บทความวิชาการเพื่อการศึกษาต่อเนื่องทางเภสัชศาสตร์
เรื่อง โรคฟันผุ: สาเหตุ การป้องกัน และผลิตภัณฑ์
สำหรับป้องกันฟันผุ

ผู้เขียน อาจารย์ ดร. เภสัชกรหญิงพัทธ์ธีรา โสดาตา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่อง
2.5 หน่วยกิต

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
เมื่ออ่านบทความเสร็จแล้ว ผู้อ่านจะสามารถ
1. อธิบายสาเหตุของโรคฟันผุ
2. อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ของสารสำคัญในผลิตภัณฑ์ป้องกันฟันผุ
3. อธิบายผลข้างเคียงจากผลิตภัณฑ์ป้องกันฟันผุ
4. อธิบายบทบาทของเภสัชกรในการป้องกันโรคฟันผุ

คำสำคัญ: โรคฟันผุ การป้องกันโรคฟันผุ ผลิตภัณฑ์ป้องกันฟันผุ

บทคัดย่อ

โรคฟันผุเป็นปัญหาที่พบในหลายประเทศทั่วโลกและพบในทุกช่วงอายุ ในประเทศไทย ผลจากการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศ พบว่า โรคฟันผุพบในทุกช่วงวัยและพบมากในวัยเด็ก ชี้ให้เห็นว่าโรคนี้ยังคงเป็นปัญหาและต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากอาการฟันผุส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากรในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นอาการปวด ติดเชื้อ เสี่ยงต่อการสูญเสียฟัน สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และมีผลกระทบต่อบุคลิกภาพ โรคฟันผุเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน โดยสาเหตุหลัก คือ เชื้อแบคทีเรียกลุ่มสเตร็ปโตคอคคัสที่สามารถย่อยสลายอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่ติดอยู่ตามซอกฟัน และ ผลิตสารที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น กรดแลกติค สารที่เป็นกรดเหล่านี้สามารถทำให้เกิดกระบวนการสลายแร่ธาตุที่เคลือบฟัน โดยปกติแล้วเมื่อเกิดการสลายแร่ธาตุ ร่างกายจะซ่อมแซมเคลือบฟันด้วยกระบวนการคืนแร่ธาตุ โดยใช้สารกลุ่มแคลเซียม ฟอสเฟต และฟลูออไรด์ ที่อิ่มตัวอยู่ในน้ำลาย สารกลุ่มแคลเซียมและฟอสเฟตสามารถซ่อมแซมเคลือบฟันด้วยการคืนไฮดรอกซีอะพาไทต์สู่เคลือบฟัน ในขณะที่สารฟลูออไรด์สามารถคืนแร่ธาตุเป็นสารฟลูออออะพาไทต์ ซึ่งสามารถทนต่อกรดได้มากกว่าไฮดรอกซีอะพาไทต์ อย่างไรก็ตาม ถ้าการสลายแร่ธาตุเกิดขึ้นซ้ำๆ โดยไม่มีการคืนแร่ธาตุที่มากเพียงพอ จะทำให้เกิดรอยโรคฟันผุในที่สุด และ รอยโรคอาจลุกลามไปถึงฟันชั้นใน ทำให้เสี่ยงต่อการสูญเสียฟัน การจัดการกับโรคฟันผุที่ดีที่สุด คือ การป้องกันโรค ไม่ใช่การรักษา และการป้องกันที่ดีคือการดูแลสุขอนามัยช่องปากที่ถูกต้องและทำเป็นประจำ ดังนั้น จึงมีระบบนำส่งยาเพื่อป้องกันฟันผุออกมาหลายรูปแบบ โดยแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตัวยาเป็นสารเสริมการคืนแร่ธาตุ และ ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวยายับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ผลิตภัณฑ์ที่ตัวยาเป็นสารเสริมการคืนแร่ธาตุ เช่น ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ และ ครีมเคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟต เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีตัวยายับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เช่น น้ำยาบ้วนปากที่มีตัวยาคลอเฮกซิดีน น้ำยาบ้วนปากที่มีสารกลุ่มน้ำมันหอมระเหย เป็นต้น เภสัชกรซึ่งเป็นหนึ่งในวิชาชีพที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่ายมีบทบาทในการให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับโรคฟันผุ รวมทั้งแนะนำให้ประชาชนเห็นถึงความสำคัญของการป้องกันโรคและเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

บทนำ

รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับชาติของประเทศไทย ชี้ให้เห็นว่าโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาและต้องได้รับการแก้ไข เนื่องจากส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากรในหลายๆ ด้าน โรคฟันผุเป็นโรคที่ป้องกันได้ด้วยสุขอนามัยที่ดี เภสัชกรซึ่งเป็นหนึ่งในวิชาชีพที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่าย จึงมีบทบาทในการให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับโรคฟันผุ รวมทั้งแนะนำให้ประชาชนเห็นถึงความสำคัญของการป้องกันโรคและเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม บทความนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์โรคฟันผุในปัจจุบัน สาเหตุการเกิดโรค และผลิตภัณฑ์สำหรับป้องกันฟันผุ โดยเน้นผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในท้องตลาดและเป็นที่นิยมใช้โดยทั่วไป เพื่อให้เข้าใจถึงสาเหตุของการเกิดฟันผุและกลไกการออกฤทธิ์ของสารต่างๆ ที่นำมาใช้เป็นสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์ป้องกันฟันผุ

สถานการณ์โรคฟันผุในปัจจุบัน

โรคฟันผุเป็นปัญหาที่พบได้ทั่วโลกและในทุกช่วงอายุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก (Do, 2012) จากการศึกษาของ Kassebaum และคณะ (2015) พบว่าร้อยละ 9 ของประชากรทั่วโลกมีปัญหาโรคฟันผุ สำหรับประเทศไทย ผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศ ครั้งที่ 8 ระหว่าง พ.ศ. 2556 – 2560 พบว่าโรคฟันผุพบในทุกภาคของประเทศ โดยเด็กก่อนวัยเรียนอายุ 3 ขวบ และ 5 ขวบ พบอาการของโรคฟันผุร้อยละ 47.1 และ 24.4 ตามลำดับ เด็กวัยเรียน อายุ 12 ปี พบอาการของโรคฟันผุมากถึงร้อยละ 52.0 และพบอาการเหงือกอักเสบมากถึงร้อยละ 66.3 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างวัยทำงาน อายุ 35 – 44 ปี พบว่ากลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีอาการของโรคฟันผุ และ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 62.4 พบอาการเหงือกอักเสบ และ ร้อยละ 19.8 พบอาการของโรคปริทันต์ที่มีร่องลึกระดับ 4-5 มิลลิเมตร ส่วนผู้สูงอายุ อายุ 60 – 74 ปี มีแนวโน้มการสูญเสียฟันมากขึ้น และ ร้อยละ 36.3 มีอาการของโรคปริทันต์ (สำนักทันตสาธารณสุข, 2560) ผลการสำรวจนี้ชี้ให้เห็นว่า โรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขทั้งระดับโลกและในประเทศไทย จำเป็นต้องป้องกันและแก้ไขเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

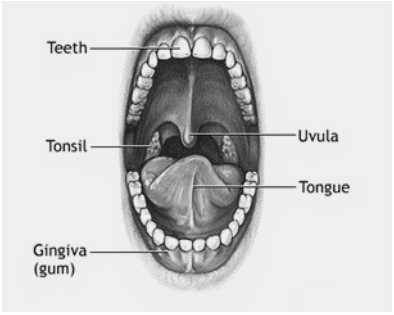
การจัดการกับโรคฟันผุในปัจจุบัน เน้นกระบวนการเชิงการป้องกันไม่ให้เกิดโรคมากกว่าการรักษา เนื่องจากการรักษาโรคฟันผุมักก่อให้เกิดความหวาดกลัวในเด็กเล็ก ทำให้เกิดประสบการณ์ด้านลบและรู้สึกกังวลต่อการเข้าพบทันตแพทย์ นอกจากนี้การรักษาโรคดังกล่าวยังทำให้เสียเวลา เสียค่าใช้จ่าย หรือในกรณีที่อาการของโรคฟันผุลุกลามอาจส่งผลให้เกิดการติดเชื้อและอาจต้องสูญเสียฟันในที่สุด ในกรณีของเด็กเล็ก การสูญเสียฟันน้ำนมในระยะเวลาและปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลต่อพื้นที่ของการขึ้นของฟันแท้ในอนาคต นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการพูด การออกเสียง และบุคลิกภาพ เนื่องจากทำให้เด็กไม่มั่นใจที่จะยิ้มอย่างเต็มที่ การสูญเสียฟันในผู้ใหญ่เป็นสิ่งที่น่ากังวลมากเช่นกัน เนื่องจากผู้ใหญ่จะไม่มีฟันที่ขึ้นมาทดแทนเหมือนในเด็กเล็ก และในกรณีที่ฟันผุรุนแรงอาจต้องรักษาโดยการรักษารากฟันและครอบฟัน ซึ่งค่อนข้างเจ็บปวดและมีค่าใช้จ่ายสูง ในกรณีที่สูญเสียฟันอาจจำเป็นต้องทำฟันปลอม ซึ่งถึงแม้จะมีให้เลือกหลายรูปแบบแต่ยังมีค่าใช้จ่ายสูง และปัญหาเกี่ยวกับฟันยังส่งผลกระทบต่อการออกเสียงและความมั่นใจในตัวเองอีกด้วย (Moynihan, Petersen, 2004; Kidd, 2005) ดังนั้น การป้องกันไม่ให้เกิดโรคจึงเป็นแนวทางที่ดีที่สุด ในปัจจุบันการป้องกันโรคฟันผุ เป็นการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวยายับยั้งเชื้อ ร่วมกับ ผลิตภัณฑ์ที่มีสารเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุ เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า สาเหตุหลักของโรคฟันผุเกิดจากเชื้อแบคทีเรียโดยเฉพาะกลุ่มสเตร็ปโตคอคคัส อีกทั้งเคลือบฟันที่ถูกทำลายจากกรดนั้นสามารถซ่อมแซมได้ด้วยแคลเซียมหรือฟลูออไรด์ ดังนั้น หลายผลิตภัณฑ์จึงนำแคลเซียมหรือฟลูออไรด์มาใช้เพื่อเป็นสารเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุสู่

เคลือบฟัน และมีการพัฒนาระบบนำส่งยาออกมาในหลายรูปแบบ เช่น เพสท์ (pastes) สารละลาย (solutions) วานิช (varnishes) เจล (gels) ครีม (creams) เป็นต้น

โครงสร้างของฟัน

ในช่องปากมนุษย์ประกอบด้วยหลายอวัยวะ เช่น ฟัน ลิ้น เหงือก เป็นต้น (รูปที่ 1) ฟันเป็นอวัยวะสำคัญของร่างกาย มีหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กและละเอียดจนเหมาะสมสำหรับการกลืนและการย่อยอาหาร ฟันชุดแรกของมนุษย์เรียกว่า ฟันน้ำนม โดยซี่แรกขึ้นเมื่ออายุประมาณ 6 เดือนและขึ้นครบทั้งปากเมื่ออายุประมาณ 2 - 3 ขวบ หลังจากนั้นเมื่ออายุประมาณ 6 ขวบ ฟันน้ำนมจะทยอยหลุดไปและมีฟันแท้งอกขึ้นมาทดแทน โดยกระบวนการนี้จะดำเนินไปจนอายุประมาณ 12 - 13 ปี ช่วงที่ฟันแท้ขึ้นทดแทนฟันน้ำนมเป็นช่วงที่สำคัญที่สุด เพราะการดูแลที่ดีจะทำให้ได้ฟันแท้ที่แข็งแรง ไม่ผุง่าย เนื้อฟันสวย เรียงตัวสวยงาม ส่งผลดีต่อบุคลิกภาพ และ ที่สำคัญคือฟันแท้มีเพียงชุดเดียว ไม่มีฟันอื่นขึ้นมาทดแทนได้ จึงสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องใส่ใจดูแลฟันแท้ให้ดี

โครงสร้างของฟันประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก คือ เคลือบรากฟัน (cementum) โพรงประสาทฟัน (pulp) เนื้อฟัน (dentine) และเคลือบฟัน (enamel) ดังแสดงในรูปที่ 2 เคลือบรากฟันเป็นเยื้อเนื่อแข็งที่ทำหน้าที่คลุมส่วนรากฟันทั้งหมด โพรงประสาทฟันเป็นเนื้อเยื่อมีเส้นเลือดและเส้นประสาทจำนวนมาก เนื้อฟันสร้างขึ้นจากเซลล์โอดอนโทบลาสท์ (odontoblasts cells) ประกอบด้วยสารอินทรีย์ร้อยละ 70 และสารอนินทรีย์ซึ่งมีแร่ธาตุหลายชนิดร้อยละ 30 เนื้อฟันมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อแข็งที่ช่วยค้ำจุนเคลือบฟันที่อยู่ด้านบน ส่วนเคลือบฟันเป็นส่วนที่แข็งที่สุดในร่างกายมนุษย์ ประกอบด้วยแร่ธาตุปริมาณมาก โดยโครงสร้างของเคลือบฟันประกอบด้วยไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite, $Ca_5(PO_4)_3OH$)) เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ ทำให้มีความแข็ง ทนต่อกรดและแรงบดเคี้ยว ทำหน้าที่ปกป้องฟันทั้งหมด (Mendez-Vilas, 2012)



รูปที่ 1 อวัยวะภายในช่องปากของมนุษย์ (Gehrig, Willmann, 2008)

รูปที่ 2 โครงสร้างของฟันมนุษย์ (National Center for Biotechnology Information, 2016)

สาเหตุการเกิดฟันผุ

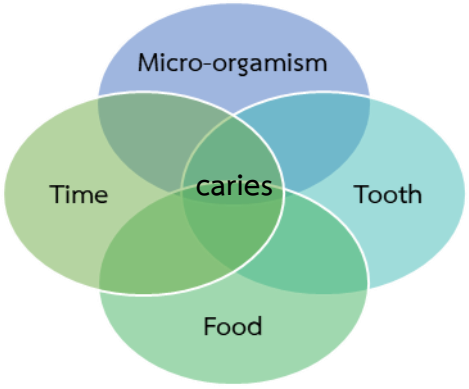
การเกิดรอยโรคฟันผุจะเริ่มที่ชั้นเคลือบฟัน ถ้าไม่มีกระบวนการป้องกันและรักษาอย่างเหมาะสมจะทำให้รอยผุนั้นลุกลามไปถึงชั้นเนื้อฟันและโพรงประสาทฟันได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อ ภาวะเหงือกอักเสบ และอาจสูญเสียฟันในที่สุด

โรคฟันผุเป็นโรคติดเชื้อเรื้อรัง เกิดขึ้นจากหลายปัจจัยร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นเชื้อจุลชีพ อาหาร โครงสร้างของฟัน และ ระยะเวลา ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยสาเหตุหลักคือเชื้อจุลชีพ โดยเชื้อเหล่านี้จะอาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณที่เรียกว่าพลัค (plaque) ซึ่งเป็นคราบที่ติดอยู่บนเคลือบฟัน เชื้อจุลชีพที่เป็นสาเหตุของโรคฟันผุมีหลายชนิด เชื้อที่มีรายงานการศึกษาว่าเป็นสาเหตุหลักของโรคฟันผุ คือ เชื้อแบคทีเรียกลุ่มสเตร็ปโตคอคคัส ชื่อ *สเตร็ปโตคอคคัส มิวแทนส์* (*Streptococcus mutans*) เชื้อดังกล่าวสามารถย่อยสลายเศษอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรตที่ติดค้างอยู่ในร่องฟันหรือบนคราบพลัค กระบวนการย่อยสลายเศษอาหารของเชื้อแบคทีเรียทำให้เกิดสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดออกมาหลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดเหล่านี้สามารถเข้าทำปฏิกิริยากับเคลือบฟันและทำให้เกิดกระบวนการสลายแร่ธาตุ (demineralization) เมื่อกรดเข้าทำปฏิกิริยากับไฮดรอกซีอะพาไทต์จะทำให้ไฮดรอกซีอะพาไทต์เปลี่ยนเป็นแคลเซียมไอออนและฟอสเฟตไอออน ดังแสดงในรูปที่ 4 และทำให้เคลือบฟันที่ปกติเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ (รูปที่ 5ก) มีรูพรุนมากขึ้นเนื่องจากแร่ธาตุถูกทำลาย (รูปที่ 5ข) อย่างไรก็ตาม กระบวนการสลายแร่ธาตุสามารถซ่อมแซมได้ตามธรรมชาติ โดยแคลเซียมไอออนและฟอสเฟตไอออนที่อิ่มตัวอยู่ในน้ำลายจะสามารถซ่อมแซมเคลือบฟันที่ถูกกรดทำลายได้ โดยเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการคืนแร่ธาตุ (remineralization) ทั้งกระบวนการสลายแร่ธาตุและกระบวนการคืนแร่ธาตุเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสลับไปมาในช่องปากตามธรรมชาติ แต่หากมีการเกิดกระบวนการสลายแร่ธาตุซ้ำๆ เป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีกระบวนการคืนแร่ธาตุที่มีประสิทธิภาพมากเพียงพอ จะทำให้เกิดรอยโรคฟันผุที่เคลือบฟันได้ (Kidd, 2005) นอกจากแคลเซียมและฟอสเฟตแล้ว การใช้ฟลูออไรด์สามารถเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุได้เช่นกัน โดยฟลูออไรด์จะรวมตัวกับแคลเซียมและฟอสเฟตเกิดเป็นผลึกฟลูออออะพาไทต์ (Fluorapatite, $Ca_5(PO_4)_3F$) เข้าไปแทนที่เคลือบฟันที่ถูกสลายไป (รูปที่ 6) การศึกษาพบว่า ผลึกฟลูออออะพาไทต์เกิดปฏิกิริยาสลายแร่ธาตุได้ยากกว่าไฮดรอกซีอะพาไทต์ หรือ ทนต่อกรดได้มากกว่าไฮดรอกซีอะพาไทต์นั่นเอง ดังนั้น จึงนิยมนำฟลูออไรด์มาใช้เป็นส่วนประกอบหลักในผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพช่องปาก

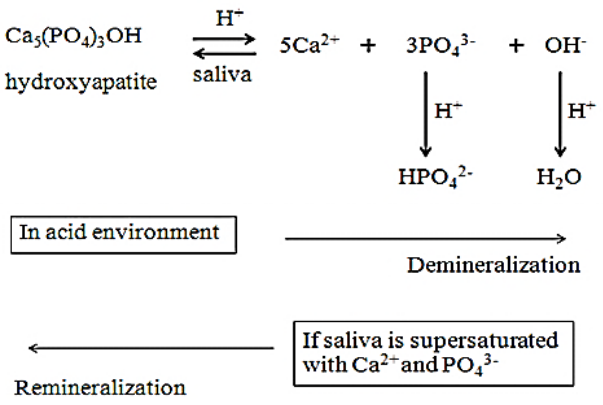
นอกจากเชื้อจุลชีพแล้ว อาหารและเครื่องดื่มก็เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิดโรคฟันผุ โดยเฉพาะอาหารและเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลปริมาณสูง เช่น ขนมหวาน น้ำหวาน เป็นต้น เศษอาหารเหล่านี้จะกลายเป็นอาหารของเชื้อแบคทีเรีย เมื่อแบคทีเรียย่อยสารอาหารจะทำให้เกิดกรดซึ่งสามารถทำลายเคลือบฟันได้ ดังนั้นจึงมักมีการรณรงค์ให้ลดอาหารที่มีรสหวาน โดยเฉพาะในเด็กเล็ก นอกจากอาหารและเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลสูงแล้ว อาหารและเครื่องดื่มที่มีรสเปรี้ยวและมีความเป็นกรด เช่น น้ำผลไม้รสเปรี้ยวและน้ำอัดลม ก็ควรหลีกเลี่ยง

เนื่องจากกรดสามารถทำลายเคลือบฟันได้ ดังนั้น อาหารและเครื่องดื่มหลายชนิด รวมทั้งผลิตภัณฑ์ป้องกันฟันผุ มักใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล เช่น แซคคาริน เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ อาหารบางประเภทอาจไม่มีผลโดยตรงต่อการเกิดโรคฟันผุ แต่มีผลต่อความสวยงามและความแข็งแรงของฟันและเหงือก เช่น อาหารที่มีความแข็งมากอาจทำให้ฟันบิ่นและเหงือกอักเสบ เครื่องดื่มบางชนิด เช่น ชา กาแฟ ทำให้เกิดคราบเหลืองที่เคลือบฟัน ดังนั้น ถ้าไม่จำเป็นควรลดการรับประทานอาหารและเครื่องดื่มเหล่านี้

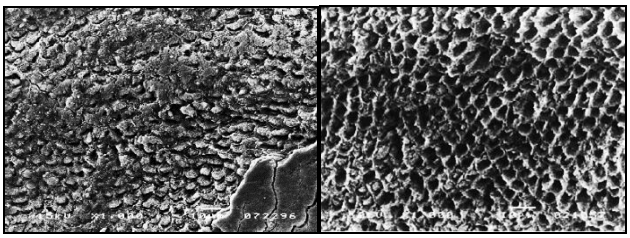
โครงสร้างฟันก็มีผลต่อการเกิดโรคฟันผุ โดยฟันน้ำนมมีแนวโน้มเกิดฟันผุได้ง่ายกว่าฟันแท้ และ ฟันของผู้ที่ได้รับฟลูออไรด์จะเกิดรอยผุได้ยากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับฟลูออไรด์ ในด้านของระยะเวลา เนื่องจากฟันผุเป็นอาการที่เกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยเริ่มจากการสลายแร่ธาตุอย่างต่อเนื่องจนทำให้เกิดรอยผุ ถ้าไม่ได้รับการรักษา รอยผุนั้นจะค่อยๆ ลุกลามลึกขึ้นจนเข้าไปถึงเนื้อฟันด้านใน และ อาจลุกลามต่อเนื่องจนถึงโพรงประสาทฟันในที่สุด ถ้าอาการผุลุกลามไปถึงเนื้อฟัน อุณหภูมิร้อนหรือเย็นจากอาหารจะสามารถแทรกซึมไปสัมผัสกับปลายเส้นประสาท ทำให้เกิดอาการเสียวฟันทุกครั้งที่รับประทานอาหารร้อนจัดหรือเย็นจัด



รูปที่ 3 สาเหตุของการเกิดรอยโรคฟันผุ

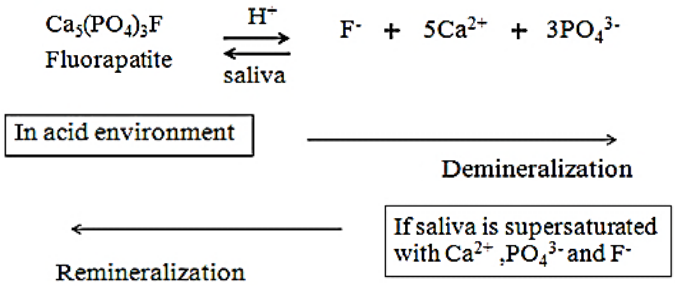


รูปที่ 4 ปฏิกิริยาการสลายแร่ธาตุ (demineralization) และปฏิกิริยาการคืนแร่ธาตุ (remineralization) ของไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite)



(ก) (ข)

รูปที่ 5 ภาพขยายผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงลักษณะโครงสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์ของเคลือบฟันปกติ (5ก) และโครงสร้างของไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่มีรูพรุนมากขึ้นเมื่อสัมผัสกับสารที่มีความเป็นกรด (5ข)



รูปที่ 6 ปฏิกิริยาการสลายแร่ธาตุ (demineralization) และปฏิกิริยาการคืนแร่ธาตุ (remineralization) ของฟลูออออะพาไทต์ (Fluorapatite)

ผลิตภัณฑ์ป้องกันฟันผุ

แนวทางป้องกันฟันผุประกอบด้วยการเสริมการคืนแร่ธาตุ ร่วมกับ การควบคุมการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้น จึงนิยมใช้ผลิตภัณฑ์ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ร่วมกับ น้ำยาบ้วนปากผสมสารยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย แต่ในบุคคลที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อโรคฟันผุมากกว่าปกติ เช่น ผู้ที่มีอนามัยช่องปากไม่ดีนัก หรือผู้ที่ไม่สามารถดูแลตัวเองได้ อาจต้องได้รับผลิตภัณฑ์รูปแบบพิเศษ เช่น ฟลูออไรด์วานิช หรือ ฟลูออไรด์เจล

สารเสริมการคืนแร่ธาตุ (Remineralizing agents)

สารเสริมการคืนแร่ธาตุที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ ฟลูออไรด์โซเดียม และ แคลเซียมในหลายรูปแบบ เช่น แคลเซียมฟอสเฟต แคลเซียมในโปรตีนนม (เคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟต) ซึ่งหลายการศึกษารายงานว่า สารเสริมการคืนแร่ธาตุทั้งสองชนิดสามารถป้องกันฟันผุ เสริมความแข็งของเคลือบฟัน และเสริมการทนต่อกรดของเคลือบฟันได้ดี การใช้ฟลูออไรด์จะเสริมการสร้างฟลูออออะพาไทต์ ในขณะที่การใช้แคลเซียมจะเสริมการสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Marinho et al., 2002; Scheifele et al., 2002; Murakami et al., 2009)

ฟลูออไรด์ เป็นสารที่ใช้มากในการป้องกันโรคฟันผุ รวมทั้งการรักษารอยโรคฟันผุในระยะเริ่มต้น ผลการศึกษาพบว่า ฟลูออไรด์สามารถเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุ ลดกระบวนการสลายแร่ธาตุ และเพิ่มความทนต่อกรดของเคลือบฟันได้ดี (Attin et al., 2003; Lata et al., 2010) อย่างไรก็ตาม การใช้ฟลูออไรด์มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น อาการแพ้ส่วนประกอบในตำรับ การระคายเคืองเยื่อบุในช่องปาก และถ้าใช้ฟลูออไรด์ในปริมาณมากเกินไป ฟลูออไรด์อาจสะสมในร่างกายและทำให้เกิดภาวะความผิดปกติของกระดูก

