บทที่ 5
อภิปรายผล

การยึดครอบฟันและฟันเทียมบางส่วนชนิดติดแน่นเซรามิกส์ล้วนกับฟันหลักยังคงอาศัยเรซินซีเมนต์ที่ต้องเลือกให้เหมาะสมกับเซรามิกส์แต่ละระบบ เพื่อให้การยึดได้ผลสำเร็จที่ดีผิวฟันไม่ควรมีการปนเปื้อนใดๆ [1, 2] นอกจากนี้การผนึกผิวเนื้อฟันทันทีภายหลังการกรอแต่งด้วยสารยึดติด

เนื้อฟันเป็นวิธีการหนึ่งที่อาจช่วยป้องกันการปนเปื้อนของยูจินอลและซีเมนต์ยึดชั่วคราวบนผิวเนื้อฟันได้ [19-22]

การศึกษานี้ออกแบบให้เป็นการศึกษาค่าความต้านแรงยึดดึงของเรซินซีเมนต์กับผิวเนื้อฟัน โดยกำหนดให้ใช้วิธีการยึดติดระหว่างเรซินซีเมนต์กับผิวเซรามิกส์เหมือนกันในทุกกลุ่ม แต่วิธีการยึดติดระหว่างเรซินซีเมนต์กับผิวฟันแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความต้านแรงยึดดึง พบว่าค่าเฉลี่ยความต้านแรงยึดดึงจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าระหว่าง 6.8645 – 8.9658 เมกะปาสคาล โดยกลุ่มควบคุมที่ผิวเนื้อฟันไม่มีการสัมผัสกับซีเมนต์ยึดชั่วคราวจะได้ค่าเฉลี่ยความต้านแรงยึดดึงระหว่างเนื้อฟันและเรซินซีเมนต์สูงสุด (8.9658 เมกะปาสคาล) ซึ่งมีผลการศึกษาที่กล่าวว่าการวิจัยเกี่ยวกับความต้านแรงยึดดึงของระบบยึดติด ควรมีค่าประมาณ 7.5-10.9 เมกะปาสคาล ซึ่งน่าจะเป็นค่าที่ใกล้เคียงความเป็นจริง [40] นอกจากนี้ความล้มเหลวทางคลินิกของการบูรณะส่วนใหญ่เกิดจากแรงยึดดึง (tensile forces) ดังนั้นการวัดค่าความต้านแรงยึดดึง (tensile bond strength) จึงเป็นวิธีการที่น่าจะเหมาะสมในการทดลอง เนื่องจากสามารถวัดค่าความต้านแรงยึดได้ในบริเวณที่มีพื้นที่ขนาดเล็ก และสามารถตรวจดูความล้มเหลวของการยึดติดได้ด้วยกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด แต่อย่างไรก็ตามการเกิดรอยร้าวขนาดเล็ก (microcrack) หรือความผิดปกติต่างๆ อาจเกิดขึ้นได้ในขณะที่มีการตัดชิ้นงานด้วยเครื่องตัดชิ้นงาน ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของการยึดติดได้ [39]

เรซินซีเมนต์ที่เลือกใช้ในการศึกษานี้ คือ พานาเวียร์ เอฟ 2.0 เป็นชนิดบ่มตัวได้สองรูปแบบ และอีดี ไพรเมอร์ ที่มีส่วนผสมของ 10 –methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP) ซึ่งมีคุณสมบัติที่เป็นกรด ช่วยกำจัดชั้นสเมียร์ ละลายแร่ธาตุทำให้ท่อเนื้อฟันเปิด แต่เมื่อไพรเมอร์สัมผัสกับซิงค์ออกไซด์ของซีเมนต์ยึดชั่วคราวที่หลงเหลือ จะทำให้คุณสมบัติความเป็นกรดลดลง ส่งผลให้โมโนเมอร์ที่อยู่ในเรซินซีเมนต์ไม่สามารถแทรกซึมในผิวเนื้อฟันได้ ทำให้ไม่เกิดเรซินแท็ก (resin tags) และชั้นไฮบริด (hybrid layer) ในท่อเนื้อฟันได้ ก็มีผลทำให้ค่าความต้านแรงยึดดึงต่ำได้เช่นกัน [6] นอกจากนี้ความเป็นกรดของ อีดี ไพรเมอร์ ที่หลงเหลืออยู่อาจทำให้เกิดการยับยั้ง

ปฏิกิริยาเคมีบริเวณใจกลาง (cental area) ของเรซินซีเมนต์ได้ มีผลทำให้ค่าความต้านแรงยึดดึงต่ำได้เช่นกัน [17]

จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงผลการศึกษาว่ายูจินอลมีผลไปลดค่าความต้านแรงยึดกับเนื้อฟัน [4-9] โดย Fujisawa และ Kadoma [10] พบว่ายูจินอลทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระที่เกิดจากตัวเริ่มต้นของปฏิกิริยาโดยทั่วไปนิยมใช้เบนโซอิล เพอร์ออกไซด์ (benzoyl peroxide) ทำให้เกิดการยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ของเมธิลเมทาคริเลตโมโนเมอร์ได้ แม้ว่าจะมียูจินอลปริมาณเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผิวเนื้อฟันที่ไม่ได้สัมผัสกับซีเมนต์ยึดชั่วคราวเปรียบเทียบกับผิวเนื้อฟันที่สัมผัสกับซีเมนต์ยึดชั่วคราวชนิดมีและไม่มีสารยูจินอลเป็นส่วนผสมมีค่าเฉลี่ยความต้านแรงยึดดึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Schwartz et al. ที่ใช้สารยึดติดยี่ห้อ Prisma Universal Bond 3 [38] และการศึกษาของ Kelsey et al. ที่ใช้สารยึดติดยี่ห้อ Prime & Bond และเรซินซีเมนต์ [37] พบว่าสารยูจินอลไม่มีผลต่อความต้านแรงยึดดึง นอกจากนี้ยังมีอีกหลายการศึกษาที่สนับสนุนว่า การใช้ซีเมนต์ยึดชั่วคราวชนิดมียูจินอลเป็นส่วนผสม ไม่มีผลต่อค่าความต้านแรงยึดดึงของเรซินซีเมนต์อย่างมีนัยสำคัญ [11-17] ซึ่งการที่ยูจินอลไม่มีผลต่อความต้านแรงยึด อาจเกิดจากการใช้กรดฟอสฟอริก 37 เปอร์เซ็นต์กัดผิวฟัน สามารถกำจัดซิงค์ออกไซด์ยูจินอลซีเมนต์ที่หลงเหลือได้ โดยช่วยทำความสะอาดผิวฟัน กำจัดชั้นสเมียร์ละลายแร่ธาตุและยูจินอลที่หลงเหลือออก [13,32] นอกจากนี้การใช้กรดกัดยังช่วยเพิ่มความเปียกของผิวเนื้อฟัน (dentin wetting) ซึ่งทำให้ผิวเนื้อฟันที่สัมผัสกับซีเมนต์ยึดชั่วคราวชนิดมีและไม่มีสารยูจินอลเป็นส่วนผสมมีความคล้ายคลึงกัน ทำให้ยูจินอลไม่มีผลต่อความต้านแรงยึดดึง [16] อาจเป็นไปได้ว่าการใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 37 สามารถละลายแร่ธาตุ (demineralization) ในเนื้อฟันได้ลึก 15 ไมโครเมตร และกำจัดชั้นสเมียร์ที่มีความหนา 1 ไมโครเมตรได้ เป็นผลให้เพิ่มความสามารถซึมผ่าน (permeability) ของเนื้อฟันได้เพิ่มขึ้น 5-20 เท่า และทำให้โมโนเมอร์แทรกซึมเข้าไปในท่อเนื้อฟันได้ดีขึ้น [26]

จากผลการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า ผิวเนื้อฟันที่ผนึกด้วยสารยึดติดเนื้อฟันทันทีภายหลังการกรอแต่งและผิวเนื้อฟันที่ไม่ได้ผนึกด้วยสารยึดติดเนื้อฟัน มีค่าเฉลี่ยความต้านแรงยึดดึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในกลุ่มที่เลือกใช้ซีเมนต์ยึดชั่วคราวชนิดมีสารยูจินอลและไม่มีสารยูจินอลเป็นส่วนผสม ทั้งนี้สารยึดติดเนื้อฟันที่ใช้ในการผนึกผิวเนื้อฟันทันทีภายหลังการกรอแต่งในการศึกษานี้เลือกใช้ยี่ห้อออพติบอนด์ เอฟแอล ที่มีสารอัดแทรก สามารถมองเห็นในขณะใช้งานจึงทำให้บางและมีความสม่ำเสมอได้มากกว่าชนิดที่ไม่มีวัสดุอัดแทรก แต่อย่างไรก็ตามออพติบอนด์เอฟแอลเป็นระบบโททอลเอช (total-etched system) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การใช้กรดกัด ทาไพรเมอร์และสารยึดติด เนื่องจากมีการศึกษาที่สนับสนุนว่าสารยึดติดระบบดั้งเดิม (conventional 3

steps etch and rinse adhesive) ให้ผลการยึดติดที่น่าเชื่อถือและแน่นอนกว่าในระยะยาว [36] แต่ระบบดังกล่าวมีหลายขั้นตอนและยุ่งยาก (technique sensitivity) อีกทั้งเนื้อฟันมีลักษณะเป็นองค์ประกอบวิวิธพันธ์ (heterogeneous composition) โดยเนื้อฟันแต่ละตำแหน่งจะมีความแตกต่างกันทั้งโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมี รวมทั้งปัจจัยเกี่ยวกับความดันระหว่างโพรงประสาทฟันและในเนื้อฟันที่แตกต่างกัน เกิดแรงดันของเหลวออกจากโพรงประสาทฟันมาตามท่อในเนื้อฟัน ทำให้การควบคุมความชื้นบริเวณพื้นผิวเนื้อฟันทำได้ยาก ส่งผลต่อการประเมินความสามารถในการยึดของระบบสารยึดเนื้อฟัน (dentin bonding systems) เป็นเรื่องที่ทำได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นจากผลการตรวจสอบรูปแบบการแตกหักซึ่งพบว่าผิวเนื้อฟันที่ไม่ได้ผนึกผิวเนื้อฟันภายหลังการกรอแต่งส่วนใหญ่จึงพบการแตกหักบริเวณรอยต่อระหว่างเรซินซีเมนต์กับผิวเนื้อฟัน รวมทั้งการออกแบบชิ้นทดลองเป็นแบบนาฬิกาทราย (hourglass) ซึ่งต้องใช้การกรอ ทำให้เกิดความร้อนและความเครียดที่บริเวณรอยต่อของเรซินซีเมนต์กับผิวเนื้อฟัน [72] แต่การใช้หัวกรอชนิดละเอียดมาก (superfine diamond bur) ร่วมกับการใช้น้ำอาจช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ [75]

นอกจากนี้ความสำเร็จของวิธีการผนึกผิวเนื้อฟันด้วยสารยึดติดเนื้อฟันขึ้นอยู่กับการยึดติดระหว่างสารยึดติดผิวเนื้อฟันกับซีเมนต์ยึดถาวร โดยปัจจัยที่มีผลต่อการยึดติด คือ แรง แวนเดอร์วาลส์ ซึ่งเป็นแรงยึดระหว่างโมเลกุล การยึดติดทางกล และอนุมูลอิสระที่หลงเหลืออยู่ โดยอนุมูลอิสระจะกระตุ้นเรซินที่ถูกยับยั้งจากการสัมผัสกับออกซิเจน (oxygen inhibited layer) ให้เกิดปฏิกิริยาเคมีและเป็นผลให้เกิดพันธะยึดระหว่างเรซินชั้นแรกและชั้นถัดมาได้ [33] ดังนั้นจากผลการตรวจสอบรูปแบบการแตกหักของผิวเนื้อฟันที่ผนึกผิวเนื้อฟันภายหลังการกรอแต่ง จึงพบการแตกหักในเนื้อเซรามิกส์และบริเวณรอยต่อระหว่างเรซินซีเมนต์กับเซรามิกส์

การปนเปื้อนของซีเมนต์ยึดชั่วคราวอาจมีผลต่อความสำเร็จของการผนึกผิวเนื้อฟันได้ เนื่องจากซีเมนต์ยึดชั่วคราวที่หลงเหลืออยู่บนสารยึดติดเนื้อฟันที่ผนึกผิวเนื้อฟัน เกิดจากซิงค์ออกไซด์ส่วนเกินที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยาแทรกอยู่ในส่วนเมทริกซ์ของซิงค์ยูจิโนเลตหลังการผสมซีเมนต์ยึดชั่วคราวแล้ว ซึ่งมีผลลดค่าความต้านแรงยึดติด [6] รวมทั้งวิธีการกำจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราวด้วยการใช้เครื่องมือขุดตักและขัดด้วยผงพัมมิส ผงพัมมิสที่หลงเหลือจะเป็นตัวขัดขวางการยึดติด ทำให้ค่าความต้านแรงยึดดึงลดลงได้เช่นกัน [35] นอกจากนี้ยังพบว่าแรงที่ใช้ในการขัดฟันเพื่อกำจัดซีเมนต์ยึดชั่วคราว อาจทำให้เกิดการอุดตันของซีเมนต์ยึดชั่วคราวในท่อเนื้อฟัน ทำให้ค่าความต้านแรงยึดดึงลดลงได้ [8]