บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การนำสารยึดติด (bonding agent) มาใช้ในการบูรณะฟันร่วมกับวัสดุบูรณะชนิดต่าง ๆ ได้รับความนิยม และเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลายเนื่องจากช่วยยึดวัสดุกับฟัน และทำให้มีความแนบสนิทของวัสดุกับฟันเพิ่มขึ้น ทำให้เพิ่มอายุการใช้งานของการบูรณะฟันให้นานขึ้น โดยมีการศึกษาจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับสารยึดติด ทั้งเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกลไกการทำงาน และเพื่อพัฒนาปรับปรุงคุณภาพการยึดติด โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาให้ได้การยึดติดที่มีประสิทธิภาพคือให้ความแข็งแรงยึดติดที่สูงขึ้น และคงอยู่เป็นระยะเวลานาน หรือการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายและมีข้อผิดพลาดในระหว่างการใช้งานลดลง กลไกการยึดติดที่สำคัญแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ กลไกการยึดติดทางกลในระดับจุลภาค จากการแทรกซึมของเรซินเข้าไปในส่วนของฟันตามทฤษฎีไฮบริไดเซชัน (hybridization) (Nakabayashi และPashley, 1998) และกลไกการยึดติดทางเคมีจากพันธะเคมีระหว่างวัสดุยึดติดกับพื้นผิว โดยการยึดติดทางกลจะให้ความแข็งแรงยึดติดที่สูงกว่าการยึดติดทางเคมี (Van Meerbeek และคณะ, 2001)

สารยึดติดที่นิยมใช้ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น3ระบบใหญ่ๆ ตามคุณสมบัติของวัสดุ กลไกการทำงานและลักษณะการใช้งาน คือระบบโททอล เอทช์ (total etch system) ระบบเซลฟ์ เอทช์ (self etch system) และระบบเรซินมอดิฟลายด์กลาสไอโอโนเมอร์ (resin modified glass ionomer system) (Van Meerbeek และคณะ, 2001) สารยึดติดระบบโททอล เอทช์ และ เซลฟ์ เอทช์ จะให้กลไกการยึดติดทางกลในระดับจุลภาคเป็นหลัก จึงมักจะให้ความแข็งแรงยึดติดที่สูงกว่า ระบบสารยึดติดแบบเรซินมอดิฟายด์กลาสไอโอโนเมอร์ ที่ใช้กลไกการยึดติดทางเคมีเป็นหลัก ทำให้ระบบสารยึดติดแบบโททอล เอทช์ และระบบสารยึดติดแบบเซลฟ์ เอทช์ ได้รับการยอมรับและเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการบูรณะฟันมากกว่าระบบสารยึดติดแบบเรซิน มอดิฟลายด์กลาสไอโอโนเมอร์ อย่างไรก็ตาม ระบบโททอล เอทช์ และระบบเซลฟ์ เอทช์ ก็ยังคงมีข้อเสียบางประการ โดยพบว่าระบบโททอล เอทช์ ใช้กรดที่มีระดับพี เอช (pH) ต่ำ จึงต้องมีการล้างออกด้วยน้ำและแยกขั้นตอนจากการใช้สารไพร์เมอร์ปรับสภาพผิว จะให้ชั้นไฮบริด (hybrid layer) ที่มีปริมาณมากกว่าระบบเซลฟ์ เอทช์ แต่จะมีขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยากและไวต่อปริมาณความชื้นที่หลงเหลือในเนื้อฟัน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่มีผลต่อการยึดติดของสารยึดติด ในขณะที่ระบบเซลฟ์ เอทช์ ใช้เรซินโมโนเมอร์ที่มีฤทธิ์เป็นกรด ทำการละลายแร่ธาตุไปพร้อมกับการปรับสภาพผิวและการแทรกซึมของเรซิน โดยไม่ต้องล้างน้ำ จึงมีขั้นตอนการทำงานน้อย และชั้นไฮบริดมีคุณภาพดี แต่การที่ระบบนี้ใช้กรดที่มีความรุนแรงน้อยและความเป็นกรดจะค่อยๆลดลงในระหว่างทำงานเนื่องจากถูกบัฟเฟอร์ (buffer) จากชั้นสเมียร์ (smear

layer) และส่วนของฟันที่ถูกละลายออกมา รวมทั้งการที่ระบบนี้ไม่ได้กำจัดชั้นสเมียร์ จึงทำให้ชั้นไฮบริดมีปริมาณน้อย (Tam และ Pilliar, 1994 ; van Meerbeek และคณะ, 2001) ซึ่งถึงแม้จะเป็นที่ยอมรับว่าความแข็งแรงของชั้นยึดติดไม่ได้ขึ้นกับปริมาณของชั้นไฮบริด และ ความแข็งแรงยึดติดของระบบเซลฟ์ เอทช์ ก็ใกล้เคียงกับระบบโททอล เอทช์ (Nakajima และคณะ, 1999; Perdigao, Lopes และ Gomes, 2000; Walker และคณะ, 2000; Gallo และคณะ, 2001) แต่ผลในระยะยาวและการใช้งานในบริเวณที่มีแร่ธาตุสูง เช่น เคลือบฟัน หรือเนื้อฟันสเคลอโรติค (sclerotic dentin) ของสารยึดติดระบบเซลฟ์ เอทช์ ก็ยังเป็นข้อสงสัยและยังต้องการการพิสูจน์ โดยมีการศึกษาจำนวนมากที่ศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับการทำงานรวมทั้งคุณภาพของการยึดติดของสารยึดติดทั้งสองระบบดังกล่าว ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลและแนวทางในการพัฒนาการใช้สารยึดติดเพิ่มมากขึ้น โดยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการยึดติดนั้นไม่ได้ขึ้นกับวัสดุสารยึดติดเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นกับลักษณะของพื้นผิวที่ยึดติด และวิธีการเตรียมพื้นผิวยึดติดและวิธีการใช้วัสดุด้วย

อย่างไรก็ตามการศึกษาส่วนใหญ่มักทำในเนื้อฟันปกติ ซึ่งพบได้น้อยในการรักษาและบูรณะฟันผู้ป่วยที่มักจะมีรอยโรคจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น โรคฟันผุ หรือการสึกของฟัน และส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างไปจากลักษณะของเนื้อฟันปกติ เช่น การสูญเสียแร่ธาตุจากการเกิดโรคฟันผุ หรือการสะสมแร่ธาตุที่เพิ่มขึ้นในเนื้อฟัน สเคลอโรติค (Weber, 1974 ; Duke และ Lindermuth, 1990 ; Duke และ Lindermuth, 1991 ; Marshall และคณะ, 2001) และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังกล่าวน่าจะมีผลกระทบต่อกลไกการยึดติด (Van Meerbeek และคณะ, 1994 ; Sakoolnamaka และคณะ, 2002) โดยการศึกษาที่ทำในเนื้อฟันบริเวณที่มีการผุหรือการสึกซึ่งใช้สารยึดติดตามวิธีที่แนะนำโดยบริษัทผู้ผลิตพบว่าจะให้ความแข็งแรงยึดติดที่ต่ำกว่าเนื้อฟันปกติ โดยอาจมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้เนื้อฟันมีความอ่อนแอลง หรือมีผลต่อกลไกการยึดติดของระบบสารยึดติด และส่งผลให้ความแข็งแรงยึดติดลดลง (Yoshiyama, Sano และคณะ, 1996 ; Nakajima และคณะ, 1998 ; Yoshiyama และคณะ, 2000)

การศึกษานี้จะใช้เนื้อฟันสเคลอโรติคที่เกิดจากการสึกบริเวณคอฟันซึ่งมักพบได้บ่อยในปัจจุบัน โดยรอยโรคฟันสึกที่ไม่ได้เกิดจากการผุบริเวณคอฟันอาจเกิดจากหลายสาเหตุ และจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อฟัน (Levitch และคณะ, 1994) โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการยึดติด จากการศึกษา พบว่าจะมีการสะสมแร่ธาตุเพิ่มขึ้นโดยแบ่งเป็นสามส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนพื้นผิว ส่วนเนื้อฟัน สเคลอโรติคด้านล่าง และส่วนท่อเนื้อฟัน โดยผลึกแร่ธาตุที่สะสมบริเวณพื้นผิวกับส่วนเนื้อฟันสเคลอโรติคด้านล่างจะมีลักษณะคล้ายกันคือเป็นแผ่น (plate) จึงน่าจะเป็นผลึกชนิดเดียวกัน แต่ผลึกที่อยู่บริเวณพื้นผิวจะมีขนาดใหญ่กว่า ส่วนผลึกแร่ธาตุที่สะสมในท่อเนื้อฟันพบว่ามีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ธาตุ พบว่าผลึกดังกล่าวน่าจะเป็นวิทลอคไคต์ (whitelockite) และต่างชนิดกับที่สะสมบริเวณพื้นผิวกับส่วนเนื้อฟันสเคลอโรติคด้านล่าง ซึ่งแร่ธาตุ

ที่มาสะสมเพิ่มขึ้นเหล่านี้จะทำให้การละลายของแร่ธาตุและการแทรกซึมของเรซินลดลง (Tay, Kwong, Itthagarun และคณะ, 2000)

ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องและเป็นข้อมูลสำหรับการทำงานกับเนื้อฟันสเคลอโรติค ซึ่งมีความแตกต่างกับเนื้อฟันปกติ จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาถึงอิทธิพลของการเตรียมผิววิธีต่างๆต่อค่าความแข็งแรงยึดติดของเนื้อฟันสเคลอโรติคกับเรซิน คอมโพสิต ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษานอกจากจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการบูรณะฟันสึกบริเวณคอฟันแล้วยังอาจนำมาใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการยึดติดและการบูรณะเนื้อฟันสเคลอโรติคจากสาเหตุอื่นๆ โดยการศึกษานี้จะทำการเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาค เมื่อใช้สารยึดติดในระบบที่เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือระบบโททอล เอทช์ และระบบเซลฟ์ เอทช์ แบบ 2 ขั้นตอน ในรอยโรคฟันสึกบริเวณคอฟันซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยการเตรียมโพรงฟัน (cavity) และการบูรณะฟัน รวมทั้งวัสดุที่นำมาใช้ จะเลียนแบบให้ใกล้เคียงกับการทำงานจริงในคลินิก แต่ปรับเปลี่ยนวิธีการเตรียมผิวเนื้อฟันให้ต่างกัน ซึ่งการปรับเปลี่ยนวิธีการเตรียมผิวฟันที่ใช้ในการศึกษานี้จะใช้วิธีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและไม่ต้องใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ใดเพิ่มเติมจากระบบสารยึดติดที่จำหน่ายโดยบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติได้จริงในคลินิก รวมทั้งศึกษาถึงอิทธิพลของการเตรียมผิวต่อเนื้อฟันสเคลอโรติค ว่าแตกต่างจากเนื้อฟันปกติอย่างไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาการบูรณะฟันโดยใช้สารยึดติดต่อเนื้อฟันสเคลอโรติคซึ่งน่าจะมีความแตกต่างจากเนื้อฟันปกติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของการเตรียมผิวแบบต่างๆที่มีต่อค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาคของระบบสารยึดติดต่อเนื้อฟันสเคลอโรติค

2.เพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของการเตรียมผิวแบบต่างๆที่มีต่อค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาคในเนื้อฟันสเคลอโรติคจากเนื้อฟันปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ (experimental research) ที่ทดสอบความแข็งแรงยึดติดโดยทำในฟันแท้ของมนุษย์ที่ถูกถอน ด้วยการทดสอบค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาค (microtensile bond strength) เมื่อใช้สารยึดติดระบบสองขั้นตอนแบบเซลฟ์ เอทช์ และ โททอล เอทช์ ต่อเนื้อฟันสเคลอโรติค เมื่อใช้วิธีการเตรียมผิวเนื้อฟันที่ต่างกัน โดยมีเนื้อฟันปกติเป็นกลุ่มควบคุม

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เนื้อฟันสเคลอโรติคหมายถึงเนื้อฟันที่มีการสะสมแร่ธาตุมากกว่าปกติ เนื่องมาจากการเกิดฟันผุหรือฟันสึก โดยการศึกษานี้ จะใช้ เนื้อฟันสเคลอโรติคที่ได้จากรอยสึกตำแหน่งคอฟันบริเวณด้านแก้ม ของฟันหลังบนหรือฟันหลังล่างของมนุษย์ โดยใช้เนื้อฟันปกติที่ได้จากการตัดฟันที่ไม่มีการสึกซึ่งอยู่ด้านตรงข้ามกับด้านที่มีการสึกตามธรรมชาติ โดยเลียนแบบให้มีรูปร่าง ตำแหน่ง และความลึก ให้มีลักษณะตามรอยสึกตามธรรมชาติของฟันซี่เดียวกัน

2. การแยกระดับเนื้อฟันสเคลอโรติค ก่อนการทดสอบใช้วิธีแบ่งระดับโดยพิจารณาด้วยตาเปล่าบริเวณเนื้อฟันที่มีการสึกตามธรรมชาติ จาก สี ลักษณะพื้นผิวของเนื้อฟัน และความลึก โดยใช้หลักเกณฑ์ตาม นอร์ธ คาโรไลน่า สเคลอโรสิส สเกล (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก)

3. หลังการทดสอบค่าแรงต้านทานในการดึงในระดับจุลภาค และการตรวจดูลักษณะความล้มเหลว ที่เกิดขึ้นแล้วจะนำชิ้นทดสอบมาดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดเพื่อดูลักษณะของเนื้อฟัน ชิ้นทดสอบในกลุ่มทดลองเนื้อฟันสเคลอโรติค ที่ไม่มีลักษณะของเนื้อฟันสเคลอโรติคตามข้อกำหนดของการศึกษานี้ หรือ ชิ้นทดสอบในกลุ่มทดลองเนื้อฟันปกติ ที่ไม่มีลักษณะเป็นเนื้อฟันปกติตามข้อกำหนดของการศึกษานี้ จะถูกตัดออกจากการทดลอง

4. เนื่องจากยังไม่มีข้อกำหนดเป็นมาตรฐานถึงปริมาณและลักษณะการสะสมแร่ธาตุที่เพิ่มขึ้นในเนื้อฟัน สเคลอโรติคเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อฟันปกติ ซึ่งจากการศึกษาแบบนำร่องพบว่า เมื่อดูจากกล้องขยายอิเลคตรอนแบบส่องกราดขยาย2000เท่า จะพบท่อเนื้อฟันเปิด และท่อเนื้อฟันปิด โดยลักษณะของท่อเนื้อฟันเปิดจะหมายถึงท่อเนื้อฟันที่ไม่เห็นการสะสมของแร่ธาตุในท่อเนื้อฟันและ/หรือไม่มีการตีบของท่อเนื้อฟันอย่างชัดเจน และลักษณะของท่อเนื้อฟันปิดจะหมายถึงท่อเนื้อฟันที่เห็นการสะสมของแร่ธาตุในท่อเนื้อฟันและ/หรือมีการตีบของท่อเนื้อฟันอย่างชัดเจน ในเนื้อฟันที่ดูด้วยตาเปล่าและพบว่ามีระดับสเคลอโรติค 3 และ4 ตามนอร์ธ คาโรไลน่า สเคลอโรสิส สเกล มักจะพบลักษณะที่มีท่อเนื้อฟันปิดเป็นส่วนใหญ่ คือพบท่อเนื้อฟันเปิดโดยประมาณน้อยกว่าหนึ่งในสี่ของท่อเนื้อฟันทั้งหมด ในขณะที่ในเนื้อฟันปกติที่ไม่มีรอยโรคใดๆเมื่อมองด้วยตาเปล่า เมื่อดูด้วยภาพขยายอิเลคตรอนแบบส่องกราดจะพบท่อเนื้อฟันเปิดเกือบทั้งหมด โดยประมาณมากกว่าสามในสี่ของท่อเนื้อฟันทั้งหมด และพบลักษณะท่อเนื้อฟันปิดน้อยมาก

การศึกษานี้จึงได้กำหนดลักษณะของเนื้อฟัน สเคลอโรติค และเนื้อฟันปกติ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแบบนำร่องดังกล่าว เพื่อเป็นการยืนยันชนิดเนื้อฟันของชิ้นทดสอบ ให้มีความถูกต้องมากขึ้นกว่าการดูด้วยตาเปล่าเพียงอย่างเดียว และเพื่อเป็นข้อกำหนดให้สามารถทำการทดลองซ้ำได้ โดยข้อกำหนดดังกล่าวเป็นข้อกำหนดที่ใช้ในการศึกษานี้เท่านั้น โดยกำหนดให้

-ชิ้นทดสอบที่จะจัดว่าเป็นเนื้อฟันสเคลอโรติคเมื่อดูจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขยาย 2000เท่า จะต้องไม่พบลักษณะของท่อเนื้อฟันเปิดโดยประมาณเกินกว่าหนึ่งในสี่ของท่อเนื้อฟันทั้งหมดในบริเวณนั้น

-ชิ้นทดสอบที่จะจัดว่าเป็นเนื้อฟันปกติเมื่อดูจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขยาย 2000เท่า จะต้องพบลักษณะของท่อเนื้อฟันเปิดโดยประมาณ เกินกว่าสามในสี่ของท่อเนื้อฟันทั้งหมดในบริเวณนั้น

5. การเตรียมชิ้นงานในการทดสอบค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาค จะเตรียมโดยใช้วิธีของ Sano และคณะ (Sano,Shono และคณะ, 1994)

6. ตำแหน่งของการทดสอบ จะใช้บริเวณรอยต่อ ที่มีการยึดของเรซิน คอมโพสิต กับเนื้อฟันโดยใช้ตำแหน่งเนื้อฟันที่ลึกสุดที่อยู่บนผนังด้านใกล้เหงือกของรอยสึกที่เกิดตามธรรมชาติ หรือ โพรงฟันที่เตรียม

7. ก่อนการทดสอบ จะแบ่งจำนวนซี่ฟันโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (stratified sampling) คือ ทำการแยกฟันออกเป็นกลุ่มตามระดับของนอร์ธ คาโรไลน่า สเคลอโรสิส สเกลที่ 3 และ 4 แล้วเลือกตัวอย่างให้มีจำนวน และการกระจายของฟันที่มีระดับการสึกที่3 และ ระดับที่4 ในแต่ละกลุ่มทดลองใกล้เคียงกัน

8. หลังการทดสอบและดูลักษณะเนื้อฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราดแล้ว จำนวนชิ้นทดลองในแต่ละกลุ่มต้องไม่น้อยกว่า15 ถ้ากลุ่มทดลองใดน้อยกว่าจะทำการทดลองเพิ่มเฉพาะกลุ่มทดลองนั้น

9. การเก็บฟันก่อนการศึกษาใช้วิธีเก็บในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ –20 องศา เซลเซียสหลังจากถูกถอนทันที และนำมาแช่น้ำเกลือ ที่อุณหภูมิ4องศาเซลเซียส ก่อนการทดสอบ ไม่เกิน2สัปดาห์

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษานี้จำเป็นต้องใช้เนื้อฟันสเคลอโรติคที่มีระดับ สเคลอโรติคที่ต่างกัน เนื่องจากฟันที่นำมาใช้ศึกษาเป็นฟันที่มีการสึกบริเวณคอฟัน โดยไม่มีโรคฟันผุและการบูรณะใดๆ โดยที่การสึกของฟันไม่ใช่ข้อบ่งชี้ในการถอนฟัน ดังนั้นการหาฟันที่มีลักษณะตามข้อกำหนดดังกล่าวจึงทำได้ยาก

2. การแยกระดับสเคลอโรติคก่อนการทดสอบทำโดยการดูด้วยตา จากลักษณะพื้นผิว สี และความลึก เนื่องจากเป็นวิธีที่จะสามารถทำได้โดยไม่มีการทำลายเนื้อฟันที่ต้องการทดสอบ และไม่มีผลกระทบต่อการทดลอง โดยได้ทำการตรวจลักษณะการสะสมของแร่ธาตุซ้ำ หลังการทดสอบด้วยภาพขยายอิเลค ตรอนแบบส่องกราด อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อกำหนดลักษณะของเนื้อฟัน สเคลอโรติคจากภาพขยายอิเลคตรอนแบบส่องกราด ที่ชัดเจน แน่นอน การศึกษานี้จึงกำหนดลักษณะโดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาแบบนำร่อง

3. เนื่องจากฟันที่นำมาใช้ทดลองหายาก จึงไม่สามารถใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับที่คำนวณทางสถิติซึ่งต้องใช้ฟันเป็นจำนวนมากได้ จึงกำหนดขนาดตัวอย่างให้ใกล้เคียงกับการศึกษาเกี่ยวกับการยึดติดของสารยึดติดในเนื้อฟันปกติและเนื้อฟันสเคลอโรติคที่มีมาก่อน ซึ่งมักจะมีขนาดตัวอย่างมีค่าประมาณ8 ถึง15 ชิ้นในแต่ละกลุ่มทดลอง (Yoshiyama, Sano และคณะ,1996; Yoshiyama, Carvalho และคณะ, 1996; Yoshiyama และคณะ, 1997; Tay, Kwong, Itthigarun และคณะ, 2000; Kwong และคณะ, 2002)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.สามารถทราบอิทธิพลของการเตรียมผิววิธีต่าง ๆ ต่อค่าความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาคของสารยึดติดต่อเนื้อฟันสเคลอโรติค เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการใช้สารยึดติดในเนื้อฟัน สเคลอโรติค ให้ได้ผลดีที่สุด

2.สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของความแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาคระหว่างเนื้อฟัน สเคลอโรติคและเนื้อฟันปกติ เมื่อใช้สารยึดติดและวิธีการเดียวกัน ทำให้เป็นข้อมูลพื้นฐานและสามารถเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

Microtensile bond strength : ความแข็งแรงยึดติดแบบดึงในระดับจุลภาค

Failure mode : ลักษณะความล้มเหลวของการยึดติด

Resin-dentin interface : บริเวณรอยต่อที่มีการยึดติด

Technique sensitive : ความไวต่อขั้นตอนการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อักษรย่อที่ใช้ในการวิจัย

- SE One 20sec หมายถึง กลุ่มที่ 1 ทา Clearfil SE Primer 1 ชั้นทิ้งไว้ 20 วินาทีเป่าด้วยลมเบา ๆ แล้วทา Clearfil SE Bond เป่าด้วยลมเบา ๆ ฉายแสง 10 วินาที
- SE Multi 20sec หมายถึง กลุ่มที่ 2 ทา Clearfil SE Primer และหยดซ้ำต่อเนื่อง 20 ครั้ง เป็นเวลา 20 วินาที เป่าด้วยลมเบา ๆ แล้วทา Claerfil SE Bond เป่าด้วยลม เบา ๆ ฉายแสง 10 วินาที
- SE Multi40sec หมายถึง กลุ่มที่ 3 ทา Clearfil SE Primer และหยดซ้ำต่อเนื่อง 40 ครั้ง เป็นเวลา 40 วินาที เป่าด้วยลมเบา ๆ แล้วทา Clearfil SE Bond เป่าด้วยลมเบา ๆ ฉายแสง 10 วินาที
- SB 15sec หมายถึง กลุ่มที่ 4 ทากรดฟอสฟอริก เข้มข้นร้อยละ 35 จำนวน1ชั้น ทิ้งไว้ 15 วินาที แล้วล้างน้ำ 30 วินาที ใช้กระดาษซับน้ำ โดยยังคงเหลือความชื้นอยู่ที่ผิวเนื้อฟัน แล้วทา Single bond 2 ชั้น เป่าลมเบา ๆ ฉายแสง 10 วินาที
- SB 30sec หมายถึง กลุ่มที่ 5 ทากรดฟอสฟอริก เข้มข้นร้อยละ 35 จำนวน1ชั้น ทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วล้างน้ำ 30 วินาที ใช้กระดาษซับน้ำ โดยยังคงเหลือความชื้นอยู่ที่ผิวเนื้อฟัน แล้วทา Single bond 2 ชั้น เป่าลมเบา ๆ ฉายแสง 10 วินาที
- Adhesive คือ Adhesive failure หมายถึงความล้มเหลวที่เกิดขึ้น โดยมีการแตกหักระหว่างรอยต่อผิวเนื้อฟันกับเรซินคอมโพสิตมากกว่าร้อยละ 80
- Co. in Dentin คือ Cohesive failure in dentin หมายถึงความล้มเหลวที่เกิดขึ้นโดยมีการแตกหักในชั้นของเนื้อฟันมากกว่าร้อยละ 80
- Co. in Resin คือ Cohesive failure in resin หมายถึง ความล้มเหลวที่เกิดขึ้นโดยมีการแตกหักในชั้นของสารยึดติดหรือเรซินคอมโพสิตมากกว่าร้อยละ 80
- Mixed คือ Mixed failure หมายถึงความล้มเหลวที่เกิดขึ้นโดยมีลักษณะผสมและไม่สามารถจัดเข้าพวกอื่นได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย