บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเมื่อมีการสูญเสียฟันไป โดยเฉพาะในบริเวณฟันหน้า ผู้ป่วยมักต้องการวัสดุบูรณะที่มีสีเหมือนฟันธรรมชาติ (Craig, 1993) ได้มีการนำคอมโพสิตเรซิน (composite resins) และพอร์ซเลน (porcelain) มาใช้เพื่อบูรณะในกรณีที่มีการหายไปของฟันหน้าเป็นบางส่วนหรือทั้งหมด หรือเมื่อมีการเปลี่ยนสีของฟัน (discolored) ฟันที่มีรูปร่างหรือตำแหน่งผิดปกติ (mal-formed or mal-positioned teeth) และปิดช่องว่างระหว่างฟันหน้า (diastema) (Horn, 1983)

ในอดีตงานทันตกรรมบูรณะส่วนใหญ่จะบูรณะด้วยอมัลกัม โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นด้านบดเคี้ยวในฟันหลัง การบูรณะโดยการใช้วัสดุสีเหมือนฟันแทนที่อมัลกัมเริ่มเป็นที่นิยม (Tyas, 1994) เนื่องจากผู้ป่วยให้ความสำคัญกับความสวยงามภายหลังการบูรณะ และความต้องการในด้านความสวยงามของผู้ป่วยนี้เองกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาของวัสดุบูรณะประเภทสีเหมือนฟัน ได้แก่ กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (glass-ionomer cement) คอมโพสิตเรซิน (composite resins) กลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซิน (resin-modified glass-ionomer) คอมโพสิตเรซินชนิดดัดแปลงด้วยกรดโพลิ (polyacid-modified composit resin) และเซรามิก (ceramic) (Eley, 1997) วัสดุบูรณะเหล่านี้จะบูรณะในฟันหน้า คอฟันของฟันน้ำนมและฟันแท้ และในบริเวณฟันหลังถ้าผู้ป่วยต้องการความสวยงาม วัสดุเหล่านี้ยังมีอายุการใช้งาน (clinical life span) ที่สั้นกว่าอมัลกัม มีเพียงคอมโพสิตเรซินและเซรามิก ที่พิจารณาใช้ในการบูรณะด้านบดเคี้ยวของฟันหลัง (Eley, 1997)

คอมโพสิตเรซินสามารถทำขึ้นโดยตรง (direct) และโดยอ้อม (indirect) ด้วยวิธีการพิมพ์ปาก ข้อดีของวัสดุนี้คือ ให้ความสวยงาม และสามารถยึดติดกับเนื้อฟันได้ด้วยสารยึดติดเนื้อฟัน (dentin bonding agent) ไม่เป็นสื่อนำอุณหภูมิ (thermal conductivity) และมีรายงานผลข้างเคียงน้อยมาก แต่อายุการใช้งานของคอมโพสิตยังไม่แน่ชัด (Craig, 1993) ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน (coefficient of thermal expansion) ที่มีความแตกต่างกับตัวฟันเป็นสาเหตุของการรั่วซึมตามบริเวณขอบ (Roulet, 1987) คอมโพสิตเรซินมีการหดตัวเชิงปริมาตรเกิดจากปฏิกิริยาการเกิดโพลิเมอร์ (volumetric polymerization shrinkage) (Lutz และคณะ, 1986) และไม่สามารถทนต่อการสึกได้ดี (Roulet, 1987)

พอร์ซเลนมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีใกล้เคียงกับเคลือบฟันมากกว่าคอมโพสิตเรซิน (Adair และ Grossman, 1984) พอร์ซเลนยังได้รับการยอมรับว่าเข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อในช่องปาก (Bergman, 1990) ต้านทานต่อการสึกได้ดี (เจน รัตนไพศาล, 2533) การดูดซึมและการกระเจิงของแสงใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ (light absorption and light-scattering behavior) (Craig, 1993) โดยธรรมชาติแล้วพอร์ซเลนจะเปราะ และหักได้ภายใต้ความเค้น (stress) นอกจากนี้ยังมีค่ากำลังแรงดึงที่ต่ำ (low tensile strength) (Combe, 1986)

ส่วนประกอบของพอร์ซเลนได้จากการเผาส่วนผสมของดินขาว (kaolin) เฟลด์สปาร์ (feldspar) และควอตซ์ (quartz) หรือวัสดุอื่นที่มีซิลิกา ส่วนสารอื่นจะเติมลงไปเพื่อให้มีคุณสมบัติพิเศษ พอร์ซเลนที่ได้ภายหลังการเผาจะเกิดทั้งสถานะที่เป็นแก้ว (glass phases) และสถานะที่เป็นผลึก (crystalline phases) โดยสถานะที่เป็นแก้วจะเกิดมากกว่า พอร์ซเลนจึงมีแนวโน้มที่จะหดตัวภายหลังจากการซินเทอร์ริง (sintering) เนื่องจากสูญเสียน้ำในการทำให้แห้ง และมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นโดยขบวนการซินเทอร์ริง การหดตัวเชิงปริมาตร (volumetric shrinkage) จะเกิดขึ้นประมาณ 30% ซึ่งชดเชยโดยการทำพอร์ซเลนให้มีขนาดใหญ่กว่าที่ต้องการ และการเผาภายใต้สุญญากาศ จะลดความพรุนของพอร์ซเลนจาก 4.6% เหลือเพียง 0.5% ซึ่งก็จะทำให้การหดตัวหลังเผาลดลง (McCabe, 1990)

ในงานพอร์ซเลนเชื่อมกับโลหะ (porcelain-fused-to-metal) พอร์ซเลนจะสามารถเชื่อมกับโลหะได้เป็นอย่างดี โดยธรรมชาติแล้วพอร์ซเลนจะมีความเปราะ (brittle) กำลังแรงดึงที่ต่ำและหักได้ภายใต้ความเค้น โลหะนี้จึงช่วยเพิ่มความแข็งแรงของวัสดุบูรณะ โดยโลหะจะป้องกันการบิดงอ (bending) ของพอร์ซเลน และป้องกันการเจริญของรอยร้าว เนื่องจากโลหะมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนเท่ากับ 13.5-14.5 x 10^{-6} /°C ส่วนพอร์ซเลนมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 13 - 14 x 10^{-6} /°C เมื่อเย็นตัวลงโลหะจะมีการหดตัวมากกว่าพอร์ซเลน ทำให้พอร์ซเลนมีความเค้นอัดตกค้างอยู่ภายในพื้นผิวได้ (Anusavice, 1996)

เมื่อผู้ป่วยต้องการงานบูรณะที่ให้ความสวยงามมากขึ้น การบูรณะด้วยเซรามิกล้วน (all-ceramic restoration) จึงเป็นที่นิยมเพราะจะไม่เห็นเงาสะท้อนของโลหะ เหมือนในงานพอร์ซเลนเชื่อมกับโลหะ แต่เนื่องจากเฟลด์สปาติกพอร์ซเลนดั้งเดิม (conventional feldspathic porcelain) มีความแข็งแรงไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้โดยปราศจากโลหะเป็นโครงรองรับ จึงมีการพัฒนาอลูมินัสพอร์ซเลน (aluminous porcelain) ขึ้น โดยการใส่อลูมิเนียมออกไซด์ (aluminium oxide) ลงไป ทำให้วัสดุสามารถทนต่อการแตกร้าวได้ดียิ่งขึ้น (McLean และ Hughes, 1965)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าพอร์ซเลนสามารถต้านทานการสึก (resistance to wear) ได้ดี เนื่องจากมีความแข็งผิว (hardness) ที่สูง แต่คุณสมบัตินี้จะเป็นข้อจำกัดในการใช้พอร์ซเลน เนื่องจากความแข็งผิวที่มากกว่าเคลือบฟันทำให้ฟันคู่สบสึกได้ การสึกของฟันคู่สบจะขึ้นอยู่กับความขรุขระบนพื้นผิวของพอร์ซเลนด้วย นอกจากนี้ผิวที่หยาบซึ่งไม่ได้รับการเคลือบผิวซ้ำ (reglazing) จะมีความต้านทานต่อการแตกหัก (fracture resistance) ลดลง ดังนั้นจึงแนะนำให้มีการขัดแต่งผิวพอร์ซเลนหลังจากที่มีการกรอแต่งเกิดขึ้น (McLean, 1979)

โดยความเป็นจริงแล้ว ในการบูรณะด้วยพอร์ซเลนต้องมีการกรอแก้ไข ทั้งในห้องปฏิบัติการและในคลินิก เพื่อแก้ไขด้านสบฟัน (occlusal surface) จุดสัมผัส (contact point) รูปร่างฟันที่โปงมากเกินไป (over contour) การกรอแต่งอาจเกิดได้ทั้งด้านนอกและด้านใน การกรอแต่งด้านนอกจำเป็นต้องทำเพื่อให้ได้รูปร่างที่ถูกต้องและปรับแต่งด้านบดเคี้ยว ส่วนการกรอแต่งด้านในนั้นทำขึ้นเพื่อให้เกิดความแนบสนิทที่ดีกับเนื้อฟัน การกรอแต่งเช่นนี้จะทำให้เกิดรอยร้าวมากมายจากการสัมผัสของหัวกรอกับพื้นผิวของพอร์ซเลน ซึ่งรอยตำหนิที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวของวัสดุที่เปราะ เช่นพอร์ซเลนจะเป็นจุดรวมของความเค้น (stress concentration) และพื้นผิวจะแยกออกในกรณีที่มีการแตกหักเกิดขึ้น (Giordano, Cima และ Pober, 1995)

ความขรุขระที่เกิดขึ้นจากการกรอแต่งพื้นผิวพอร์ซเลนจะต้องทำให้เรียบ เพื่อให้ได้ผิวที่ยอมรับได้และอัตราการสึกต่อฟันธรรมชาติที่เป็นคู่สบน้อยที่สุด (Monaskey และ Taylor, 1971) เหงือกที่สัมผัสกับผิวพอร์ซเลนที่ขรุขระจะมีการอักเสบตลอดเวลา เนื่องจากมีแผ่นคราบจุลินทรีย์เกาะมากกว่าบริเวณที่ผิวเรียบ (Swartz และ Phillips, 1957; Henry, Johnston และ Mitchell, 1966; Podshadley และ Harrison, 1966; Clayton และ Green, 1970) นอกจากนี้รอยตำหนิที่เกิดขึ้นอาจเป็น ต้นกำเนิดของรอยร้าวที่ผิวของพอร์ซเลน (Messer, Piddock และ Lloyd, 1991) จึงสมควรที่จะต้องมีการทำผิวพอร์ซเลนให้เรียบ ซึ่งสามารถทำได้โดยการเคลือบทับ (overglazed) ด้วยแก้วที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ การเคลือบผิว (self-glazed) หรือทำการขัดแต่งด้วยหัวขัดชนิดต่างๆ ซึ่งทั้งสามวิธีสามารถกำจัดรอยแตกเล็กๆ บนผิว ซึ่งเป็นจุดกำเนิดของการแตกหักได้ด้วย (McLean, 1979; Rosenstiel, Baiker และ Johnston, 1989)

การขัดแต่งผิวพอร์ซเลนเป็นสิ่งจำเป็นที่แนะนำให้ทำหลังจากที่มีการกรอแก้ไขเกิดขึ้น ผลของการเคลือบผิวและการขัดแต่งต่อความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นในพอร์ซเลนนั้นยังไม่แน่นอน มีการศึกษาที่พบว่าการเคลือบผิวสามารถปรับปรุงความแข็งแรงต่อการแตกหัก (fracture strength) ของพอร์ซเลนได้ (Rosenstiel และคณะ, 1989; Brackett และคณะ, 1989)

ข้อมูลในส่วนของการใช้งานในคลินิกเกี่ยวกับความแข็งแรงของพอร์ซเลนยังมีไม่เพียงพอ ทำให้เกิดปัญหาในการที่จะทำนายอายุของวัสดุบูรณะ ความล้มเหลวที่นอกเหนือจากการหลุดของพอร์ซเลนจะสัมพันธ์กับความอ่อนแอของพอร์ซเลนจากขบวนการเตรียมผิว ดังนั้นการขัดแต่งควรจะมีการศึกษา เนื่องจากการขัดซ้ำหลังจากการกรอแต่ง เป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับทันตแพทย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย