วนน้ำตามหลังการใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูง ซึ่งจากการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายเปรียบเทียบระหว่างการบ้วนน้ำ และไม่บ้วนน้ำ ภายหลังจากการแปรงฟัน พบว่ากลุ่มที่บ้วนน้ำภายหลังจากการแปรงฟัน 20 มิลลิลิตรจะมีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่บ้วนน้ำตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Attin และ Hellwig, 1996) โดยยิ่งบ้วนน้ำปริมาณมาก ฟลูออไรด์ที่อยู่ในน้ำลายหรือในคราบจุลินทรีย์ก็จะยิ่งน้อยลง (Duckworth, Knop และ Stephen, 1991)

จากการศึกษาของ Bruun และคณะ (1982) ซึ่งทำการศึกษาในเด็กอายุ 7-16 ปีถึงปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายภายหลังจากการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ พบว่ากลุ่มที่แปรงฟันด้วยยาสีฟันที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 1100 ส่วนในล้านส่วนและมีการบ้วนน้ำตาม จะมีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลายลดลงเหลือเพียง 86 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งมีความเข้มข้นลดลงถึงร้อยละ 92 ในขณะที่กลุ่มที่ใช้ยาบ้วนปากที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 910 ส่วนในล้านส่วนและไม่มีการบ้วนน้ำตามนั้น จะมีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำลาย 720 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งมีความเข้มข้นลดลงร้อยละ 21 ดังนั้นจึงคาดว่า การใช้ฟลูออไรด์เจลที่มีความเข้มข้นสูงถึง 5000 ส่วนในล้านส่วนนั้น เมื่อมีการบ้วนน้ำตามหลังการใช้จะทำให้ประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจลลดลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า แต่ไม่มีการบ้วนน้ำตาม ซึ่งน่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาถึงผลของการบ้วนน้ำต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันโดยตรง

นอกจากนั้นได้มีการศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ที่อาจมีการกลืนในขณะใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เฉพาะที่ โดยพบว่า การใช้ยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 230 ส่วนในล้านส่วนในเด็กอายุ 10-11 ปี จะมีการกลืนฟลูออไรด์ร้อยละ 14 คิดเป็น 0.32 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ (Birkeland, 1973) ในขณะที่การแปรงฟันด้วยยาสีฟันในเด็กอายุ 11-13 ปี จะมีการกลืนยาสีฟันคิดเป็นร้อยละ 6 (Bernhart และคณะ, 1973) และในเด็กอายุ 8-10 ปี จะมีการกลืนยาสีฟันเฉลี่ยประมาณร้อยละ 12 (Glass และคณะ, 1975) ซึ่งเมื่อลองนำมาคำนวณกับปริมาณการใช้ฟลูออไรด์เจลแบบที่ใช้ด้วยตนเองที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 5000 ส่วนในล้านส่วนซึ่งมีวิธีการใช้คล้ายกับการแปรงฟันด้วยยาสีฟัน พบว่ามีการกลืนฟลูออไรด์ คิดเป็น 0.12 ถึง 0.24 มิลลิกรัมฟลูออไรด์ ดังนั้นในการใช้ผลิตภัณฑ์ฟลูออไรด์เฉพาะที่แบบที่ใช้ด้วยตนเอง อธิการิษ

จากการกลืนฟลูออไรด์มากเกินไปในระดับที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการใช้อย่างระมัดระวัง และถูกวิธี โอกาสที่จะเกิดอาการพิษจากการกลืนฟลูออไรด์จะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อย

สรุปผลการวิจัย

ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากบ้วนปากด้วยน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง เมื่อเปรียบเทียบภายหลังจากการใช้ 4 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นที่ผิวเคลือบฟัน โดยติดตามผลเป็นระยะเวลา 1 เดือน พบว่ากลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลความเข้มข้นสูงชนิดที่ใช้ด้วยตนเองมีปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ที่ผลิตโดยคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แต่อย่างไรก็ตามพบว่ายังมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพในด้านต่างๆของการใช้ฟลูออไรด์เจลร่วมกับการใช้แปรงสีฟันและการบ้วนน้ำตาม ซึ่งเป็นข้อแนะนำสำหรับการใช้ฟลูออไรด์เจลความเข้มข้นสูง ในเด็กอายุ 6-16 ปี ค่อนข้างน้อย

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงประสิทธิภาพในด้านต่างๆ โดยอาจลดปริมาณน้ำที่บ้วนตามหลังการใช้ฟลูออไรด์เจลให้น้อยลงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ก่อให้เกิดอาการพิษจากการได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณสูงกว่าระดับที่เหมาะสม

นอกจากนั้นอาจมีการศึกษาเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันของฟลูออไรด์เฉพาะที่ทั้ง 2 รูปแบบในผิวเคลือบฟันที่มีการสูญเสียแร่ธาตุ รวมทั้งติดตามผลในการลดการเกิดฟันผุในระยะยาวต่อไป

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

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

ภาษาอังกฤษ

- AAPD. 2004 a. Clinical guideline on fluoride therapy. Pediatr Dent 26(7): 87-88.
- AAPD. 2004 b. Policy on use of a Caries-risk Assessment Tool(CAT) for infants, children, and adolescents. Pediatr Dent 26(7) : 25-27.
- ADA. 1995. Treating caries as an infectious disease. JADA 126(suppl1) : 2s-24s.
- Alexander, S. A., and Ripa, L. W. 2000. Effects of self-applied topical fluoride preparations in orthodontic patients. Angle Orthod 70: 424-430.
- Attin, T., and Hellwig, E. 1996. Salivary fluoride content after toothbrushing with a sodium fluoride and an amine fluoride dentifrice followed by different mouthrinsing procedures. J Clin Dent 7(1): 6-8
- Birkeland, J. M. 1973. Intra-and interindividual observations on fluoride ion activity and retained fluoride with sodium fluoride mouthrinses. Caries Res 7: 39-55.
- Boyd, R. L. 1993. Comparison of three self-applied topical fluoride preparations for control of decalcification. Angle Orthod 63: 25-30.
- Brunelle, J. A., and Carlos, J.P. 1982. Changes in the prevalence of dental caries in U.S. schoolchildren, 1961-1980. J Dent Res 61(Spec Iss): 1346-1351.
- Bruun, C., Lambrou, D., Larsen, M.J., Fejerskov, O., and Thylstrup, A. 1982. Fluoride in mixed human saliva after different topical fluoride treatments and possible relation to caries inhibition. Community Dent Oral Epidemiol 10 : 124-129
- Burt, B. A. 1999. The case for elimination the use of dietary fluoride supplements for young children. J Pub Health Dent 59: 269-274.
- Clarkson, B. H., Fejerskov, O., Ekstrand, J., and Burt, B. A. 1996. Rational use of fluoride in caries control. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, B. A. Burt (eds), Fluoride in

- dentistry, pp. 347-357. Copenhagen : Munksgaard,
- Council on dental therapeutics. 1975. Council classifies fluoride mouthrinse. JADA 91 : 1250-1252.
- Dijkman, A. G., Arends, J. 1982. Thickness of enamel layer removed by HClO₄ etching. Caries Res 16: 129-137
- Donly, K. J., and Stookey, G. K. 2004. Topical fluoride therapy. In N.O. Harris, F. Garcia-Godoy (eds), Primary preventive dentistry, pp. 241-284. New Jersey : Pearson Prentice Hall,
- Driscoll, W. S., Swango, P. A., Horowitz, A. M., and Kingman, A. 1982. Caries preventive effects of daily and weekly fluoride mouth-rinsing in a fluoridated community : finding after 30 months. JADA 105 : 1010-1013.
- Duckworth, R. M., Knoop, D. T. M., Stephen, K. W. 1991. Effect of mouthrinsing after toothbrushing with a fluoride dentifrice on human salivary fluoride levels. Caries Res 25 : 287-291
- Englander, H. R., Carlos, J. P., Senning, R. S., and Mellberg, J. R. 1969. Residual anticaries effect of repeated topical sodium fluoride applications by mouthpieces. JADA 78 : 783-787.
- Englander, H. R., Keyes, P. H., Gestwicki, M., and Sultz, H. A. 1967. Clinical anticaries effect of repeated topical sodium fluoride applications by mouthpieces. JADA 75 : 638-644.
- Englander, H.R., Sherill, L.T., Miller, B.G., Carlos, J.P., Mellberg, J.R., and Senning, R.S. 1971. Incremental rates of dental caries after repeated topical sodium fluoride applications in children with lifelong consumption of fluoridated water. JADA 82 : 354-358.
- Featherstone, J. D. B. 1999. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. Community Dent Oral Epidemiol 27 : 31-40.
- Featherstone, J.D.B., Glena, R., Shariati, M., and Shields, C. P. 1990. Dependence of in vitro demineralization and remineralization of dental enamel on fluoride concentration. J Dent Res 69 : 620- 625.
- Fejerskov, O., Thylstrup, A., and Larsen, M. J. 1981. Rational use of fluorides in caries

- prevention. Acta Odontol Scand 39 : 241-249.
- Hargreaves, J.A., Thompson, G.W., and Wagg, B.J. 1983. Changes in caries prevalence of Isle of Lewis children between 1971 and 1981. Caries Res 17 : 554-559.
- Health, K., Singh, V., Logan, R., and J, Mcintyre. 2001. Analysis of fluoride levels retained intraorally or ingested following routine clinical applications of topical fluoride products. Aust Dent J 46(1) : 24-31.
- Heifetz, S. B., and Horowitz, H. S. 1984. The amounts of fluoride in current fluoride therapies: safety considerations for children. J Dent Child 51 : 257-269.
- Heifetz, S., Meyers, R. J., and Kingman, A. 1982. A comparison of the anticaries effectiveness of daily and weekly rinsing with sodium fluoride solutions: final results after three years. Pediatr Dent 4 : 300-303.
- Hellwig, E., and Lennon, A. M. 2004. Systemic versus topical fluoride. Caries Res 38 : 258- 262.
- Horowitz, H. S., and Doyle, J. 1971. The effect on dental caries of topically applied acidulated phosphate-fluoride: results after three years. JADA 82 : 359-365.
- Horowitz, H. S., and Ismail, A. I. 1996. Topical fluoride in caries prevention. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, B.A. Burt (eds), Fluoride in dentistry, pp. 311-323. Copenhagen : Munksgaard,
- 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 : 248-253.
- Kaste, L. M., Selwitz, R. J., Oldakowski, R. J., Brunelle, J. A., Winn, D. M., and Brown, L. J. 1996. Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United states, 1988-1989. J Dent Res 75 (Spec Iss) : 631-641.
- Kawall, K., Lewis, D. W., and Hargreaves, J. A. 1981. The effect of a fluoride mouthrinse in an optimally fluoridated community:Final two years results. J Dent Res 60 (Spec IssA) : 471(Abst.# 646).
- Kula, K., Mckinney, J. E., and Kula, T. J. 1997. Effects of daily topical fluoride gels on resin composite degradation and wear. Dent Mater 13 : 305-311.

- Lemke, C. W., Doherty, J. M., and Arra, M. C. 1970. Controlled fluoridation. The dental effects of discontinuation in Antigo, Wisconsin. JADA 80 : 782-786.
- Limeback, H. 1999. A re-examination of the pre-eruptive and post-eruptive mechanism of the anti-caries effects of fluoride: Is there any anti-caries benefit from swallowing fluoride?. Community Dent Oral Epidemiol 27 : 62-71.
- Margolis, H. C., and Moreno, E. C. 1990. Physicochemical perspectives on the cariostatic mechanisms of systemic and topical fluorides. J Dent Res 69 (spec iss) : 606-613.
- Mckay, F. S. 1952. The study of mottled enamel (dental fluorosis). JADA 44 : 133-137.
- Mellberg, J. R. 1966. Fluoride uptake by intact human tooth enamel from acidulated fluoride-phosphate preparations. J Dent Res 45(2) : 303-306.
- Mellberg, J. R., Charig, A., Deuthman, M., O'Brien, W., and Lass, A. 1986. Effects of two fluoride gels on fluoride uptake and phosphorus loss during artificial caries formation. J Dent Res 65(8) : 1084-1086.
- Mellberg, J.R., Englander, H.R., Nicholson, C.R., and Davies. 1967. Acquisition of fluoride in vivo by deciduous enamel from daily topical sodium fluoride applications over 21 months. Arch Oral Biol 12 : 1139-1148.
- Moreno, E. C., and Margolis, H. C. 1988. Composition of human plaque fluid. J Dent Res 67(9) : 1181-1189
- Nelson, D. G. A., Featherstone, J. D. B., Duncan, J. F., and Cutress, T. W. 1983. Effect of carbonate and fluoride on the dissolution behaviour of synthetic apatites. Caries Res 17 : 200-11
- Newbrun, E. 2001. Topical fluorides in caries prevention and management: A North American Perspective. J Dent Educ 65(10) : 1078-1083.
- Øgaard, B., Rolla, G., Arends, J., and Ten cate, J. M. 1988. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2, Prevention and treatment of lesions. Am J Orthod Dentofacial Orthop 94 : 123-128.
- Øgaard, B., Rolla, 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 : 520-524.

- Øgaard, B., Rolla, G., Ruben, J., Dijkman, T., and Arends, J. 1988. Microradiographic study of demineralization of shark enamel in human caries model. Scand J Dent Res 96 : 209-211.
- O'Reilly, M. M., and Featherstone, J. D. B. 1987. Demineralization and Remineralization around orthodontic appliances: An in vivo study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 92 : 33-40.
- Petersson, L. G. 1993. Fluoride mouthrinses and fluoride varnishes. Caries Res 27 (suppl 1) : 35-42.
- Retief, D. H., Cleaton-Jones, P. E., Turkstra, J., and De-Wet, W. J. 1980. In vitro fluoride uptake, distribution and retention by human enamel after 1- and 24- hour application of various topical fluoride agents. J Dent Res 59 : 573-582.
- 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 : 425-428.
- Rijkom, H. M. V., Truin, G. J., and Hof, M. A. V. 1998. A meta-analysis of clinical studies on the caries inhibiting effect of fluoride gel treatment. Caries Res 32 : 83-92.
- Ripa, L. W. 1981. Fluoride rinsing: what dentists should know. JADA 102 : 477-81.
- Ripa, L. W. 1989. Review of the anticaries effectiveness of professionally applied and self-applied topical fluoride gels. J Pub Health Dent 49(5) : 297-309.
- Ripa, L. W. 1991. A critique of topical fluoride methods (dentifrices, mouthrinses, operator-self applied gels) in an era of decreased caries and increased fluorosis prevalence (Review). J Pub Health Dent 51 : 23-41.
- Rolla G. 1988. On the role of calcium fluoride in the cariostatic mechanism of fluoride. Acta Odontol Scand 46 : 341-345.
- Rolla, G., Øgaard, B., and De Alameida, Cruz. R. 1993. Topical application of fluorides on teeth. New concepts of mechanism of interaction. J Clin Periodontal 20 : 105-108.
- Rolla, 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 : 780-785.

- Saxegaard, E., Lagerlof, F., and Rolla, G. 1988. . Dissolution of calcium fluoride in human saliva. Acta Odontol Scand 46 : 355-359.
- Saxegaard, E., and Rolla, G. 1988. Fluoride acquisition on and in human enamel during topical application in vitro. Scand J Dent Res 96 : 523-535.
- Stephen, K. W., Creanor, S. L., Russell, J. I., Burchell, C..K., Huntington, E., and Downie, C. F. A. 1988. A 3-year oral health dose-response study of sodium monofluorophosphate dentifrices with and without zinc citrate: anti-caries results. Community Dent Oral Epidemiol 16 : 321-325.
- Steven, M. A. 1998. The role of fluoride mouthrinses in the control of dental caries: a brief review. Pediatr Dent 20(2) : 101-104.
- Stewart,R. E., and Hale, K. J. 2003. The paradigm shift in the etiology, prevention, and management of dental caries: Its effect on the practice of clinical dentistry. J Cali Dent Assoc 31(3) : 247-251.
- Stookey, G. K. 1994. Review of fluorosis risk of self-applied topical fluorides: dentifrices, mouthrinses and gels. Community Dent Oral Epidemiol 22 : 181-186.
- Stookey, G. K. 1998. Caries prevention. J Dent Educ 62 : 803-811.
- Venkateswarlu, P., and Vogel, G. 1996. Fluoride analytical. In O. Fejerskov, J. Ekstrand, and B. A. Burt (eds.), Fluoride in Dentistry. pp. 27-39. Copenhagen: Munksgaard
- 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
- Wei, S. H. Y. 1973. Fluoride uptake by enamel from topical solutions and gels: an in vitro study. J Dent Child 40(4) : 47-50.
- Wei, S. H. Y., and Hattab, F. N. 1988. Enamel fluoride uptake from a new APF foam. Pediatr Dent 10(2) : 111-114.
- Wei, S. H. Y., and Yiu, C. K. Y. 1993. Evaluation of the use of topical fluoride gel. Caries Res 27 (Suppl1) : 29-34.
- 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) : 587-594

- Whitford, G. M. 1987. Fluoride in dental products: safety considerations. J Dent Res 66(5) : 1056-1060.
- 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.
- Zachrisson, B. U. 1975. Fluoride application procedures in orthodontic practice, current concepts. Angle Orthod 45 : 72-81.
- Zero, D. T., Fu, J., Espeland, M. A., and Featherstone, J. D. B. 1988. Comparison of fluoride concentrations in unstimulated whole saliva following the use of a fluoride dentifrice and a fluoride rinse. J Dent Res 67(10) : 1257-1262.
- Zero, D. T., Raubertas, R. F., Fu, J., Pedersen, A. M., Hayes, A. L., and Featherstone, J. D. B. 1992. Fluoride concentrations in plaque, whole saliva and ductal saliva after application of home-use topical fluorides. J Dent Res 71 (11) : 1768-1775.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

หนังสือชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย

หัวข้อวิจัยเรื่อง : ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากการใช้น้ำยาบ้วนปาก ฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

เรียน อาสาสมัครทุกท่าน

1. โครงการนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากการใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ ภายหลังจากการใช้น้ำยาบ้วนปาก ฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

3. ลักษณะการศึกษา

จะอาศัยความร่วมมือของเด็กในการแปรงฟันด้วยยาสีฟัน ร่วมกับการอมน้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ หรือ แปรงฟันด้วยฟลูออไรด์เจล เป็นระยะเวลา 1 เดือน และทันตแพทย์ จะทำการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันก่อน และ หลังการใช้ โดยวิธีการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันซึ่งมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

ก. ให้เด็กทำความสะอาดฟันด้วยการแปรงฟันโดยไม่ใช้ยาสีฟัน จากนั้นให้เด็กนอนราบบนเก้าอี้ทำฟัน

ข. ใส่แผ่นยางกั้นน้ำลายที่ฟันตัดแท้ที่กลางบนซ้าย หรือขวา

ค. ตัดเทปกาวซึ่งเจาะช่องรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตรไว้ตรงกลาง ลงบนผิวเคลือบฟัน

ง. เก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยหยดสารเคมีความเข้มข้นต่ำลงในช่องกลมของเทปกาว จากนั้นดูดกลับใส่ในหลอดทดลองเพื่อนำไปหาปริมาณฟลูออไรด์

จ. แกะเทปกาวออก ล้างฟันด้วยน้ำแล้วถอดแผ่นยางกั้นน้ำลาย

ฉ. ทันตแพทย์จะหาฟลูออไรด์เฉพาะที่ให้บริเวณดังกล่าวหลังจากการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว

ผลประโยชน์ที่เด็กจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการในครั้งนี้ คือ ได้รับการตรวจฟัน

และได้รับยาสี่ฟันผสมฟลูออไรด์ , แปรงสีฟัน, น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์ และ ฟลูออไรด์ เจลโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ และยังช่วยลดการเกิดฟันผุให้แก่เด็กได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เด็กในการป้องกันการเกิดฟันผุโดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ในขั้นตอนการวัดปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันอาจทำให้เกิดเป็นรอยขาวบริเวณผิวเคลือบฟัน ซึ่งเป็นแบบเดียวกับรอยขาวที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการเคลือบหลุมและร่องฟัน โดยจะเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวเท่านั้น และทันตแพทย์จะทาฟลูออไรด์เฉพาะที่ ให้บริเวณดังกล่าวหลังการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว พร้อมทั้งแจกยาสี่ฟันผสมฟลูออไรด์ให้เด็กที่เข้าร่วมโครงการกลับไปใช้ด้วย

4. การเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยเป็นโดยสมัครใจ และอาสาสมัครอาจปฏิเสธที่จะเข้าร่วม หรือสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องได้รับโทษ หรือ สูญเสียประโยชน์ซึ่งพึงได้รับ

5. ผู้กำกับดูแลการวิจัย ผู้ตรวจสอบ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม และคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมยา สามารถเข้าไปตรวจสอบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของอาสาสมัคร เพื่อเป็นการยืนยันถึงขั้นตอนในการวิจัยทางคลินิกและข้อมูลอื่นๆ โดยไม่ล่วงละเมิดเอกสิทธิ์ในการปิดบังข้อมูลของอาสาสมัคร ตามกรอบที่กฎหมายและกฎระเบียบได้อนุญาตไว้ นอกจากนี้โดยการเห็นให้ความยินยอมอาสาสมัคร หรือผู้แทนตามกฎหมายจะมีสิทธิตรวจสอบและมีสิทธิที่จะได้รับข้อมูลด้วยเช่นกัน

6. อาสาสมัครจะได้รับการปกปิด และยกเว้นว่าได้รับคำยินยอมไว้โดยกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น จึงจะเปิดเผยข้อมูลแก่สาธารณชนได้ ในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของอาสาสมัครจะต้องได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยมีข้อความระบุว่าอาสาสมัครหรือผู้แทนตามกฎหมายจะได้รับแจ้งโดยทันตแพทย์ในกรณีที่ข้อมูลใหม่ซึ่งอาจใช้ประกอบการตัดสินใจของอาสาสมัครว่าจะยังคงเข้าร่วมในโครงการวิจัยต่อไปได้หรือไม่

7. หากท่านมีข้อสงสัยประการใดกรุณาติดต่อผู้วิจัย ทพญ. ณัฐนันท์ โกวิทวัฒนา นิสิตปริญญาโทภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. 01-6172440

เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (Consent Form)

การวิจัยเรื่อง : ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปาก ฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่างๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้โดยสมัครใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็น ด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ผู้วิจัยรับรองว่าหากเกิดอันตรายใดๆจากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(.....)

วันที่ให้คำยินยอมเข้าร่วมวิจัย วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในใบยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้า ฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนาม หรือประทับลายนิ้วหัวแม่มือขวาของข้าพเจ้าในใบยินยอมนี้ ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(.....)

วันที่ให้คำยินยอมเข้าร่วมวิจัยวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ในกรณีที่ผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้
อุปการะโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(.....)

วันที่ให้คำยินยอมเข้าร่วมวิจัยวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมวิจัย (Withdrawal Form)

การวิจัยเรื่อง : ปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันแท้ภายหลังการใช้น้ำยาบ้วนปาก
ฟลูออไรด์และฟลูออไรด์เจลชนิดความเข้มข้นสูงที่ใช้ด้วยตนเอง

เหตุผลในการยกเลิกการยินยอมเข้าร่วมวิจัย

- ข้ายกภูมิลำเนา
- ไม่สะดวกในการเดินทาง
- เหตุผลอื่น

.....

.....

ลงนาม.....ผู้ยกเลิกการยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(.....)

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

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

วิธีเตรียมสารเคมีสำหรับการทำวิจัย

1. สารละลายกรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์
เตรียมจากสารละลายกรดเข้มข้นร้อยละ 70 (1 ลิตรมีเนื้อสาร 1.67 กิโลกรัม) โดยนำสารละลายกรดปริมาตร 4.3 มิลลิลิตร มาทำให้เจือจางด้วยการเติมน้ำปราศจากไอออน จนได้สารละลายปริมาตร 100 มิลลิลิตร
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.25 โมลาร์
เตรียมจากการนำผลึกโซเดียมไฮดรอกไซด์หนัก 0.1 กรัมมาละลายในน้ำปราศจากไอออน จนได้สารละลายปริมาตร 10 มิลลิลิตร
3. สารละลายแลนทานัมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10
เตรียมจากการนำผงแลนทานัมคลอไรด์หนัก 2.6727 กรัม มาละลายในน้ำปราศจากไอออน ปริมาตร 10 มิลลิลิตร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การคำนวณค่าปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันและความลึกที่ได้จากตำแหน่งที่ใช้กรดกัด

การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดเปอร์คลอริก 5 ไมโครลิตร และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 ไมโครลิตร (5 ไมโครลิตร 2 ครั้ง) หยดลงบนผิวเคลือบฟันจะได้สารละลายตัวอย่าง 15 ไมโครลิตร จากนั้นนำมาเจือจาง 10 เท่าด้วยน้ำปราศจากไอออน 135 ไมโครลิตร จะได้ปริมาตรรวม 150 ไมโครลิตร แล้วจึงนำมาแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่หนึ่งปริมาตร 70 ไมโครลิตร นำไปวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยเครื่องวัดฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์อิเล็กโทรด ส่วนที่สองปริมาตร 70 ไมโครลิตร นำมาเจือจาง 50 เท่าด้วยน้ำปราศจากไอออนจะได้ปริมาตร 3.5 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดปริมาณแคลเซียมด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer

กำหนดให้

ปริมาณแคลเซียมในผิวเคลือบฟันมีร้อยละ 37.4

ความหนาแน่นของผิวเคลือบฟัน คือ 2.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

พื้นที่หน้าตัดผิวเคลือบฟันที่ใช้กรดกัด 3.14 ตารางมิลลิเมตร

จากสูตร

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

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

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

ตัวอย่าง

สารละลายมีความเข้มข้นของฟลูออไรด์ 0.23 ส่วนในล้านส่วน (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

ความเข้มข้นของแคลเซียม 0.83 ส่วนในล้านส่วน (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

คำนวณหาน้ำหนักของแคลเซียม

จากความเข้มข้นของแคลเซียม แสดงว่าสารละลาย 1 มิลลิลิตร มีปริมาณแคลเซียม 0.83

ไมโครกรัม

สารละลาย 3.5 มิลลิลิตร จะมีปริมาณแคลเซียม $0.83 \times 3.5 = 2.905$ ไมโครกรัม
 ดังนั้นสารละลายตัวอย่าง 70 ไมโครลิตรมีปริมาณแคลเซียม = 2.905 ไมโครกรัม

$$\begin{aligned} \text{สารละลายตัวอย่างทั้งหมด 150 ไมโครลิตร มีปริมาณแคลเซียม} &= \frac{2.905 \times 150}{70} \\ &= 6.225 \text{ ไมโครกรัม} \end{aligned}$$

$$\text{น้ำหนักผิวเคลือบฟัน} = \frac{\text{น้ำหนักแคลเซียม}}{0.374} = \frac{6.225}{0.374} = 16.644 \text{ ไมโครกรัม}$$

$$\text{ดังนั้นความลึกของผิวเคลือบฟัน} = \frac{16.644}{2.95 \times 3.14} = 1.796 \text{ ไมโครเมตร}$$

คำนวณหาปริมาณฟลูออไรด์

จากความเข้มข้นของฟลูออไรด์ แสดงว่าสารละลาย 1 มิลลิลิตร มีปริมาณฟลูออไรด์ 0.23 ไมโครกรัม

$$\begin{aligned} \text{สารละลาย 150 ไมโครลิตร มีปริมาณฟลูออไรด์} &= \frac{0.23 \times 150}{1000} \\ &= 0.0345 \text{ ไมโครกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟัน} &= \frac{10^6 \times 0.0345}{\text{น้ำหนักผิวเคลือบฟัน(ไมโครกรัม)}} \\ &= \frac{10^6 \times 0.0345}{16.644} \\ &= 2072.82 \text{ ส่วนในล้านส่วน} \end{aligned}$$

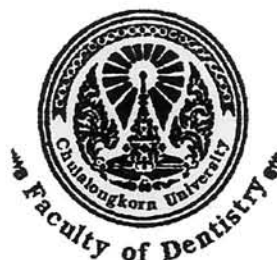
สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

เอกสารรับรองการผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Study Protocol and Consent Form Approval

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

Study Title : Fluoride Uptake in Enamel Surface after Use of Fluoride Mouthrinse and Self-Applied Fluoride Gel

Study Code :-

Center : Chulalongkorn University

Principle Investigator : Dr. Nattanan Govitvattana

Protocol Date : November 18, 2005

Document Reviewed : November 21, 2005

A handwritten signature in black ink, reading "Surasith Kiatpongson".

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

A handwritten signature in black ink, reading "Suchit Poolthong".

.....
 (Assistant Professor Dr. Suchit Poolthong)
Deputy Dean for Research

Date of Approval : December 6, 2005

Approval Expires : December 6, 2007

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

ตารางที่ 8 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้น้ำยาบ้วนปากฟลูออไรด์

ลำดับ ที่	ฟลูออไรด์ก่อนใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์หลังใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น (ส่วนในล้านส่วน)	ความลึกก่อนใช้ (ไมโครเมตร)	ความลึกหลังใช้ (ไมโครเมตร)
1.	835.965	3255.711	2419.75	1.334	1.570
2.	1035.880	2084.970	1049.09	1.770	1.304
3.	1197.440	1842.460	645.02	2.030	1.782
4.	1376.650	3322.699	1946.05	1.764	1.130
5.	1406.220	3145.040	1738.82	1.530	1.638
6.	1546.850	3841.810	2294.96	1.972	2.070
7.	1694.240	2802.460	1108.22	1.350	1.257
8.	1623.930	2618.387	994.46	1.590	1.780
9.	2287.460	3790.450	1502.99	1.420	1.650
10.	1649.640	2863.900	1214.26	1.350	1.533
11.	1675.860	3180.320	1504.46	1.252	1.323
12.	1764.410	3475.350	1710.94	1.303	1.520
13.	1881.760	3779.320	1897.56	1.780	1.971
14.	1933.650	3603.250	1669.60	1.590	1.230
15.	2309.710	3714.570	1674.86	1.192	0.980
16.	2078.370	3805.210	1726.84	1.670	1.560
17.	2256.930	3878.120	1621.19	1.510	1.850
18.	2904.860	4066.100	1161.24	1.745	2.030
19.	2560.350	5535.320	2974.97	1.770	1.884
20.	2628.313	4200.940	1572.63	1.760	1.482
21.	2701.210	3405.770	704.56	1.860	1.563
22.	2756.110	3903.470	1147.36	1.113	1.350
23.	2416.160	4624.530	2208.37	0.986	1.190
24.	2926.940	5269.860	2342.92	1.790	1.584
25.	2933.430	6352.330	3418.90	1.435	1.107
26.	4370.240	5869.290	1499.05	0.960	1.280
27.	3429.960	5012.480	1582.52	1.158	1.470
28.	3491.470	6732.830	3241.36	1.640	1.860
29.	4244.670	5415.270	1170.60	1.630	1.570
30.	4813.190	7452.380	2639.19	1.350	1.670

ตารางที่ 9 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันกลุ่มที่ใช้ฟลูออไรด์เจลดความเข้มข้นสูงชนิดที่ใช้ด้วยตนเอง

ลำดับ ที่	ฟลูออไรด์ก่อนใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์หลังใช้ (ส่วนในล้านส่วน)	ฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้น (ส่วนในล้านส่วน)	ความลึกก่อนใช้ (ไมโครเมตร)	ความลึกหลังใช้ (ไมโครเมตร)
1.	895.840	2743.960	1848.12	3.160	2.990
2.	847.770	3259.570	2411.80	1.560	1.320
3.	924.440	2897.390	1972.95	2.280	1.950
4.	1265.130	2959.180	1694.05	1.730	1.580
5.	1353.290	4443.880	3090.59	1.470	1.480
6.	1422.830	7114.650	5691.82	1.390	1.130
7.	1609.340	3415.900	1806.56	1.763	2.030
8.	1524.180	3069.570	1545.39	1.720	1.425
9.	1568.070	3678.206	2110.14	1.600	1.426
10.	1658.170	4106.330	2448.16	1.758	1.592
11.	1669.020	4017.270	2348.25	1.604	1.380
12.	1717.340	3341.860	1624.52	1.690	1.790
13.	1852.390	3468.180	1615.79	1.840	1.364
14.	1762.630	5405.340	3642.71	1.470	1.530
15.	1811.800	5069.750	3257.95	1.880	1.760
16.	1982.690	3623.100	1640.41	1.796	1.750
17.	2096.490	4934.100	2837.61	2.160	1.670
18.	2209.780	5531.310	3321.53	1.170	0.960
19.	2289.190	4096.260	1807.07	1.880	1.350
20.	3917.420	7520.660	3603.24	0.870	0.660
21.	2505.370	4373.170	1867.80	0.900	1.106
22.	2638.580	3699.700	1061.12	0.892	0.937
23.	2650.790	6504.310	3853.52	1.410	1.460
24.	2872.130	3625.420	753.29	1.290	1.850
25.	2988.050	4503.840	1515.79	1.570	2.020
26.	3282.790	4015.830	733.04	1.381	1.640
27.	3289.390	5025.300	1726.91	0.883	1.225
28.	3649.900	4705.670	1055.77	1.200	1.800
29.	4664.280	5604.220	939.94	0.940	1.450
30.	1780.910	4025.900	2244.99	1.660	1.870
31.	2537.660	4605.220	2067.56	1.340	1.850

ตารางที่ 10 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	2.211	.142	-.366	59	.716	-.03654	.099907	-.236458	.163370
Equal variances not assumed			-.369	49.524	.714	-.03654	.099132	-.235705	.162616
ความลึก- หลังใช้	1.730	.194	-.214	59	.831	-.01992	.092917	-.205842	.166009
Equal variances not assumed			-.216	52.720	.830	-.01992	.092336	-.205141	.165309
ฟลูออไรด์- ก่อนใช้	.105	.747	.736	59	.465	179.48184	243.817491	-308.3958	667.35951
Equal variances not assumed			.735	58.333	.465	179.48184	244.117027	-309.1120	668.07569
ฟลูออไรด์- หลังใช้	.347	.558	-.841	59	.404	-272.43965	324.030345	-920.8229	375.94357
Equal variances not assumed			-.839	57.686	.405	-272.43965	324.667609	-942.0037	377.52862
ฟลูออไรด์- ที่เพิ่มขึ้น	3.279	.075	-1.953	59	.056	-451.9215	231.40913	-914.97009	11.12712
Equal variances not assumed			-1.966	51.853	.055	-451.9215	229.86362	-913.20775	9.36478

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Paired T- test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ความลึกก่อนใช้ - หลังใช้	-.01102	.295044	.037776	-.08658	-.06455	-.292	60	.772

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ณัฐนันท์ โกวิทวัฒนา เกิดวันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2522 ที่โรงพยาบาลเปาโล
เมโมเรียล สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ทันตแพทยศาสตรบัณฑิตจากคณะทันตแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2545 เข้ารับราชการเป็นทันตแพทย์ประจำโรงพยาบาล
ท่าเรือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเวลา 2 ปีจึงได้ลาออก เพื่อศึกษาต่อในหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2547 ปัจจุบันเป็นทันตแพทย์อิสระ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย