



# ปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลัง การเคลือบฟลูออไรด์เจลโดยทันตแพทย์ ร่วมกับการใช้ซีพีพี-เอซีพีเพสต์ด้วยตนเอง

วิลาวัณย์ วิบูลย์จันทร์ ท.บ.<sup>1</sup>

วัชรารภรณ์ ทศจันทร์ วท.บ., ท.บ., ป. บัณฑิต สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก, อ.ท. (ทันตกรรมสำหรับเด็ก)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นิสิตบัณฑิตศึกษา ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>2</sup>ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจลโดยทันตแพทย์ร่วมกับการใช้ซีพีพี-เอซีพีเพสต์ด้วยตนเองกับการเคลือบฟลูออไรด์เจลเพียงอย่างเดียว

**วัสดุและวิธีการ** คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง อายุ 10-12 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งจะได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลองจะได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลร่วมกับทาซีพีพี-เอซีพีเพสต์ด้วยตนเองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันบริเวณฟันตัดถาวรซี่กลางบนซ้ายและขวาตามเวลาที่กำหนด โดยจะทำการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันก่อนการเคลือบฟลูออไรด์เจล หลังเคลือบ 30 นาที และ 4 สัปดาห์ แล้วนำสารตัวอย่างที่ได้ไปวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยฟลูออไรด์อิลโคโทรด และวัดปริมาณแคลเซียมด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันและค่าความลึกของผิวเคลือบฟันด้วยสถิติแมนทิวานีย์ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

**ผลการศึกษา** ปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังเคลือบฟลูออไรด์เจลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์นั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่า 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ  $2145.11 \pm 193.18$  ส่วนในล้านส่วน และ  $4172.41 \pm 273.17$  ส่วนในล้านส่วนตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังเคลือบฟลูออไรด์เจล 4 สัปดาห์ กับก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจลในกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ในกลุ่มทดลองจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

**สรุป** ซีพีพี-เอซีพีเพสต์มีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจลที่ระยะเวลา 4 สัปดาห์

(ว ทันต จุฬาฯ 2552;32:113-22)

**คำสำคัญ:** กรดกัดผิวเคลือบฟัน; ซีพีพี-เอซีพีเพสต์; ฟลูออไรด์เจล; ฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน

## บทนำ

การใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่โดยทันตแพทย์ (professional topical fluoride) นั้นเป็นที่นิยม เนื่องจากสามารถนำมาใช้ในการป้องกันฟันผุได้ทุกช่วงอายุ<sup>1</sup> และมีความสะดวกในการทำงานและเป็นที่ยอมรับของผู้ป่วย โดยกลไกหลักในการป้องกันฟันผุจากการเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่และการใช้ฟลูออไรด์ความเข้มข้นต่ำ เช่น ยาสีฟันหรือน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ คือ จะเกิดสารประกอบแคลเซียมฟลูออไรด์ (calcium fluoride) ขึ้นในช่องปาก เช่น ที่แผ่นคราบจุลินทรีย์ (dental plaque) น้ำลายหรือที่ผิวเคลือบฟัน เป็นต้น โดยแคลเซียมฟลูออไรด์จะเป็นแหล่งสำรองในการปลดปล่อยฟลูออไรด์เมื่อเกิดภาวะความเป็นกรดต่างกันในช่องปาก ทำให้เกิดการสะสมเป็นผลึกฟลูออโรพาไทต์ (fluorapatite) ที่ผิวฟันตามมา<sup>2-4</sup> โดยแคลเซียมฟลูออไรด์จะปลดปล่อยฟลูออไรด์ไอออนอิสระเมื่อมีกระบวนการผุของฟันเกิดขึ้น แต่จะเก็บฟลูออไรด์ไว้ที่ผิวเคลือบฟันหรือแผ่นคราบจุลินทรีย์ เมื่อแผ่นคราบจุลินทรีย์มีสภาพเป็นกลาง<sup>5</sup> และจากการที่แคลเซียมฟลูออไรด์ไม่ละลายในสภาวะช่องปากที่มีค่าความเป็นกรดต่างที่เป็นกลาง ทำให้แคลเซียมฟลูออไรด์ที่เกิดขึ้นที่ผิวเคลือบฟันที่แผ่นคราบจุลินทรีย์หรือน้ำลาย และคงอยู่ได้นานนี้จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เฉพาะที่ให้ยาวนานขึ้น โดยปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างและการคงอยู่ของแคลเซียมฟลูออไรด์คือ ชนิด และสารประกอบฟลูออไรด์ ระยะเวลาและความถี่ในการได้รับฟลูออไรด์ ความเข้มข้นของฟลูออไรด์และค่าความเป็นกรดต่างในช่องปาก<sup>5</sup> อีกทั้งความเข้มข้นของแคลเซียมในน้ำลายและในคราบจุลินทรีย์ก็เป็นตัวบ่งชี้การละลายของแคลเซียมฟลูออไรด์ในช่องปากด้วยเช่นเดียวกัน<sup>6</sup> หรือการคงอยู่ของแคลเซียมฟลูออไรด์นั้นอาจขึ้นอยู่กับการที่มีโปรตีนหรือฟอสเฟตเคลือบคลุมผิวฟันซึ่งอยู่ในสภาวะช่องปากที่เป็นกลางซึ่งในปัจจุบันนี้ ซีพีพี-เอซีพี (CPP-ACP) ก็เป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมสนใจในการนำมาใช้ป้องกันฟันผุ ซีพีพี-เอซีพี จะประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 2 ส่วน ได้แก่ เคซีนฟอสโฟเปปไทด์ (casein phosphopeptide) และอะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต (amorphous calcium phosphate) เคซีนฟอสโฟเปปไทด์ เป็นฟอสโฟเปปไทด์ที่ได้จากการใช้ ทริปซิน (trypsin) ย่อยเคซีน (casein) ในน้ำนมวัวหรือผลิตภัณฑ์จากนมและเนยแข็ง (cheese) มีคุณสมบัติในการทำให้อะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟตมีความคงทน ส่วนอะมอร์ฟัสแคลเซียมฟอสเฟต จะช่วยเร่งกระบวนการคืนกลับแร่ธาตุโดยการนำแคลเซียมและฟอสเฟต

กลับเข้าสู่ฟัน และยังมีความสามารถในการจับกับฟลูออไรด์ ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน และทำให้เกิดการสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite) ใหม่บนผิวฟัน<sup>7-8</sup> ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ซีพีพี-เอซีพี จะเป็นแหล่งสำรองของแคลเซียม (calcium) ฟอสเฟต (phosphate) และแคลเซียมไฮโดรฟอสเฟต (calcium hydrophosphate) และมีความสามารถปรับสภาพความเป็นกรดต่างของแผ่นคราบจุลินทรีย์ให้เพิ่มขึ้นหรือเป็นกลาง ทำให้มีปริมาณแคลเซียมและฟอสเฟตในคราบจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น รวมถึงฟลูออไรด์ที่แผ่นคราบจุลินทรีย์ที่ได้รับจากการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ด้วยเช่นกัน อีกทั้งซีพีพี-เอซีพียังมีคุณสมบัติในการเป็นตัวนำแคลเซียมฟอสเฟต และฟลูออไรด์กลับเข้าสู่ผิวฟันและกระตุ้นให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุที่ผิวฟันได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการนำซีพีพี-เอซีพีมาใช้ร่วมกับฟลูออไรด์จึงน่าจะมีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันหรือการคงอยู่ของปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน และอาจเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุให้ดีขึ้นได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังจากการเคลือบฟลูออไรด์เจลโดยทันตแพทย์ร่วมกับการใช้ซีพีพี-เอซีพีเพสต์ด้วยตนเอง

## วัสดุและวิธีการ

การศึกษานี้จะคัดเลือกเด็กอายุ 10-12 ปี จำนวน 40 คน ซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากการตรวจในช่องปากภาคสนามโดยการใช้ไฟส่องปากและประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุ ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ การคัดเลือกเด็กจากโรงเรียนวัดพุทธนิมิตประชาโมทย์ จังหวัดนนทบุรี ซึ่งเกิดระหว่างเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2539-พฤษภาคม พ.ศ. 2541 ไม่มีโรคประจำตัว สามารถให้ความร่วมมือในการศึกษาได้ดี โดยได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร ไม่ได้รับฟลูออไรด์เสริมทางระบบทั้งชนิดเม็ดและน้ำ หรือน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ และการเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่โดยทันตแพทย์ในระยะเวลา 1 ปีก่อนทำวิจัย ไม่มีความผิดปกติของฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้ายและขวา เช่น รอยผุ วัสดุบูรณะฟัน ลักษณะไฮโปพลาเซีย (hypoplasia) หรือฟลูออโรซิส (fluorosis) มีความกว้างของผิวเคลือบฟันตัดซี่กลางบนซ้ายหรือขวาด้านริมฝีปากเพียงพอในการทำวิจัย (ไม่น้อยกว่า 7.5 มิลลิเมตร) มีความเสี่ยงในการเกิดฟันผุอยู่ในระดับสูง? และไม่แพ้โปรตีนในนมวัว สำหรับเกณฑ์การคัดออก คือ เด็กหรือผู้ปกครองขอยกเลิกการเข้าร่วมวิจัยหรือ เด็กไม่สามารถให้

ความร่วมมือในการศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple sampling) ด้วยการจับสลาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลร่วมกับทาซีพีพี-เอซีพีเฟสด้วยตนเอง การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันจะใช้วิธีการใช้กรดกัดผิวเคลือบฟัน (acid etch biopsy)<sup>10</sup> บริเวณฟันตัดถาวรซี่กลางบนซ้ายและขวา โดยจะเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจล หลังเคลือบ 30 นาที และ 4 สัปดาห์ การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับทันตแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### การเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟัน

ใส่แผ่นยางกั้นน้ำลายที่ฟันตัดแท้ซี่กลางบนขวา (#11) เป่าฟันให้แห้งสนิท ติดเทปขาวขนาดกว้างและยาว 4 มิลลิเมตร ซึ่งจะเจาะช่องรูกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ไว้ตรงกลางลงบนผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟันและชิดขอบด้านไกลกลาง (distal) ของฟันแล้วกดให้แนบสนิทด้วยเบอร์นิชเซอร์ปลายกลม จากนั้นใช้ไมโครปิเปตอัตโนมัติหยดกรดเปอร์คลอริก (perchloric acid) เข้มข้น 0.5 โมลาร์ ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ลงในช่องกลมของเทปขาว โดยทิ้งให้สัมผัสผิวฟัน 15 วินาที แล้วดูดกลับใส่ในหลอดเก็บสารละลายขนาด 500 ไมโครลิตร เปลี่ยนปลายพลาสติกของไมโครปิเปตแล้วหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) เข้มข้น 0.25 โมลาร์ ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ให้สัมผัสผิวฟัน 15 วินาที แล้วดูดกลับใส่ในหลอดทดลองเดิม ทำซ้ำอีกครั้งเพื่อกำจัดกรดที่ตกค้างบนผิวฟันและป้องกันการสูญเสียฟลูออไรด์จากสารตัวอย่างในรูปของกรดไฮโดรฟลูออริก (hydrofluoric acid) แกะเทปขาว ล้างฟันออกด้วยน้ำแล้วถอดแผ่นยางกั้นน้ำลาย เก็บสารละลายตัวอย่างไว้ที่ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

### การเคลือบฟลูออไรด์เจล

เคลือบแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ความเข้มข้นร้อยละ 1.23 ด้วยกรดเคลือบฟลูออไรด์เป็นเวลา 4 นาที โดยทันตแพทย์ปรับเก้าอี้ให้เด็กนั่งตรงให้หลอดดูดน้ำลายขณะเคลือบตลอดเป็นระยะเวลา 4 นาที จากนั้นใช้หลอดดูดน้ำลายดูปริมาณฟลูออไรด์เจลที่ตกค้างภายในช่องปากออก และ

ห้ามบ้วนน้ำ ดื่มน้ำ หรือรับประทานอาหารเป็นระยะเวลา 30 นาที และหลังจากที่เคลือบฟลูออไรด์เจลแล้ว 30 นาทีแล้ว จะทำการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันอีกครั้งตามขั้นตอนเดียวกับก่อนการเคลือบฟลูออไรด์เจล ในตำแหน่งฟันตัดแท้ซี่กลางบนซ้าย (#21) บริเวณผิวเคลือบฟันด้านริมฝีปากบริเวณปลายฟันและชิดขอบด้านไกลกลาง (distal) จากนั้นทำการแบ่งตัวอย่างเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยกลุ่มควบคุมจะถูกกำหนดให้แปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน วันละ 2 ครั้ง เข้าและก่อนนอน ส่วนกลุ่มทดลอง จะกำหนดให้ทาซีพีพี-เอซีพีเฟส วันละ 2 ครั้ง เข้าและก่อนนอนด้วยตนเองหลังจากที่แปรงฟันด้วยยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วน แล้วเช็ดฟันให้แห้งด้วยผ้าสะอาดที่แจกให้ จากนั้นทาซีพีพี-เอซีพีเฟสเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 นาทีตามคำแนะนำที่ได้รับแจก และให้ใช้ลิ้นเลียให้ทั่วทั้งปากประมาณ 1-2 นาที จากนั้นบ้วนซีพีพี-เอซีพีเฟสที่ตกค้างอยู่ในช่องปากออก และห้ามบ้วนน้ำ รับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ เป็นระยะเวลา 30 นาที โดยทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจะได้รับคำแนะนำในการบิยาสีฟัน การแปรงฟันและการบ้วนน้ำตามปริมาณที่กำหนด และเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันซ้ำในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการใช้ซีพีพี-เอซีพีเฟสเป็นเวลา 4 สัปดาห์ตามขั้นตอนเดิม โดยจะเก็บในตำแหน่งฟันตัดแท้ซี่กลางบนขวา (#11) แต่บริเวณชิดขอบด้านใกล้กลาง (mesial)

### การวัดปริมาณฟลูออไรด์และปริมาณแคลเซียมในสารละลาย

โดยก่อนทำการวัดปริมาณฟลูออไรด์จะนำสารละลายตัวอย่างที่ได้มาตั้งทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิของสารเท่ากับอุณหภูมิห้อง เติมน้ำปราศจากไอออน 135 ไมโครลิตร แบ่งสารตัวอย่างที่ได้เป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่หนึ่ง ใส่ในหลอดเก็บสารละลายขนาด 500 ไมโครลิตร และส่วนที่สอง ใส่ในขวดพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ส่วนที่หนึ่ง 70 ไมโครลิตร สำหรับวัดปริมาณฟลูออไรด์ โดยนำสารละลายที่ได้มาเติมสารละลายบัฟเฟอร์ปรับความแรงไอออน (total ionic strength adjustment buffer, TISAB III) ลงไป 7 ไมโครลิตร (อัตราส่วนสารตัวอย่าง : บัฟเฟอร์ปรับความแรงไอออน เท่ากับ 10:1) จากนั้นนำไปวัดปริมาณฟลูออไรด์ด้วยเครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์ และฟลูออไรด์อิเล็กโทรด ส่วนที่สอง 70 ไมโครลิตร สำหรับวัดปริมาณแคลเซียม โดยนำมาทำให้เจือจาง 50 เท่าด้วยการเติมน้ำปราศจากไอออนจนได้

ปริมาตร 3.5 มิลลิลิตรแล้วเติมแลนทานัมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10 ปริมาตร 350 ไมโครลิตรลงไป เพื่อกำจัดฟอสเฟตที่อยู่ในสารละลายที่จะรบกวนการวัดปริมาณแคลเซียม ก่อนนำไปวัดด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (atomic absorption spectrophotometer) แล้วนำค่าของปริมาณฟลูออไรด์และแคลเซียมที่วัดได้จากสารละลายตัวอย่างมาคำนวณ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในผิวเคลือบฟันอยู่ที่ร้อยละ 37 โดยน้ำหนัก และความหนาแน่นของผิวเคลือบฟันเฉลี่ย 2.95 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร<sup>11</sup> ตามสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} & \text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}^{11} \\ &= \frac{\text{น้ำหนักของแคลเซียมที่วัดได้ (ไมโครกรัม)}}{0.37} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{ความลึกของผิวเคลือบฟัน (ไมโครเมตร)}^{11} \\ &= \frac{\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}}{2.95 \times \text{พื้นที่หน้าตัด (ตารางมิลลิเมตร)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{ฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน (ส่วนในล้านส่วน)}^{12} \\ &= \frac{10^6 \times \text{น้ำหนักของฟลูออไรด์ที่วัดได้ (ไมโครกรัม)}}{\text{น้ำหนักของผิวเคลือบฟัน (ไมโครกรัม)}} \end{aligned}$$

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันและความลึกผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจล หลังเคลือบ 30 นาที และ 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

**Table 1** Compare mean ± standard error of enamel fluoride concentration and depth of enamel before, after 30 min and after 4 week fluoride gel application between control and experimental groups.

		Group		
		Control	Experiment	p-value
<b>Before</b>	enamel F <sup>-</sup> uptake (ppm)	1875.69 ± 181.56	2035.00 ± 201.72	0.28
	depth of enamel (µm)	1.72 ± 0.16	1.88 ± 0.27	0.94
<b>After 30 min</b>	enamel F <sup>-</sup> uptake (ppm)	5664.63 ± 373.26	6257.70 ± 302.62	0.23
	depth of enamel (µm)	2.40 ± 0.31	1.83 ± 0.56	0.09
<b>After 4 week</b>	enamel F <sup>-</sup> uptake (ppm)	2145.11 ± 193.18	4172.41 ± 273.17	0.00
	depth of enamel (µm)	1.61 ± 0.64	1.67 ± 0.95	0.68

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันและความลึกของผิวเคลือบฟัน ก่อนเคลือบฟลูออไรด์ หลังการเคลือบฟลูออไรด์ 30 นาทีและ 4 สัปดาห์ ด้วยสถิติ แมนทิวินี (Mann-Whitney U Test) ทดสอบความแตกต่างในกลุ่มของค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจล ภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจล 30 นาที และ 4 สัปดาห์ ด้วยสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (one way repeated measures analysis of variance) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

### ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 40 คน เป็นเด็กนักเรียนจากโรงเรียนวัดพุทธนิมิตประชาโมทย์ จังหวัดนนทบุรี โดยแบ่งเป็น นักเรียนชาย 25 คน นักเรียนหญิง 15 คน ทุกคนอยู่ในช่วงอายุ 10-12 ปี มีอายุเฉลี่ย 11.4 ปี โดยมีการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มควบคุม ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลโดยทันตแพทย์เพียงอย่างเดียว จำนวน 20 คน กลุ่มทดลอง ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลโดยทันตแพทย์และใช้ ซีพีพี-เอสซีพีเพสต์ด้วยตนเอง จำนวน 20 คน ภายหลังการทดลองมีการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างไป 1 คน และ

อยู่ในเกณฑ์คัดออก 3 คน จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 36 คน  
 ดังนี้ กลุ่มควบคุม จำนวน 19 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน  
 17 คน จากผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิว  
 เคลือบฟันระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์  
 เจลเพียงอย่างเดียวและกลุ่มทดลองที่ได้รับการเคลือบฟลูออไรด์  
 เจลร่วมกับทาซีพีพี-เอซีพีเฟลด์ของก่อนเคลือบฟลูออไรด์  
 และหลังการเคลือบฟลูออไรด์ 30 นาที ไม่มีความแตกต่าง  
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่เมื่อเปรียบเทียบ  
 ปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์  
 เจล 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์  
 ที่ผิวเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มควบคุมและมีความแตกต่างอย่าง  
 มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และเปรียบเทียบความลึกของ  
 ผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์ หลังการเคลือบฟลูออไรด์  
 30 นาที และ 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง  
 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )  
 (ตารางที่ 1) และผลการทดสอบความแตกต่างในกลุ่มของกลุ่ม  
 ควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า ในกลุ่มควบคุมมีความแตกต่าง  
 กันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ  
 ฟลูออไรด์ ที่ผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจลกับภายหลัง

การเคลือบฟลูออไรด์เจล 30 นาที และภายหลังการเคลือบ  
 ฟลูออไรด์เจล 30 นาที กับ 4 สัปดาห์ แต่ไม่มีความแตกต่าง  
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ระหว่างก่อนเคลือบ  
 ฟลูออไรด์เจล กับภายหลังเคลือบฟลูออไรด์เจล 4 สัปดาห์  
 ส่วนในกลุ่มทดลองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิว  
 เคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจล ภายหลังการเคลือบ  
 ฟลูออไรด์เจล 30 นาที และ 4 สัปดาห์ในทุกคู่ (ตารางที่ 2)

### วิจารณ์

การวิจัยนี้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการตรวจในช่องปาก  
 ภาคสนามและใช้แบบประเมินความเสี่ยงในการเกิดฟันผุที่ผู้  
 วิจัยจัดทำขึ้นโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงใน  
 การเกิดฟันผุ<sup>9</sup> ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะอาศัยอยู่ในบริเวณที่มี  
 ฟลูออไรด์ในน้ำดื่มประมาณ 0.3 ส่วนในล้านส่วนอยู่ในสภาพ  
 แวดล้อมเดียวกัน และมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีความ  
 เสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุคล้ายกัน มีความสามารถในการให้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันในกลุ่มควบคุมและ  
 กลุ่มทดลอง

Table 2 Compare mean  $\pm$  standard error of enamel fluoride concentration in control and experimental groups.

Compare enamel fluoride uptake within group (ppm)						
	Before	After 30 min	After 30 min	After 4 week	Before	After 4 week
Control	1875.68 $\pm$ 181.56	5664.63 $\pm$ 373.26	5664.63 $\pm$ 373.23	2145.11 $\pm$ 193.18	1875.68 $\pm$ 181.56	2145.11 $\pm$ 193.18
<i>p</i> -value	0.001		0.001		0.324	
Experiment	2035.00 $\pm$ 201.72	6257.71 $\pm$ 302.62	6257.71 $\pm$ 302.62	4172.41 $\pm$ 273.17	2035.00 $\pm$ 201.72	4172.41 $\pm$ 273.17
<i>p</i> -value	0.001		0.001		0.001	

ความร่วมมือในการวิจัยได้ดี ทำให้สามารถควบคุมปัจจัยรบกวนที่อาจมีผลต่อการวิจัยได้ เนื่องจากปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันของฟันแต่ละซี่ในช่องปากมีค่าแตกต่างกัน แต่การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้ฟันตัดซี่กลางบนเป็นตัวแทนของฟันในช่องปาก เนื่องจากได้มีการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันของฟันตัดซี่กลางบนมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันบริเวณกึ่งกลางด้านริมฝีปากหรือด้านแก้มของฟันทุกซี่ในช่องปาก นอกจากนี้ ยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันของฟันซี่เดียวกันในตำแหน่งที่สมมาตรกัน<sup>13-15</sup> การวัดปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างผิวเคลือบฟันโดยใช้กรดกัดผิวเคลือบฟันนี้จะทำให้เกิดรอยขนขาวชั้นที่ผิวเคลือบฟัน ซึ่งจะเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวเท่านั้น เนื่องจากจะมีการสะสมแร่ธาตุคืนกลับ โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วนเป็นประจำทุกวันตลอดการวิจัย อีกทั้งภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลบริเวณที่เก็บตัวอย่างและได้รับยาสีฟันผสมฟลูออไรด์น้ำหนักกลับไปใช้ด้วยก่อนเข้าสู่กระบวนการวิจัย ผู้วิจัยได้แจกยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ 1000 ส่วนในล้านส่วนพร้อมคำแนะนำในการแปรงฟันและการบิบบยาสีฟันให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนใช้ก่อน 2 สัปดาห์ และได้ทำการตรวจวัดปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันก่อนทำการวิจัย ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจลของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกับที่เคยมีการศึกษามาก่อน ซึ่งใช้วิธีวัดปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันแบบเดียวกัน<sup>11</sup> นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่กล่าวว่า ในฟันซี่เดียวกันปริมาณฟลูออไรด์จะแตกต่างกันไปตามความลึกของผิวเคลือบฟัน โดยที่ผิวเคลือบฟันจะมีปริมาณฟลูออไรด์สูงสุด และจะลดลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้นและจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อเข้าใกล้เนื้อฟัน (dentin)<sup>13</sup> ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงได้มีการติดเทปขาวซึ่งกำหนดพื้นที่หน้าตัดที่ชัดเจนบนผิวเคลือบฟันก่อนที่จะใช้กรดกัด เพื่อให้สามารถนำมาคำนวณกลับเป็นความลึกของผิวเคลือบฟันได้ ซึ่งพบว่าค่าความลึกของผิวเคลือบฟันในตำแหน่งที่ใช้กรดกัด ก่อนการเคลือบฟลูออไรด์ ภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจล 30 นาที และภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจล 4 สัปดาห์ ของทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำให้สามารถนำค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันของทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกันได้ และ เมื่อ

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจล 4 สัปดาห์ของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการทาซีพีพี-เอซีพีเพสต์ด้วยตนเอง จะมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันมากกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อเปรียบเทียบการคงอยู่ของฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการทา ซีพีพี-เอซีพีเพสต์ด้วยตนเองกับกลุ่มควบคุม จึงแสดงว่า ซีพีพี-เอซีพีมีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้น หรือมีผลต่อการคงอยู่ของฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของซีพีพี-เอซีพีนั้น จะมีผลทำให้ปริมาณแคลเซียมในแผ่นคราบจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น และอาจทำให้มีการปรับสภาพความเป็นกรดต่างในแผ่นคราบจุลินทรีย์ให้เพิ่มขึ้นหรือให้มีความเป็นกลาง จึงเกิดการละลายของผิวเคลือบฟันได้น้อยลง<sup>7,16</sup> ซึ่งอาจมีผลต่อการคงอยู่ของแคลเซียมฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันและคราบจุลินทรีย์ อีกทั้งอาจจะช่วยส่งเสริมการตกตะกอนของผลึกฟลูออโรพาไทด์ที่ผิวฟันให้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วด้วย เนื่องจากว่าซีพีพี-เอซีพี จะเป็นแหล่งสำรองขนาดใหญ่ของแคลเซียมและฟอสเฟตในคราบจุลินทรีย์ทำให้ของเหลวในคราบจุลินทรีย์เกิดความอิ่มตัวอย่างยิ่งยวด (supersaturation) ทำให้แคลเซียมและฟอสเฟตเข้าสู่ผิวฟัน นำไปสู่การเกิดกระบวนการคืนกลับของแร่ธาตุได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ซีพีพี-เอซีพี ยังมีความสามารถในการจับกับฟลูออไรด์ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันและทำให้เกิดการสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์ใหม่ที่ผิวเคลือบฟัน เช่น ฟลูออโรพาไทด์อันนำไปสู่การส่งเสริมขบวนการคืนกลับแร่ธาตุอีกด้วย<sup>7-8</sup> ดังนั้น ซีพีพี-เอซีพีจึงเป็นตัวกลางที่ดีในการขนส่งแคลเซียมฟอสเฟตและฟลูออไรด์ไปยังคราบจุลินทรีย์และผิวฟัน และจากความรู้เกี่ยวกับ กลไกหลักในการป้องกันฟันผุของฟลูออไรด์ว่าสามารถยับยั้งการละลายแร่ธาตุและการสูญเสียแร่ธาตุของฟัน ส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ และการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ ซึ่งฟลูออไรด์จะสามารถกระตุ้นการคืนกลับแร่ธาตุได้ดี ในภาวะที่มีแคลเซียมและฟอสเฟตที่เพียงพอในน้ำลายหรือในคราบจุลินทรีย์ จึงจะเกิดการตกผลึกและสร้างเป็นผลึกฟลูออโรพาไทด์ที่ผิวเคลือบฟันได้<sup>5,17-19</sup> ดังนั้นการใช้ซีพีพี-เอซีพีร่วมกับฟลูออไรด์จึงน่าจะมีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน ซึ่งหมายถึง แคลเซียมฟลูออไรด์ ฟลูออโรพาไทด์ และฟลูออไรด์ไอออนอิสระที่เพิ่มขึ้น โดยมีการศึกษาที่สอดคล้อง

กับงานวิจัยนี้ ซึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มระดับของ ฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์ เมื่อใช้น้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์และซีพีพี-เอซีพี ผลที่ได้พบว่า เมื่อเติมซีพีพี-เอซีพีความเข้มข้นร้อยละ 2 ลงไป ร่วมกับน้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ 450 ส่วนในล้านส่วน ระดับความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในแผ่นคราบจุลินทรีย์จะเพิ่มเป็นสองเท่า เมื่อเทียบกับการใช้น้ำยาบ้วนปากผสมฟลูออไรด์เพียงอย่างเดียว จึงสรุปได้ว่า ซีพีพี-เอซีพี มีผลต่อการเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในคราบจุลินทรีย์<sup>20-21</sup> สำหรับงานวิจัยนี้จะเป็นการวัดปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันในกลุ่มทดลองที่ได้รับการทาซีพีพี-เอซีพีเพสต์ ทุกวันภายหลังการเคลือบฟลูออไรด์เจลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันในกลุ่มทดลองจะเป็น 2 เท่า ของกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการเคลือบฟลูออไรด์เจลเพียงอย่างเดียว จึงอาจกล่าวได้ว่า ซีพีพี-เอซีพี มีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้น หรือคงอยู่ได้นานขึ้นที่ระยะเวลา 4 สัปดาห์ แต่เนื่องจากในปัจจุบันวัสดุนี้ยังมีราคาที่สูงอีกทั้งในทางปฏิบัติจริงจะต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วย หรือผู้ปกครองในการทาซีพีพี-

เอซีพี เป็นประจำทุกวันอย่างต่อเนื่องภายหลังจากการแปรงฟัน ดังนั้นจึงควรมีการพิจารณาเลือกใช้ผลิตภัณฑ์นี้ให้เหมาะสมในแต่ละบุคคลด้วย

## สรุป

การนำซีพีพี-เอซีพีเพสต์มาใช้ร่วมกับฟลูออไรด์เจลที่เคลือบโดยทันตแพทย์ มีผลต่อปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันที่เพิ่มขึ้นหรือคงอยู่ได้นานขึ้น เมื่อวัดปริมาณฟลูออไรด์ภายหลังเคลือบฟลูออไรด์เจล 4 สัปดาห์ และพบว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันก่อนเคลือบฟลูออไรด์เจลและภายหลังเคลือบฟลูออไรด์เจล 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากทุนอุดหนุนการวิจัยวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตครั้งที่ 3 ประจำปีงบประมาณ 2551 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

1. American Dental Association. American Dental Association Council on Scientific Affairs. Professionally applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137:1151-9.
2. Bruun C, Thylstrup A, Uribe E. Loosely bound fluoride extracted from natural carious lesions after topical application of APF in vitro. *Caries Res.* 1983;17:458-60.
3. Ogaard B, Seppä L, Rølla G. Professional topical fluoride applications—clinical efficacy and mechanism of action. *Adv Dent Res.* 1994;8:190-201.
4. Hellwig E, Lennon AM. Systemic versus topical fluoride. *Caries Res.* 2004;38:258-62.
5. Rølla G, Saxegaard E. Critical evaluation of the composition and use of topical fluorides, with emphasis on the role of calcium fluoride in caries inhibition. *J Dent Res.* 1990;69:780-5.
6. Brudevold F, McCann HG, Gron P. An enamel biopsy method for determination of fluoride in human teeth. *Arch Oral Biol.* 1968;13:877-85.
7. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. *Spec Care Dentist.* 1998;18:8-16.
8. Reynolds EC, Cain CJ, Webber FL, Black CL, Riley PF, Johnson IH, et al. Anticariogenicity of calcium phosphate complexes of tryptic casein phosphopeptides in the rat. *J Dent Res.* 1995;74: 1272-9.
9. American Academy of Pediatric Dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Policy on use of a caries-risk assessment tool for infant, children, and adolescents. *Pediatr Dent.* 2006;28:24-6.
10. Bruun C, Munksgaard EC, Stoltze K. A field biopsy method for fluoride determinations in human surface enamel. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1975;3:217-22.
11. Whitford GM, Adair SM, Hanes CM, Perdue EC, Russell CM. Enamel uptake and patient exposure to fluoride: comparison of APF gel and foam. *Pediatr Dent.* 1995;17:199-203.
12. Hattab FN, Wei SH. Chemical changes and surface morphology of acid-etching of human enamel treated with topical fluoride agents in vitro. *Caries Res.* 1987;21:482-93.
13. Takeuchi K, Nakagaki H, Toyama Y, Kimata N, Ito F, Robinson C, et al. Fluoride concentrations and distribution in premolars of children from low and optimal fluoride areas. *Caries Res.* 1996;30:76-82.
14. Richards A, Larsen MJ, Fejerskov O, Thylstrup A. Fluoride content of buccal surface enamel and its relation to dental caries in children. *Arch Oral Biol.* 1977;22:425-8.
15. Wallace MC, Retief DH, Bradley EL. Enamel fluoride distribution in human maxillary permanent first molars. *J Dent Assoc S Afr.* 1988;43:153-6.
16. Rose RK. Effects of an anticariogenic casein phosphopeptide on calcium diffusion in streptococcal model dental plaques. *Arch Oral Biol.* 2000;45:569-75.
17. ten Cate JM, Featherstone JD. Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1991;2:283-96.
18. ten Cate JM. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. *Eur J Oral Sci.* 1997;105:461-5.
19. ten Cate JM. Current concepts on the theories of the mechanism of action of fluoride. *Acta Odontol Scand.* 1999;57:325-9.



20. Reynolds EC, Cai F, Cochrane NJ, Shen P, Walker GD, Morgan MV, et al. Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *J Dent Res.* 2008;87:344-8.
21. Cochrane NJ, Saranathan S, Cai F, Cross KJ, Reynolds EC. Enamel subsurface lesion remineralisation with casein phosphopeptide stabilised solutions of calcium, phosphate and fluoride. *Caries Res.* 2008;42:88-97.

# Enamel fluoride uptake after professional fluoride gel application and self applied CPP–ACP paste

Wilawan Wiboonchan D.D.S.<sup>1</sup>

Wacharaporn Tasachan D.D.S., Cert. of fellowship in Pedodontics, Diplomate, Thai Board of Pediatric Dentistry<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate student, Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

<sup>2</sup>Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University

---

## Abstract

**Objective** The purpose of this study was to compare between enamel fluoride uptake after professional topical fluoride gel application and self applied CPP–ACP paste with professional topical fluoride gel.

**Materials and methods** Forty children, aged from 10 to 12 were recruited and divided into two groups. Control group was applied professional topical fluoride gel and experimental group was self applied CPP–ACP paste after professional topical fluoride gel for 4 weeks. Acid-etched enamel biopsy was performed on labial surfaces of both right and left sides on permanent upper central incisors. Enamel sample was collected before applying fluoride gel, 30 minutes and 4 weeks after fluoride gel application. The enamel biopsy sample was measured to determine fluoride concentration and calcium concentration by using fluoride electrode and atomic absorption spectrophotometer, respectively. The data was analyzed by Mann–Whitney U Test and one way repeated measures analysis of variance at significant level 0.05

**Results** This study found that enamel fluoride uptake after 4 week fluoride gel application between control group ( $2145.11 \pm 193.18$  parts per million) and experimental group ( $4172.41 \pm 273.17$  parts per million) was statistically significant difference ( $p < 0.05$ ). The difference of enamel fluoride uptake between before applying fluoride gel and after 4 weeks, there was not statistically significant difference ( $p > 0.05$ ) in control group but there was statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) in experimental group.

**Conclusion** The findings of this investigation can be concluded that CPP–ACP paste affects on the enamel fluoride uptake after applying fluoride gel for 4 weeks.

(CU Dent J. 2009;32:113–22)

**Key words:** acid-etched enamel biopsy; CPP–ACP paste; enamel fluoride uptake; fluoride gel

---