และฟันที่เรียกว่าฟลูออโรซิส (fluorosis) ได้ ดังแสดงในรูปที่ 7 โดยเฉพาะในเด็กและเด็กเล็ก ซึ่งอาการนี้มักเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้รับฟลูออไรด์มากกว่าปกติในช่วงพัฒนาฟัน (tooth development)ผล ทำให้เกิดความผิดปกติในการสะสมแร่ธาตุและแสดงลักษณะทางคลินิกคือมีแถบหรือจุดสีขาว สีเหลือง หรือสีน้ำตาลเข้มที่เคลือบฟัน (Sharma, 2006; Everett, 2011; Blinkhorn, Mekertichian, 2013)

เคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟต เป็นสารที่ได้จากน้ำนมวัว มีส่วนประกอบของแคลเซียมและฟอสเฟตในโปรตีนเคซีนฟอสโฟเปปไทด์ (Cross et al., 2005) ช่วยเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุและการสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์สู่เคลือบฟัน (Reynolds et al., 2003; Rahiotis, Vougiouklakis, 2007) กลไกการออกฤทธิ์ของเคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟต คือ รักษาสภาวะอิ่มตัวของแคลเซียมและฟอสเฟตในน้ำลาย เพื่อให้มีแคลเซียมและฟอสเฟตเพียงพอต่อกระบวนการคืนแร่ธาตุตลอดเวลา หลายการศึกษารายงานว่า การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของเคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟตสามารถลดกระบวนการสลายแร่ธาตุและเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุที่เคลือบฟันได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในหลอดทดลอง (in vitro) และในสภาวะจริงของช่องปาก (in situ) (Cai et al., 2003; Mazzaoui et al., 2003; Iijima et al., 2004; Yamaguchi et al., 2006; Rahiotis, Vouglouklakis, 2007) อย่างไรก็ตาม การใช้เคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟต มีข้อควรระวังในบุคคลที่แพ้นมวัว เนื่องจากมีส่วนประกอบจากโปรตีนในน้ำนมวัว และทำให้เกิดอาการแพ้ซ้ำได้

รูปที่ 7 ภาวะฟลูออโรซิสที่เกิดจากการสะสมของฟลูออไรด์ (Blinkhorn, Mekertichian, 2013)

ระบบนำส่งยาเพื่อป้องกันฟันผุด้วยสารเสริมการคืนแร่ธาตุ แบ่งเป็นระบบที่ออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (systemic drug delivery system) และออกฤทธิ์เฉพาะที่ (local drug delivery system) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย เช่น ยาเม็ดฟลูออไรด์ ยาในรูปแบบนี้เหมาะกับผู้ป่วยที่มีอาการฟันผุในระดับรุนแรง ระบบนำส่งยาแบบออกฤทธิ์ทั่วร่างกายมีข้อจำกัดหลายประการ เนื่องจากปัญหาผลข้างเคียงจากยา อันตรกิริยาระหว่างยา ความเป็นพิษจากยาและปัญหาด้านความร่วมมือในการใช้ยาของผู้ป่วยได้ ดังนั้นยาในรูปแบบออกฤทธิ์เฉพาะที่จึงเป็นรูปแบบที่นิยมใช้มากกว่า ตัวอย่างของระบบนำส่งสารเสริมการคืนแร่ธาตุแบบเฉพาะที่ เช่น เพสท์ เจล ครีม และวานิช

ผลิตภัณฑ์รูปแบบเพสท์ เป็นรูปแบบที่นิยมใช้มากที่สุด โดยเรียกกันทั่วไปว่า ยาสีฟัน (toothpastes) ส่วนใหญ่มักผสมโซเดียมฟลูออไรด์ และมีสารอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลช่องปาก เช่น สารขัดฟัน สารยับยั้งเชื้อ เป็นต้น ยาสีฟันที่วางจำหน่ายในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็นยาสีฟันทั่วไปและยาสีฟันเฉพาะบุคคล

ส่วนประกอบในตำรับยาสีฟันทั่วไป ได้แก่

- สารเสริมการคืนแร่ธาตุ ยาสีฟันส่วนใหญ่ที่จำหน่ายในท้องตลาดมีส่วนผสมของฟลูออไรด์ในขนาด 1000 – 1500 ppm ซึ่งเพียงพอต่อการป้องกันฟันผุ สามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคฟันผุได้เมื่อใช้เป็นประจำ แต่ถ้าเป็นยาสีฟันสำหรับเด็กจะมีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำเพียง 400 – 550 ppm
- สารขัดฟัน (abrasive) นิยมใช้สารกลุ่มแคลเซียม ซิลิกา หรืออะลูมินา ซึ่งแคลเซียมมีข้อดีคือสามารถเสริมการคืนแร่ธาตุได้ สารขัดฟันที่ดีควรมีขนาดเล็ก เนื้อละเอียด ขจัดคราบที่อยู่บนเคลือบฟันได้โดยไม่ทำลายเคลือบฟัน เพราะมิเช่นนั้นอาจทำให้เกิดอาการเสียวฟันและฟันเหลืองได้ ตัวอย่างของสารขัดฟันที่นิยมใช้ เช่น แคลเซียมฟอสเฟท (calcium phosphate) แคลเซียมคาโบเนท (calcium carbonate) แคลเซียมซิลิกา (calcium silica) อะลูมินา (alumina) เป็นต้น
- สารทำความสะอาดที่ทำให้เกิดฟองเวลาสีฟัน (detergent) ส่วนใหญ่นิยมใช้โซเดียมลอริวซัลเฟท (sodium lauryl sulfate)
- สารเพิ่มความชุ่มชื้นให้เนื้อยาสีฟัน (humectant) ช่วยป้องกันไม่ให้เนื้อยาสีฟันแห้งหรือแข็งจนบีบไม่ออก เช่น กลีเซอริน (glycerin)
- สารเพิ่มความข้นหนืด (thickening agent) เพื่อให้เนื้อยาสีฟันถูกบีบออกจากหลอดได้ง่าย มักใช้สารจำพวกพอลิเมอร์ (polymer) หรือยาง (gum)
- สารให้ความหวาน (sweetening agent) นิยมใช้น้ำตาลสังเคราะห์ เช่น แซคคาริน (saccharin) ไซลิทอล (xylitol)
- สารแต่งกลิ่น (flavoring agent) นิยมแต่งกลิ่นที่ให้ความรู้สึกสดชื่น เช่น กลิ่นเปปเปอร์มินต์ ถ้าเป็นยาสีฟันสำหรับเด็กนิยมแต่งกลิ่นผลไม้ เช่น ส้ม องุ่น ผลไม้รวม เป็นต้น

ยาสีฟันเฉพาะบุคคล เช่น ยาสีฟันสำหรับช่วยให้ฟันขาว ยาสีฟันสำหรับผู้ที่มีอาการเสียวฟัน ยาสีฟันสำหรับช่วยให้ฟันขาวสามารถขจัดคราบที่ติดแน่นบนเคลือบฟัน เช่น คราบบุหรี่ คราบกาแฟ ทำให้ฟันสะอาดและความขาวของเนื้อฟันปรากฏ แต่ไม่ได้มีผลฟอกสีฟันให้ขาวขึ้น ยาสีฟันสำหรับผู้ที่มีอาการเสียวฟัน ในตำรับจะมีปริมาณสารขัดฟันน้อยลงและเพิ่มปริมาณสารโปรตัสเซียมไนเตรท (potassium nitrate) หรือไฮเดรตซิลิกา (hydrated silica) หรือถ้ามีอาการเสียวฟันรุนแรงก็อาจปรับไปใช้ยาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ขนาดสูงได้

ผลิตภัณฑ์รูปแบบเจล ยกตัวอย่างเช่น Phos-Flur® Gel ตัวยาสำคัญคือโซเดียมฟลูออไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 1.1 โดยน้ำหนัก และ Fluor-Protector® ตัวยาสำคัญคือฟลูออไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

โดยน้ำหนัก วิธีการใช้ผลิตภัณฑ์แบบเจลคือทาลงบนเคลือบฟันโดยตรง หรือ ใช้ร่วมกับอุปกรณ์เสริมที่เรียกว่า tray โดยใช้วันละ 1 ครั้ง มีคำแนะนำพิเศษ คือ ใช้สำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุ และ ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์นี้ในเด็กอายุต่ำกว่า 6 ขวบ ข้อดีของผลิตภัณฑ์รูปแบบเจล คือ ใช้ง่าย สามารถใช้ได้เองที่บ้าน โดยอาจใช้ร่วมกับการแปรงฟันปกติได้ แต่ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์รูปแบบเจล คือ ในกรณีที่ต้องใช้ tray อาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน และทำให้ไม่อยากใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้อีก

ผลิตภัณฑ์รูปแบบครีม ยกตัวอย่างเช่น GC® Tooth Mousse ตัวยาสำคัญ คือ เคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟต ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก วิธีการใช้คือทาลงบนเคลือบฟันโดยตรงวันละ 1 ครั้ง โดยใช้ร่วมกับการแปรงฟันปกติเพื่อเสริมการป้องกันฟันผุ

หลายการศึกษารายงานถึงประสิทธิภาพการป้องกันผุของฟลูออไรด์แบบเจล ฟลูออไรด์แบบยาสีฟัน และเคซีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟตแบบครีม โดยผลิตภัณฑ์ทั้งสามแบบสามารถเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุและเสริมความทนต่อกรดของเคลือบฟันได้ดี (Scheifele et al., 2002)

ผลิตภัณฑ์รูปแบบวานิช อาจเป็นรูปแบบที่ยังไม่คุ้นเคยนัก เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ไม่ได้มีวางจำหน่ายทั่วไป ต้องใช้โดยทันตแพทย์เท่านั้น วานิชเป็นระบบนำส่งยารูปแบบกึ่งแข็ง เมื่อทาลงบนเคลือบฟันแล้วจะสามารถแผ่เป็นฟิล์มและเกาะติดที่เคลือบฟันได้ระยะเวลาหนึ่ง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น Duraphat® และ Duraflor® ตัวยาสำคัญ คือ โซเดียมฟลูออไรด์ ความเข้มข้นสูงถึงร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ส่วนประกอบในตำรับคือสารกลุ่มเรซิน ซึ่งช่วยให้ตำรับเกาะติดที่เคลือบฟันได้นาน และค่อยๆ ปลดปล่อยฟลูออไรด์เพื่อเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุและสร้างฟลูออออะพาไทต์ให้เคลือบฟัน มีการศึกษารายงานว่าการใช้ฟลูออไรด์วานิชสามารถป้องกันฟันผุได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับฟลูออไรด์วานิช (Bawden, 1998; Vaikuntam, 2000) เนื่องจากฟลูออไรด์วานิชเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นของฟลูออไรด์สูง ผลิตภัณฑ์นี้จึงต้องใช้ภายใต้การดูแลของทันตแพทย์ โดยปกติแล้วทันตแพทย์มักทาผลิตภัณฑ์นี้บนเคลือบฟันของเด็กเมื่อเข้ารับการตรวจสุขภาพช่องปาก อย่างไรก็ตาม มีรายงานเกี่ยวกับอาการแพ้ส่วนประกอบในตำรับ โดยเฉพาะสารที่ได้จากยางสน (colophony resin) ดังนั้น จึงต้องระมัดระวังการแพ้ที่เกิดขึ้นได้เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นี้ (Isaksson et al., 1993; Sharma, 2006)

ผลิตภัณฑ์ที่มีฟลูออไรด์ขนาดสูงอาจไม่จำเป็นต้องใช้ในบุคคลที่ดูแลสุขภาพช่องปากได้ดีอยู่แล้วด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีฟลูออไรด์ขนาดปกติ การดูแลฟันเป็นพิเศษด้วยผลิตภัณฑ์เฉพาะที่ที่มีฟลูออไรด์ขนาดสูง เช่น ฟลูออไรด์วานิช จำเป็นในเด็กเล็กที่ฟันแท้กำลังขึ้นทดแทนฟันน้ำนม ในเด็กที่มีความเสี่ยงสูงต่อโรคฟันผุ รวมทั้งในบุคคลที่มีความเสี่ยงหรือไม่สามารถดูแลสุขภาพช่องปากตนเองได้ดีเพียงพอ เช่น ผู้ป่วยอัมพาต ผู้ป่วยนอนติดเตียง เป็นต้น

ข้อจำกัดของการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีฟลูออไรด์ขนาดสูง คือ ราคาแพง และ มีความเสี่ยงต่อการเกิดพิษจากฟลูออไรด์ ซึ่งมีรายงานทั้งพิษแบบเฉียบพลันและพิษแบบเรื้อรัง อาการพิษแบบเฉียบพลันพบเมื่อได้รับฟลูออไรด์ 35 – 70 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ซึ่งอาการที่เกิดขึ้นคือรู้สึกคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย และมีน้ำลายมากผิดปกติ (Dhar, Bhatnagar, 2009) อาการพิษเรื้อรังมักพบจากการใช้ฟลูออไรด์ในขนาดที่ไม่เหมาะสมเป็นระยะเวลานาน จนฟลูออไรด์สะสมในร่างกายมากเกินไป ทำให้เกิดภาวะฟลูออโรซิส (รูปที่ 7) ในภาวะฟลูออโรซิสแบบไม่รุนแรง จะพบรอยสีขาวขุ่นและหลุมร่องที่เคลือบฟัน ในภาวะที่มีอาการรุนแรงระดับปานกลาง พบเคลือบฟันเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำตาลอ่อน และในระดับรุนแรงจะพบเคลือบฟันมีรูพรุนและมีสีน้ำตาล (Denbesten, Li, 2011)

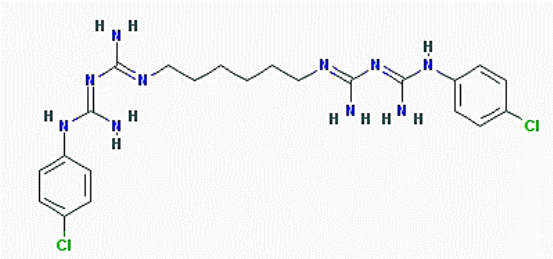
สารยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

ในการป้องกันโรคฟันผุนั้น นอกจากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุแล้ว สิ่งจำเป็นอีกประการ คือ การควบคุมการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค โดยการแปรงฟันเพื่อลดคราบพลัค และการใช้น้ำยาบ้วนปากเพื่อลดปริมาณเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งการลดคราบพลัคและลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียจะช่วยลดอาการเหงือกอักเสบได้ด้วย (McBain et al., 2003; McCoy et al., 2008) สารที่นิยมใช้เพื่อยับยั้งเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก คือ คลอเฮกซิดีน (chlorhexidine) และสารกลุ่มน้ำมันหอมระเหย เช่น น้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันจากดอกคาร์โมมาย เป็นต้น

คลอเฮกซิดีน เป็นสารยับยั้งเชื้อที่นิยมใช้มากที่สุด โดยมีผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ เช่น เจล สารละลาย (ในรูปแบบน้ำยาบ้วนปาก) เป็นต้น โครงสร้างทางเคมีของคลอเฮกซีดีนประกอบด้วยไบกัวไนด์ (biguanide) เชื่อมกับเฮกซะเมทิลีน บริดจ์ (hexamethylene bridge) (รูปที่ 8) คลอเฮกซิดีนสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งแกรมบวกและแกรมลบ รวมถึงเชื้อราและเชื้อไวรัสบางชนิด (Jones, 1997) โดยประจุบวกของคลอเฮกซิดีนจะเข้าจับกับประจุลบที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียและทำให้เชื้อตาย (McBain et al., 2003) นอกจากนี้ คลอเอกซิดีนสามารถเกาะติดที่เยื่อบุช่องปากได้เป็นระยะเวลาหนึ่ง จึงทำให้มีระยะเวลาในการออกฤทธิ์ที่นานขึ้น อย่างไรก็ตาม คลอเฮกซิดีนมีข้อจำกัด คือ ทำให้เกิดอาการระคายเคืองและการเปลี่ยนแปลงสีของเคลือบฟัน (Hancock, Newell, 1994; Jones, 1997; McDonnell, Russell, 1999)

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีตัวยาคลอเฮกซิดีน คือ Consepsis® เป็นผลิตภัณฑ์แบบเจลที่มีตัวยาสำคัญ คลอเฮกซิดีนไดกลูโคเนต (chlorhexidine digluconate) ความเข้มข้นร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก วิธีใช้คือทาลงบนบริเวณที่ต้องการโดยตรงหรือถ้าบริเวณติดเชื้อมีลักษณะเป็นร่องลึก อาจใช้ร่วมกับเข็มเพื่อให้นำส่งยาได้ลึกขึ้น

สารในกลุ่มน้ำมันหอมระเหย นอกจากฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแล้ว สารกลุ่มนี้ยังให้กลิ่นหอมและความสดชื่นหลังใช้ จึงนิยมเตรียมในรูปแบบน้ำยาบ้วนปาก



รูปที่ 8 โครงสร้างทางเคมีของคลอเฮกซีดีน (National Center for Biotechnology Information, 2016)

แนวทางการป้องกันฟันผุ

โรคฟันผุเป็นโรคที่เกิดขึ้นจากหลายปัจจัยร่วมกัน ดังนั้นการป้องกันโรคฟันผุจึงต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน ซึ่งวิธีการหลัก คือ การแปรงฟันโดยใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์เพื่อเสริมกระบวนการคืนแร่ธาตุและลดคราบพลัค โดยทั่วไป ทันตแพทย์แนะนำให้แปรงฟันเป็นประจำทุกวัน อย่างน้อยวันละ 2 ครั้งตอนเช้าและก่อนนอน หรือทุกครั้งหลังมื้ออาหาร การใช้ไหมขัดฟันเพื่อลดคราบและเศษอาหารบริเวณซอกฟันและการใช้น้ำยาบ้วนปากเพื่อลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียก่อโรคก็เป็นวิธีการที่สามารถเสริมให้การป้องกันโรคมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ควรเข้าพบทันตแพทย์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งเพื่อตรวจสุขภาพช่องปากและขูดหินปูน สำหรับเด็กและเด็กเล็ก การแปรงฟันก็จำเป็นเช่นเดียวกันกับผู้ใหญ่ แต่เนื่องจากเด็กเล็กมีโอกาสที่จะกลืนยาสีฟันเข้าไประหว่างการแปรงฟัน จึงมีคำแนะนำให้ผู้ปกครองหลีกเลี่ยงการใช้ยาสีฟันในทารกและเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 18 เดือน และแนะนำให้ใช้ยาสีฟันที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ในปริมาณต่ำสำหรับเด็กอายุระหว่าง 18 เดือน ถึง 6 ปี เพื่อป้องกันการสะสมของสารฟลูออไรด์มากเกินไปจนทำให้เกิดอาการฟลูออโรซิส

บทสรุป

โรคฟันผุเป็นโรคที่พบมากในประเทศไทย ก่อให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นการบดเคี้ยวอาหารไม่ได้ การติดเชื้อ เหงือกอักเสบ ปริทันต์อักเสบ การสูญเสียฟัน ปัญหาด้านบุคลิกภาพและการออกเสียง โรคฟันผุเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน โดยสาเหตุหลักคือเชื้อแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและผลิตกรดซึ่งสามารถทำให้เกิดฟันผุได้เนื่องจากทำให้เกิดกระบวนการสลายแร่ธาตุที่เคลือบฟัน โดยปกติแล้ว เมื่อเกิดการสลายแร่ธาตุ ร่างกายจะซ่อมแซมเคลือบฟันด้วยกระบวนการคืนแร่ธาตุ โดยใช้สารกลุ่มแคลเซียม ฟอสเฟต และฟลูออไรด์ที่อิ่มตัวอยู่ในน้ำลาย แต่ถ้าการสลายแร่ธาตุเกิดขึ้นซ้ำๆ โดยไม่มีการคืนแร่ธาตุที่มากเพียงพอ จะทำให้เกิดรอยโรคฟันผุในที่สุด มีการศึกษารายงานว่าการจัดการกับโรคฟันผุที่ดีที่สุดคือการป้องกันไม่ใช่การรักษา ดังนั้นจึงมีระบบนำส่งยาเพื่อป้องกันฟันผุออกมาหลายรูปแบบ โดยแบ่งได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตัวยาเป็นสารเสริมการคืนแร่ธาตุและผลิตภัณฑ์ที่มีตัวยายับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ผลิตภัณฑ์ที่ตัวยาเป็นสารเสริมการคืนแร่ธาตุ เช่น ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ฟลูออไรด์เจล ฟลูออไรด์วานิช และคาร์เซอีนฟอสโฟเปปไทด์-อะมอฟัสแคลเซียมฟอสเฟตครีม เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่มีตัวยายับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เช่น น้ำยาบ้วนปากที่มีตัวยาคลอเฮกซิดีน คลอเฮกซิดีนเจล น้ำยาบ้วนปากที่มีสารกลุ่มน้ำมันหอมระเหย เป็นต้น ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม โดยการเลือกใช้ขึ้นกับหลายเงื่อนไข เช่น อายุ สุขอนามัยช่องปากส่วนบุคคล อาการแพ้ โรคประจำตัว เป็นต้น ซึ่งบทบาทของเภสัชกรคือการให้คำแนะนำการดูแลสุขภาพช่องปากที่ถูกต้องรวมทั้งแนะนำผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาโรคฟันผุและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักทันตสาธารณสุข, กระทรวงสาธารณสุข. (2560). **การสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8**. ค้นเมื่อ 10 เมษายน 2562, จาก http://dental2.anamai.moph.go.th
2. Attin T, Kocabiyik M, Buchalla W, Hannig C, Becker K. Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. **Caries Res** 2003; 37(2): 93-99.
3. Bawden JW. Fluoride varnish: A useful new tool for public health dentistry. **J Public Health Dent** 1998; 58(4): 266-269.
4. Blinkhorn A, Mekertichian K. **Handbook of Pediatric Dentistry**. 4th ed. Elsevier Health Sciences: London; 2013.
5. Cai F, Shen P, Morgan MV, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions in situ by sugar-free lozenges containing casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate. **Aust Dent J** 2003; 48(4): 240-243.
6. Cross KJ, Huq NL, Palamara JE, Perich JW, Reynolds EC. Physicochemical characterization of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate nanocomplexes. **J Biol Chem** 2005; 280(15): 15362-15369.
7. Denbesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. **Monogr Oral Sci** 2011; 22: 81-96.
8. Dhar V, Bhatnagar M. Physiology and toxicity of fluoride. Indian **J Dent Res** 2009; 20(3): 350-355.
9. Do LG. Distribution of caries in children: variations between and within populations. **J Dent Res** 2012; 91(6): 536-43.
10. Everett ET. Fluoride's effects on the formation of teeth and bones, and the influence of genetics. **J Dent Res** 2011; 90(5): 552-560.
11. Gehrig JS, Willmann DE. **Foundations of periodontics for the dental hygienist**. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
12. Hancock EB, Newell DH. Antimicrobials in periodontal practice. **Dent Clin North Am** 1994; 38(4): 719-731.
13. Iijima Y, Cai F, Shen P, Walker G, Reynolds C, Reynolds EC. Acid resistance of enamel subsurface lesions remineralized by a sugar-free chewing gum containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. **Caries Res** 2004; 38(6): 551-556.
14. Jones CG. Chlorhexidine: Is it still the gold standard. **Periodontology** 1997; 15: 57-62.
15. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. **J Dent Res** 2015; 94(5): 650-658.
16. Kidd E. **Essentials of dental caries**. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2005.

17. Lata S, Varghese NO, Varughese JM. Remineralization potential of fluoride and amorphous calcium phosphate-casein phospho peptide on enamel lesions: An in vitro comparative evaluation. **J Conserv Dent** 2010; 13(1): 42-46.
18. Marinho VC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database Syst Rev** 2002; 3: 1-37.
19. Mazzaoui SA, Burrow MF, Tyas MJ, Dasher SG, Eakins D, Reynolds EC. Incorporation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate into a glass-ionomer cement. **J Dent Res** 2003; 82(11): 914-918.
20. McBain AJ, Bartolo RG, Catrenich CE, Charbonneau D, Ledder RG, Gilbert P. Effects of a chlorhexidine gluconate-containing mouthwash on the vitality and antimicrobial susceptibility of in vitro oral bacterial ecosystems. **Appl Environ Microbiol** 2003; 69(8): 4770-4776.
21. McCoy LC, Wehler CJ, Rich SE, Garcia RI, Miller DR, Jones JA. Adverse events associated with chlorhexidine use: results from the Department of Veterans Affairs Dental Diabetes Study. **J Am Dent Assoc** 2008; 139(2): 178-183.
22. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. **Clin Microbiol Rev** 1999; 12(1): 147-179.
23. Mendez-Vilas A, editor. **Current microscopy contributions to advances in science and technology**. Badajoz: Formatex; 2012.
24. Moynihan P, Petersen PE. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. **Public Health Nutr** 2004; 7(1A): 201-226.
25. Murakami C, Bonecker M, Correa MS, Mendes FM, Rodrigues CR. Effect of fluoride varnish and gel on dental erosion in primary and permanent teeth. **Arch Oral Biol** 2009; 54(11): 997-1001.
26. National center for biotechnology information. **Chlorhexidine** [online] 2016 [cited 2019 Mar 14]. Available from: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov
27. National center for biotechnology information. **Wisdom tooth: Parts of the tooth** [online] 2016 [cited 2019 Mar 14]. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov
28. Rahiotis C, Vougiouklakis G. Effect of a CPP-ACP agent on the demineralization and remineralization of dentine in vitro. **J Dent** 2007; 35(8): 695-698.
29. Reynolds EC, Cai F, Shen P, Walker GD. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouth rinse or sugar-free chewing gum. **J Dent Res** 2003; 82(3): 206-211.
30. Scheifele E, Pavlovich D, Markovic N. Practioner's guide to fluoride. **Dent Clin N Am** 2002; 46: 831-846.
31. Sharma PR. Allergic contact stomatitis form colophony. **Dent Update** 2006; 33(7): 440-442.

32. Vaikuntam J. Fluoride varnishes: Should we be using them? **Pediatr Dent** 2000; 22(6): 513-516.
33. Yamaguchi K, Miyazaki M, Takamizawa T, Inage H, Moore BK. Effect of CPP-ACP paste on mechanical properties of bovine enamel as determined by an ultrasonic device. **J Dent** 2006; 34(3): 230-236.