บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฟลูออไรด์เป็นสารที่ใช้ป้องกันและยับยั้งโรคฟันผุอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ การนำฟลูออไรด์มาใช้แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การให้ฟลูออไรด์ทางระบบ (systemic fluoride) และการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ (topical fluoride)

การให้ฟลูออไรด์ทางระบบ โดยการรับประทานฟลูออไรด์เข้าสู่ร่างกายจะทำให้ฟลูออไรด์ เข้าไปเป็นส่วนประกอบของฟันในระยะที่มีการสร้างฟัน เกิดเป็นฟลูออราปาไทต์ (Fluorapatite) ซึ่งเป็นผลึกที่แข็งแรง และลดการละลายของผิวเคลือบฟันเมื่อสัมผัสกับกรด ซึ่งเป็นผลจากการได้รับฟลูออไรด์ในช่วงก่อนการขึ้นของฟัน (pre-eruptive effect) โดยเชื่อว่าปริมาณฟลูออไรด์ที่สะสมในผิวเคลือบฟันจะช่วยป้องกันการเกิดโรคฟันผุ

แต่จากการศึกษาพบว่า ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันและการเกิดฟันผุได้ (Poulsen และ Larsen, 1975; Richards และคณะ, 1977; Schamschula, 1979)และจากการศึกษาของ Ogaard และคณะ (1988) ได้นำฟันของปลาฉลามซึ่งมีส่วนประกอบเป็นฟลูออราปาไทต์เกือบทั้งหมด และมีปริมาณฟลูออไรด์มากกว่าฟันคน 25 เท่า (ปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันปลาฉลามเท่ากับ 32,000 ส่วนในล้านส่วน และในผิวเคลือบฟันคนเท่ากับ 1,270 ส่วนในล้านส่วน) มาศึกษาโดยทำการละลายแร่ธาตุจากฟัน พบว่ามีการละลายของแร่ธาตุจากผิวเคลือบฟันปลาฉลามในระดับปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบกับฟันคนที่อมน้ำยาบ้วนปากโซเดียมฟลูออไรด์ร้อยละ 0.2 ทุกวัน พบว่ามีการละลายของแร่ธาตุจากผิวเคลือบฟันไม่แตกต่างกัน

ในปัจจุบันจึงเชื่อว่ากลไกหลักในการป้องกันการเกิดโรคฟันผุเป็นผลจากการที่มีฟลูออไรด์ไอออนอยู่ในสารละลายรอบๆตัวฟันอย่างสม่ำเสมอ โดยฟลูออไรด์จะช่วยยับยั้งกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุ (Demineralization) และส่งเสริมให้มีการคืนกลับของแร่ธาตุ (Remineralization) ที่ผิวเคลือบฟัน (Ten Cate, 1990; Ten Cate และ Featherstone, 1991) ซึ่งเป็นผลจากการได้รับฟลูออไรด์หลังจากฟันขึ้นมาในช่องปากแล้ว (post-eruptive effect)

การทำให้ช่องปากมีสภาพแวดล้อมที่มีฟลูออไรด์อยู่สม่ำเสมอ เป็นผลมาจากการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ โดยพบว่าจะเกิดเป็นแคลเซียมฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟัน ซึ่งแคลเซียม

ฟลูออไรด์นี้จะละลายได้น้อยในน้ำหรือน้ำลาย และจะละลายได้มากขึ้นในภาวะที่เป็นกรด ดังนั้น เมื่อในช่องปากมีสภาวะที่เป็นกรด แคลเซียมฟลูออไรด์ก็จะถูกละลายและปลดปล่อยฟลูออไรด์ไอออนให้กับสิ่งแวดล้อมรอบๆผิวเคลือบฟัน

จากแนวคิดที่ต้องการให้ช่องปากมีฟลูออไรด์ในปริมาณต่ำๆ อยู่อย่างสม่ำเสมอ (low concentration and high frequency) ในปัจจุบันจึงมีการแนะนำให้มีการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ด้วยตนเอง (self-applied topical fluoride) ได้แก่ การใช้ยาสีฟันและน้ำยาอมบ้วนปากผสมฟลูออไรด์เป็นประจำทุกวัน แต่ในเด็กเล็กที่ยังไม่สามารถควบคุมการกลืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงยังไม่แนะนำให้ใช้น้ำยาอมบ้วนปากผสมฟลูออไรด์ หรือยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงในเด็กที่อายุต่ำกว่า 6 ปี ดังนั้นในงานทันตกรรมป้องกันสำหรับเด็กในส่วนของการป้องกันฟันผุด้วยฟลูออไรด์ จึงมีการให้ฟลูออไรด์ทางระบบร่วมกับการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่โดยทันตแพทย์ (professional topical fluoride)

แอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ (Acidulated Phosphate Fluoride) เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ โดย Brudevold และคณะ (1963) ได้นำมาใช้เป็นครั้งแรกในรูปของสารละลาย และต่อมาได้ถูกปรับปรุงให้อยู่ในรูปแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล (Acidulated Phosphate Fluoride gel) ประกอบด้วยฟลูออไรด์ร้อยละ 1.23 ในรูปของโซเดียมฟลูออไรด์ และกรดฟอสฟอริกร้อยละ 1 ในสารไฮดรอกซีเอทธิลเซลลูโลส (hydroxyethyl cellulose) หรือคิดเป็นปริมาณฟลูออไรด์ 12,300 ส่วนในล้านส่วน มีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระหว่าง 3-4 จากการศึกษาพบว่าแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์สามารถทำให้เกิดแคลเซียมฟลูออไรด์บนผิวเคลือบฟัน (Bruun และคณะ, 1983b; Retief และคณะ, 1983)

แอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลเป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ใช้งานง่าย สามารถใช้ร่วมกับถาดฟลูออไรด์ (fluoride tray) ทำให้สามารถเคลือบฟันได้ทั้งในขากรรไกรบนและล่างพร้อมกัน Ripa (1989) ได้รวบรวมผลการศึกษาทางคลินิกของแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ในการป้องกันฟันผุของเด็กนักเรียนในบริเวณที่ไม่มีฟลูออไรด์ พบผลในการลดฟันผุได้เฉลี่ยร้อยละ 21.9 โดยเมื่อใช้เคลือบฟันปีละ 1 ครั้ง พบว่ามีผลในการลดฟันผุร้อยละ 20.0 และเมื่อใช้เคลือบปีละ 2 ครั้ง พบว่ามีผลในการลดฟันผุร้อยละ 26.3

แต่แอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลมีข้อด้อย คือผลข้างเคียงจากการกลืนฟลูออไรด์ ซึ่งสามารถเกิดได้ในผู้ป่วยเด็กโดยเฉพาะกลุ่มอายุน้อยกว่า 6 ปี ที่ยังไม่สามารถควบคุมการกลืนได้ดี จึงมีโอกาสกลืนฟลูออไรด์ในระหว่างการเคลือบและภายหลังการเคลือบ

และข้อด้อยอีกประการคือ ผลต่อผิววัสดุบูรณะประเภทคอมโพสิตเรซิน (composite resin), พอร์ซเลน (porcelain) และกลาสไอโอโนเมอร์ (glass ionomer) เมื่อทำการเคลือบซ้ำหลายครั้ง เนื่องจากกรดไฮโดรฟลูออริกและกรดฟอสฟอริกในแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ สามารถกัดกร่อนอนุภาคแก้วของวัสดุบูรณะเหล่านี้ได้ (Ripa, 1990)

โซเดียมฟลูออไรด์เจลความเข้มข้นร้อยละ 2 (2% Neutral sodium fluoride gel) เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ได้รับการปรับปรุงมาจากสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium fluoride solution) ซึ่งเป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดแรกที่ได้รับการทดสอบทางคลินิกแล้วว่าสามารถให้ผลในการป้องกันฟันผุ (Ripa, 1990) เพื่อหลีกเลี่ยงผลของแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์ที่มีต่อผิวของวัสดุบูรณะประเภทคอมโพสิตเรซิน, พอร์ซเลน และกลาสไอโอโนเมอร์

จากการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ (Mellberg, Loss และ Petrou, 1988) ซึ่งทำการเปรียบเทียบการยับยั้งรอยผุจำลอง ในผิวเคลือบฟันระหว่างแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจลและโซเดียมฟลูออไรด์เจล พบว่าโซเดียมฟลูออไรด์เจลให้ผลในการยับยั้งรอยผุจำลองได้ แต่ไม่ทำให้เกิดการคืนกลับของแร่ธาตุซึ่งพบได้ในแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล และจากการการศึกษาทางห้องปฏิบัติการของ Eronat, Eronat และ Alpoz (1993) เปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟันได้รับภายหลังการเคลือบด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดต่างๆ พบว่าโซเดียมฟลูออไรด์เจลสามารถเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์ในผิวเคลือบฟันแท้และผิวเคลือบฟันน้ำนมได้

ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีรายงานทางคลินิกถึงผลในการป้องกันฟันผุของโซเดียมฟลูออไรด์เจล แต่จากปริมาณฟลูออไรด์ที่พบเท่ากับสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ จึงคาดว่าโซเดียมฟลูออไรด์เจลน่าจะให้ผลในการป้องกันฟันผุได้เช่นเดียวกับสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์

ฟลูออไรด์วาร์นิช (Fluoride varnish) เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ใช้โดยทันตแพทย์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติยึดติดกับผิวเคลือบฟันได้ทันทีหลังการใช้ และสามารถเป็นแหล่งสะสมของฟลูออไรด์ที่จะปลดปล่อยฟลูออไรด์สู่ช่องปากอย่างช้าๆ ฟลูออไรด์วาร์นิชตัวแรกที่ถูกนำมาใช้ คือ ดูราแฟต (Duraphat) ซึ่งประกอบด้วยโซเดียมฟลูออไรด์ ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก หรือเท่ากับปริมาณฟลูออไรด์ ร้อยละ 2.26 โดยน้ำหนัก ในสารละลายแอลกอฮอล์ของเรซินธรรมชาติ (natural resin) เมื่อทาบนผิวเคลือบฟันจะมีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มสีน้ำตาลเหลือง

ปริมาณฟลูออไรด์วาร์นิชที่ใช้ในการทาแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 0.3-0.5 มิลลิกรัม และใช้เวลาในการทา 1-4 นาที ซึ่งน้อยกว่าการใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดอื่น เช่น ฟลูออไรด์

เจลหรือโฟม (Oggaard และคณะ,1994) ฟลูออไรด์วาร์นิชสามารถแข็งตัวได้แม้ในสภาวะที่มีความชื้นในช่องปาก และไม่จำเป็นต้องขัดฟันก่อนการทา (Seppa, 1983; Hellwig และคณะ, 1985) และยังพบว่าฟลูออไรด์วาร์นิชสามารถเคลือบติดบนผิวฟันได้หลายชั่วโมงภายหลังการทา โดยพบว่าภายหลังการทาดูราแฟต จะเกิดแคลเซียมฟลูออไรด์จำนวนมากบนผิวเคลือบฟัน (Grobler และคณะ, 1983; Oggard และคณะ,1984; Dijikman และคณะ,1983; Bruun และ Givskov,1991)

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการและการศึกษาทางคลินิกพบว่า ดูราแฟต สามารถเพิ่มปริมาณฟลูออไรด์บริเวณชั้นนอกของผิวเคลือบฟันได้อย่างมีนัยสำคัญทั้งในฟันแท้และฟันน้ำนม (Peterson,1975; Peterson,1976; Koch และคณะ, 1982 ; Oggard และคณะ, 1984; Eronat และคณะ, 1993)

เมื่อศึกษาประสิทธิผลของดูราแฟตในการป้องกันฟันผุ พบว่าดูราแฟตสามารถลดฟันผุในฟันแท้ได้ร้อยละ 30-40 (Horowitz และ Ismail, 1996) และการศึกษาหลายๆ การศึกษาก็แสดงถึงผลของดูราแฟตในการป้องกันฟันผุในฟันแท้ว่าสามารลดฟันผุได้อย่างมีนัยสำคัญ (Koch และ Petrson, 1975; Seppa และคณะ, 1982; Holm และคณะ,1984; Modeer และคณะ,1984; Clark และคณะ, 1985; Skold และคณะ, 1994)

แต่การศึกษาถึงผลของดูราแฟตในการป้องกันฟันผุในฟันน้ำนม มีทั้งการศึกษาที่พบผลในการป้องกันฟันผุอย่างมีนัยสำคัญ (Holm, 1979; Peyron และคณะ, 1992; Autio-Gold และ Courts, 2001) และไม่พบผลในการป้องกันฟันผุ (Murray และคณะ, 1977; Grodzka และคณะ,1982; Clark และคณะ, 1985; อรุณี และ สุภาภรณ์, 2000)

ถึงแม้ว่าจะยังไม่พบข้อสรุปที่แน่ชัดถึงผลในการป้องกันฟันผุในฟันน้ำนมของ ดูราแฟต เนื่องจากรูปแบบการศึกษา, ความถี่ที่ใช้ในการทา, เกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจนับจำนวนฟันผุ และระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินผล ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละการทดลอง แต่จากคุณสมบัติของดูราแฟตที่มีฟลูออไรด์ในปริมาณสูง สามารถทำให้เกิดแคลเซียมฟลูออไรด์ที่ผิวเคลือบฟัน ซึ่งจะเป็นแหล่งจ่ายฟลูออไรด์ที่สำคัญให้กับฟัน การทาในแต่ละครั้งใช้ปริมาณน้อย ทำให้มีความปลอดภัยในการใช้สูง นอกจากนี้ดูราแฟตยังสามารถแข็งตัวได้แม้มีความชื้น ยึดติดกับผิวเคลือบฟันได้นานและใช้เวลาในการทาน้อยกว่าฟลูออไรด์เฉพาะที่ชนิดอื่น (Ogaard และคณะ, 1994) จึงได้มีการแนะนำให้นำมาใช้ป้องกันฟันผุในกลุ่มเด็กเล็ก, ผู้พิการ หรือเด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษา (Bawden, 1998)

หอสมุดกลาง ... การ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเคลือบฟลูออไรด์เฉพาะที่โดยทันตแพทย์ เป็นวิธีการหนึ่งที่ทันตแพทย์สามารถหวังผลแน่นอนในการป้องกันโรคฟันผุเพราะทันตแพทย์เป็นผู้ทำให้ด้วยตนเอง ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำฟลูออไรด์เฉพาะที่รูปแบบอื่นมาใช้นอกเหนือจากแอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ได้แก่ โซเดียมฟลูออไรด์เจลความเข้มข้นร้อยละ 2 และฟลูออไรด์วาร์นิช แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาถึงผลในการป้องกันฟันผุในฟันน้ำนมยังมีน้อย

ด้วยเหตุที่ผิวเคลือบฟันของฟันแท้และฟันน้ำนมมีความแตกต่างกัน ซึ่งพบว่าฟันน้ำนมมีส่วนประกอบที่เป็นแร่ธาตุในปริมาณที่น้อยกว่าฟันแท้ แต่มีสารอินทรีย์และน้ำมากกว่าฟันแท้ (Bird และคณะ, 1940; Wilson และ Beynon,1988) นอกจากนี้ยังพบว่าผิวเคลือบฟันน้ำนมมีรูพรุนมากกว่าฟันแท้ (Shellis, 1984) ซึ่งมีผลต่อการซึมผ่านของกรดและการละลายของแร่ธาตุที่ผิวเคลือบฟันได้ ทำให้ผิวเคลือบฟันของฟันน้ำนมมีโอกาสที่จะเกิดการสูญเสียแร่ธาตุได้เร็วและง่ายกว่า ส่งผลให้เกิดการเสียสมดุลของกระบวนการสูญเสียแร่ธาตุและการสะสมกลับของแร่ธาตุตามปกติของฟัน และอาจเป็นสาเหตุให้ฟันน้ำนมมีโอกาสเกิดโรคฟันผุได้ง่ายกว่าฟันแท้ (Featherstone และ Mellberg,1981; Shellis,1984; Tyler, 1986) แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ทำการศึกษาผลการป้องกันฟันผุในฟันแท้มากกว่าฟันน้ำนม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของฟลูออไรด์เฉพาะที่ 3 ชนิดดังกล่าว ในการต้านทานฟันผุของผิวเคลือบฟันน้ำนมปกติที่ยังไม่มีการผุ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดฟันผุในเด็กซึ่งการบูรณะฟันทำได้ยาก และเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการบูรณะฟัน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผิวเคลือบฟันน้ำนม หมายถึง ผิวเคลือบฟันของฟันกรามน้ำนมที่ถูกถอน โดยผิวเคลือบฟันที่นำมาทดลองต้องไม่มีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ รอยผุ, ไฮโปเพลเซีย (hypoplasia), ไฮโปแคลซิฟิเคชั่น (hypocalcification), รอยอุด และรอยแตกร้าว

2. การต้านทานฟันผุในฟันน้ำนม เป็นการเปรียบเทียบความลึกเฉลี่ยของรอยผุจำลองที่เกิดบนชิ้นผิวเคลือบฟันน้ำนมที่ไม่ผุ ระหว่างผิวเคลือบฟันที่ได้รับการทาและไม่ได้รับการทาด้วยฟลูออไรด์เฉพาะที่ โดยเป็นการจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาวะความเป็นกรดด่างในช่องปาก (pH cycling) เพื่อให้ใกล้เคียงกับระยะเวลาที่เกิดกรดในแผ่นคราบจุลินทรีย์ภายหลังจากการรับประทานอาหารที่เสี่ยงต่อการเกิดฟันผุสูง (high cariogenic diet) (Ten Cate และ Duijsters, 1982)

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. น้ำลายที่ใช้ในการทดลอง เป็นน้ำลายเทียมเพียงอย่างเดียวเนื่องจากต้องใช้ปริมาณมากต่อวัน

2. การตัดชิ้นฟันให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ทำโดยการตัดตัวอย่างฟันตามแนวยาว (longitudinal section) ด้วยเครื่องตัดฟันใบเลื่อยเพชรชนิดความเร็วต่ำ ให้ได้ความหนาประมาณ 300 ไมโครเมตร จากนั้นจึงนำมาขัดกับกระดาษทรายน้ำเบอร์ 1,200, 2,400 และ 3,600 ตามลำดับ แล้ววัดด้วยไมโครมิเตอร์ จนได้ความหนา 100 ± 50 ไมโครเมตร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ฟลูออไรด์เฉพาะที่ 3 ชนิด ได้แก่ แอซิดูเลตเตดฟอสเฟตฟลูออไรด์เจล ความเข้มข้นร้อยละ 1.23, โซเดียมฟลูออไรด์เจลความเข้มข้นร้อยละ 2 และฟลูออไรด์วาร์นิช ที่

สามารถต้านทานฟันผุในผิวเคลือบฟันน้ำนมปกติโดยการลดความลึกของรอยผุจำลองได้ดีที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ทันตแพทย์สามารถเลือกฟลูออไรด์เฉพาะที่มาใช้ในการป้องกันฟันผุในฟันน้ำนม โดยเฉพาะในเด็กเล็ก ซึ่งการบูรณะฟันทำได้ยาก และเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการบูรณะฟัน