

การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนม และปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็กอายุ 5-6 ปี  
ภายหลังการเคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจลเฉพาะที่ ชนิด 1 และ 4 นาที  
โดยทันตแพทย์



นางสาวธัญญา สิทธิเสฎฐพงษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก  
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2544  
ISBN 974-17-0283-3  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

29 ต.ค. 2546

I 2032568X

THE COMPARATIVE STUDY OF FLUORIDE UPTAKE IN DECIDUOUS ENAMEL AND FLUORIDE  
RETENTION IN 5-6 YEAR-OLD CHILDREN AFTER 1 - AND 4 - MINUTE  
PROFESSIONALLY APPLIED APF GELS

Miss Thanya Sitthisetapong

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

Department of Pediatric Dentistry

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2001

ISBN 974-17-0283-3



ัญญา สิทธิเสฏฐพงษ์: การเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนม และปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็กอายุ 5-6 ปี ภายหลังการเคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจลเฉพาะที่ ชนิด 1 และ 4 นาที โดยทันตแพทย์. (THE COMPARATIVE STUDY OF FLUORIDE UPTAKE IN DECIDUOUS ENAMEL AND FLUORIDE RETENTION IN 5-6 YEAR-OLD CHILDREN AFTER 1 - AND 4 - MINUTE PROFESSIONALLY APPLIED APF GELS). อ. ที่ปรึกษา: ผศ. ทพญ. รุจิรา เผื่อนอัยกา, อ. ที่ปรึกษา ร่วม: รศ.ดร. เอมอร เบญจวงษ์กุลชัย, จำนวนหน้า 97 หน้า. ISBN 974-17-0283-3.

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่เพิ่มขึ้นในผิวเคลือบฟันน้ำนมและปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็กอายุ 5-6 ปี ภายหลังการเคลือบฟันด้วยแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลชนิด 1 และ 4 นาที โดยทันตแพทย์ อาสาสมัครจำนวน 80 คน ถูกคัดเลือกมาจากเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลวัย 5-6 ปี จากโรงเรียนในเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จากนั้นแบ่งเด็กออกเป็นสองกลุ่มโดยใช้อัตราการไหลของน้ำลายเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยวิธีใช้กรดักบริเวณกึ่งกลางฟันด้านริมฝีปากของฟันหน้าตัดน้ำนมซี่กลางบน ที่ไม่มีรอยผุหรือรอยโรค ทั้งก่อนเคลือบและทันทีหลังเคลือบ นำตัวอย่างผิวเคลือบฟันที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณฟลูออไรด์และปริมาณแคลเซียม ด้วยฟลูออไรด์อติเคเลโทรดและเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (atomic absorption spectrophotometer) ตามลำดับ ขณะเคลือบและหลังเคลือบ 45 วินาที ทันตแพทย์ใช้หลอดดูดน้ำลายกำลังดูดน้ำลายและฟลูออไรด์เจลในช่องปากออก หลังจากนั้นให้เด็กบ้วนฟลูออไรด์เจลที่หลงเหลือในช่องปากทิ้งต่ออีก 1 นาที เก็บรวบรวมน้ำลายและฟลูออไรด์เจลที่ได้จากเด็กแต่ละคนไปคำนวณหาปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็ก

ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนมที่เพิ่มขึ้นจากการเคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจลชนิด 1 นาที มีปริมาณเฉลี่ย  $2,741.837 \pm 180.201$  ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับฟลูออไรด์เจลชนิด 4 นาที ที่ปริมาณดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย  $2,745.314 \pm 209.677$  ส่วนในล้านส่วน ปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างทั้งหมดในเด็กภายหลังการเคลือบฟันด้วยเจลทั้งสองชนิดมีค่าเฉลี่ยร้อยละ  $7.610 \pm 1.544$  และ  $8.264 \pm 1.480$  ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เช่นกัน

จากผลการวิจัยในเด็กอายุ 5-6 ปี กลุ่มนี้พบว่า แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลทั้งสองชนิดให้ผลเท่าเทียมกัน ในด้านการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนมและปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้าง นอกจากนั้นการบ้วนฟลูออไรด์ทิ้งภายหลังการเคลือบฟัน เป็นเวลานาน 1 นาที สามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็กกลุ่มนี้ได้อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.001$ )

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก  
สาขาวิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก  
ปีการศึกษา 2544

ลายมือชื่อนิสิต..... โฉม สิทธิเสฏฐพงษ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... รุจิรา เผื่อนอัยกา  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... เอมอร เบญจวงษ์กุลชัย

## 4276109732: MAJOR PEDIATRICS

KEY WORD: ACIDULATED PHOSPHATE FLUORIDE GEL/ DECIDUOUS ENAMEL/ FLUORIDE UPTAKE/ FLUORIDE RETENTION/ ACID-ETCH ENAMEL BIOPSY

THANYA SITTHISETTAPONG: THE COMPARATIVE STUDY OF FLUORIDE UPTAKE IN DECIDUOUS ENAMEL AND FLUORIDE RETENTION IN 5-6 YEAR-OLD CHILDREN AFTER 1 - AND 4 - MINUTE PROFESSIONALLY APPLIED APF GELS. THESIS ADVISOR: ASST PROF RUJIRA PUANAAYAKA. CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. EM-ON BENJAVONGKULCHAI  
97 pp. ISBN 974-17-0283-3.

The objectives of this study were to compare the fluoride uptake in deciduous enamel and fluoride retention in 5-6 year-old children after 1 - and 4 - minute professionally applied acidulated phosphate fluoride (APF) gels. Eighty participants were recruited from 5-6 year-old kindergartners in Pathumwan area, Bangkok, then divided into two groups according to their stimulated salivary flow rate. An acid-etch enamel biopsy was performed on the middle one-third of labial surface of the caries and lesion free upper central deciduous incisors before and immediately after fluoride application. The enamel samples were analysed for the amounts of fluoride and calcium by using fluoride electrode and atomic absorption spectrophotometer respectively. During and 45 seconds following fluoride application, saliva and fluoride gel were suctioned by high power saliva ejector. After that, the children were asked to expectorate for 1 minute. The remaining fluoride gel and saliva of each children were collected for determining the fluoride retention.

The results showed that deciduous enamel fluoride uptake of 1 - minute APF gel ( $2.741.837 \pm 180.201$  part per million) was not statistically different ( $p > 0.05$ ) from 4 - minute APF gel ( $2.745.314 \pm 209.677$  part per million). The fluoride retentions in children after 1 - and 4 - minute APF gels application were  $7.610 \pm 1.544$  and  $8.264 \pm 1.480$  percent respectively, which was not statistically different ( $p > 0.05$ ).

The findings of this investigation in 5-6 year-old children suggest that 1 - minute APF gel is as good as conventional 4 - minute APF gel in terms of promoting fluoride uptake in deciduous enamel and providing fluoride retention in children. In addition, expectoration for 1 minute after fluoride application can reduce significantly fluoride retention in these children ( $p < 0.001$ ).

Department      Pediatric Dentistry  
Field of study    Pediatric Dentistry  
Academic year    2001

Student's signature.....  
Advisor's signature.....  
Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันทแพทย์หญิง รุจิรา เพื่อนอัยกา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ดอกเตอร์ เอมอร เบญจวงศ์กุลชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย การเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ทนต์แพทย์ ชาญชัย ให้สงวน ที่ช่วยกรุณาแนะนำด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย การเขียนและแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีวเคมี และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยชีววิทยา ช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์สารเคมี รวมทั้งให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งในงานวิจัย

ขอขอบคุณนางบุญสวย ดีสนิท ผู้ช่วยทันตแพทย์ คลินิกบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก ซึ่งให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณคณะอาจารย์และนักเรียน โรงเรียนวัดชัยมงคล โรงเรียนวัดบรมนิวาส โรงเรียนวัดดวงแข โรงเรียนวัดสระบัว โรงเรียนสวนหลวง และโรงเรียนปทุมวัน สำหรับความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ใคร่ขอกราบขอบพระคุณมารดา ซึ่งท่านได้ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

คุณความดีและประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งที่ได้กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้

ธัญญา สิทธิเสฏฐพงศ์

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 ปรีทัศน์วรรณกรรม.....	9
กลยุทธ์ในการป้องกันฟันผุ.....	9
ฟลูออไรด์กับการป้องกันฟันผุ: กลไกการทำงานของฟลูออไรด์.....	9
รูปแบบของฟลูออไรด์ที่ใช้ทางทันตกรรม.....	12
ฟลูออไรด์เฉพาะที่กับการป้องกันฟันผุ.....	13
กลไกการทำงานของฟลูออไรด์เฉพาะที่.....	15
การละลายของสารประกอบแคลเซียมฟลูออไรด์.....	16
การเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่โดยทันตแพทย์.....	19
ฟลูออไรด์ในผลิตภัณฑ์กะพาทooth ของฟัน.....	22
เคลือบฟันแท้และเคลือบฟันน้ำนม.....	24
การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจลชนิด 1 และ 4 นาที.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
ประชากร.....	34

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
กลุ่มตัวอย่าง.....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	37
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
แผนภูมิสรุปวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป.....	46
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	48
อัตราการไหลของน้ำลายก่อนเคลือบฟลูออไรด์.....	48
ฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนม.....	49
ความลึกของผิวเคลือบฟันน้ำนมในตำแหน่งที่ใช้กรดกัดเพื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์.....	52
ปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็ก.....	53
อัตราการไหลของน้ำลายภายหลังเคลือบฟลูออไรด์.....	55
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	57
อภิปรายผลการวิจัย.....	57
สรุปผลการวิจัย.....	64
ข้อเสนอแนะ.....	65
รายการอ้างอิง.....	67
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก.....	79
ภาคผนวก ข.....	82
ภาคผนวก ค.....	91
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	97



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ชนิดของฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่นำมาใช้ทางทันตกรรม.....	14
ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมีโดยน้ำหนักในเคลือบฟันแท้และเคลือบฟันน้ำนม.....	25
ตารางที่ 3 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนมและฟันแท้ จากบริเวณที่มีฟลูออไรด์ ในน้ำดื่มแตกต่างกัน.....	25
ตารางที่ 4 สรุปการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เจลเคลือบฟันนาน 1 และ 4 นาที.....	32
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อัตราการไหลของน้ำลายก่อน เคลือบฟลูออไรด์ของกลุ่มตัวอย่าง.....	49
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของปริมาณฟลูออไรด์ใน ผิวเคลือบฟันน้ำนม ก่อนเคลือบ หลังเคลือบ และปริมาณฟลูออไรด์ใน ผิวเคลือบฟันน้ำนมที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการเคลือบฟันด้วย แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลชนิด 1 และ 4 นาที.....	50
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของความลึกของผิวเคลือบฟัน น้ำนมในตำแหน่งที่ใช้กรดกัดก่อนและหลังการเคลือบฟันด้วย แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลชนิด 1 และ 4 นาที .....	52
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของปริมาณฟลูออไรด์ที่ใช้ และร้อยละของปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างในเด็กภายหลังจากการเคลือบฟัน ด้วยแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลชนิด 1 และ 4 นาที.....	54
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน อัตราการไหลของน้ำลาย ภายหลังเคลือบฟลูออไรด์ และการทดสอบทางสถิติ.....	56
ตารางที่ 10 ค่าความเข้มข้นของแอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ชนิด 1 และ 4 นาที ตลอดการวิจัย.....	83
ตารางที่ 11 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนมกลุ่มที่เคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจล ชนิด 1 นาที.....	87
ตารางที่ 12 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนมกลุ่มที่เคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจล ชนิด 4 นาที.....	88
ตารางที่ 13 ปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างภายหลังจากการเคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจลชนิด 1 นาที.....	89

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 14 ปริมาณฟลูออไรด์ที่ตกค้างภายหลังจากเคลือบฟันด้วยฟลูออไรด์เจล ชนิด 4 นาที.....	90

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 1 กระบวนการที่สำคัญของคาร์โบไฮเดรตเมตาบอลิซึมโดยแบคทีเรียในช่องปาก.....	11
รูปที่ 2 การละลายของแคลเซียมฟลูออไรด์ในห้องปฏิบัติการ ในระยะเวลา 20 นาที.....	17
รูปที่ 3 แบบจำลองอธิบายประสิทธิภาพในระยะยาวของฟลูออไรด์เฉพาะที่ .....	18
รูปที่ 4 การกระจายของฟลูออไรด์ในเคลือบฟันน้ำนม ที่ระยะ 0-50 ไมโครเมตรลึก จากผิวเคลือบฟันจากบริเวณที่มีปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำดื่มแตกต่างกัน.....	23
รูปที่ 5 พื้นหน้าตัดกลางน้ำนมบนขวาและซ้าย ที่ไม่มีรอยผุและรอยโรคทางด้าน ใกล้ริมฝีปาก.....	38
รูปที่ 6 การทำ acid etch-enamel biopsy โดยใส่แผ่นยางกันน้ำลาย ติดเทปกาว ที่เจาะช่องกลมตรงกลางเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตรที่ฟัน #51 แล้วหยด กรดเปอร์คลอริกเข้มข้น 0.5 โมลาร์ 4 ไมโครลิตรลงในช่องกลมทิ้งไว้ 15 วินาที....	39
รูปที่ 7 การดูดสารเคมีที่หยดลงบนผิวเคลือบฟันใส่ในหลอดเก็บสารละลายขนาด 500 ไมโครลิตร.....	40
รูปที่ 8 ปริมาณฟลูออไรด์เจลเฉพาะที่ชนิด 1 และ 4 นาที ที่ใส่ในถาดโฟมประมาณ 1/3 ของถาด.....	40
รูปที่ 9 เครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์ (SL518 pH/ion meter) และฟลูออไรด์อิเล็กโทรด (combination electrode).....	42
รูปที่ 10 ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันน้ำนมก่อนและหลังการเคลือบฟันด้วย แอซิดูเลทเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลชนิด 1 และ 4 นาที.....	51
รูปที่ 11 ค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณฟลูออไรด์เจลที่ใช้เคลือบ และที่ตกค้างในเด็ก.....	55