บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบาดเจ็บและติดเชื้อของเนื้อเยื่อประสาทโพรงฟัน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยจำนวนมากต้องทนทุกข์ทรมานและมักเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยตัดสินใจมาพบทันตแพทย์ การรักษาคลองรากฟันนับเป็นแนวทางการรักษาอันหนึ่งนอกเหนือจากการถอนฟันซึ่งสามารถบรรเทาความทุกข์ทรมานดังกล่าวของผู้ป่วยได้

ความสำเร็จของการรักษาคลองรากฟัน นอกจากจะขึ้นกับประสิทธิภาพของขั้นตอนการรักษาคลองรากฟันแล้ว ยังเกี่ยวข้องกับรูปแบบและวิธีการบูรณะภายหลังการรักษาคลองรากฟัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนเนื้อฟันส่วนที่สูญเสียไป และสร้างให้ฟันซี่นั้นกลับมามีรูปร่าง ความสวยงามตลอดจนการทำหน้าที่เหมือนหรือใกล้เคียงฟันธรรมชาติให้มากที่สุด

ฟันที่ผ่านการรักษาคลองรากฟันมักถูกมองว่าเป็นฟันที่อ่อนแอและเสี่ยงต่อการแตกหัก จำเป็นต้องได้รับการบูรณะที่เหมาะสม การบูรณะฟันภายหลังการรักษาคลองรากด้วยครอบฟันร่วมกับเดือยและแกนฟันชนิดโลหะหล่อ เป็นรูปแบบการบูรณะที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการสูญเสียเนื้อฟันธรรมชาติเป็นจำนวนมาก จนเนื้อฟันที่เหลืออยู่ไม่สามารถให้การยึดอยู่ที่เพียงพอแก่วัสดุบูรณะได้[1]

แม้ว่าการบูรณะด้วยวิธีดังกล่าวจะให้ผลสำเร็จทางคลินิกเป็นที่น่าพอใจ แต่ก็ยังมีรายงานเกี่ยวกับความล้มเหลวของการรักษา โดยพบว่าการหลุดของเดือยและแกนโลหะหล่อจากคลองรากฟันเป็นความล้มเหลวที่พบได้บ่อยที่สุดของการบูรณะด้วยวิธีนี้ [2] หากเดือยและแกนโลหะหล่อไม่แนบสนิทหรือมีการเคลื่อนขยับ จะก่อให้เกิดแรงเค้นกระทำซ้ำๆ ต่อเนื้อฟัน เป็นสาเหตุให้เนื้อฟันแตกหักเนื่องจากความล้า (fatigue failure) โดยจะพบการแตกที่รากฟันบริเวณปลายสุดของความยาวเดือย ซึ่งมักเป็นบริเวณที่อยู่ต่ำกว่าระดับขอบกระดูกเบ้ารากฟัน ทำให้การแตกหักที่เกิดขึ้นมีลักษณะที่ไม่สามารถบูรณะใหม่ได้ [3]

นอกจากนั้นการสร้างเดือยและแกนฟันโลหะหล่อยังมีขั้นตอนที่ซับซ้อนและต้องอาศัยเวลามากทั้งในคลินิกและห้องปฏิบัติการ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการพัฒนาเดือยฟันชนิดสำเร็จรูปร่วมกับการก่อแกนฟันด้วยเรซินคอมพอสิตขึ้นมาทดแทน

การบูรณะฟันภายหลังการรักษาคลองรากด้วยเดือยสำเร็จรูปที่ผลิตจากเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยและสร้างส่วนแกนฟันจากวัสดุเรซินคอมพอสิตร่วมกับครอบฟันนับเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน [4] โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่ต้องการครอบฟันที่มีการสะท้อนและผ่านของแสงที่ใกล้เคียงกับเนื้อฟันธรรมชาติ [5]

การสร้างการยึดติดที่มีคุณภาพระหว่างเนื้อฟันบริเวณผนังคลองรากฟัน เดือยฟัน และวัสดุที่ใช้สร้างแกนฟัน เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของการบูรณะที่สร้างขึ้น [6] นอกจากนั้นค่าการยึดติดและความคงตัวของการยึดติดบริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยและวัสดุที่ใช้สร้างแกนฟัน ก็เป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของชิ้นงานที่เดือยและแกนฟันนั้นๆ ให้การรองรับ [7-8]

วัสดุที่ใช้สร้างเดือยและแกน จะต้องมีความแนบสนิทบริเวณผิวรอยต่อและสามารถเชื่อมติดกันได้ดี [9] การเลือกใช้วัสดุบูรณะที่สามารถผสานรวมเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อฟันธรรมชาติและมีคุณสมบัติเชิงกลที่เหมือนกันทั้งชิ้นกับเนื้อฟันธรรมชาติ ถือเป็นจุดหมายหลักของการบูรณะ การจะเกิดลักษณะดังกล่าวได้จำเป็นจะต้องเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเชิงกลเหมือนกับเนื้อฟันธรรมชาติ และสามารถสร้างการยึดติดที่มีคุณภาพระหว่างเนื้อฟันและวัสดุที่ใช้บูรณะนั้นๆ ได้ [10]

จากการศึกษาพบว่า ค่าแรงยึดบริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยแก้วกับวัสดุเรซินคอมพอสิตสำหรับสร้างส่วนแกนฟัน ขึ้นกับชนิดของเรซินคอมพอสิตที่ใช้สร้างแกนฟันและวิธีการปรับสภาพผิวของเดือยฟันสำเร็จรูป [11-13] นอกจากนี้ยังพบว่าสารไซเลนสามารถเพิ่มการค่าแรงยึดระหว่างเดือยสำเร็จรูปและวัสดุเรซินคอมพอสิตได้ [14-20]

แต่ยังไม่มีการศึกษาใดที่แสดงให้เห็นถึงผลของรูปแบบของสารไซเลนและชนิดของเดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยที่มีต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตกับวัสดุเรซินคอมพอสิตสำหรับสร้างส่วนแกนฟัน ซึ่งความสัมพันธ์นี้อาจเป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวเนื่องกับความสำเร็จหรือล้มเหลวของการบูรณะฟันภายหลังการรักษาคลองรากฟัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของรูปแบบของสารไซเลนและผลของชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยที่มีต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดบริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปและวัสดุเรซินคอมพอสิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์เดือยฟันสำเร็จรูปชนิดเสริมเส้นใยและรูปแบบของสารไซเลนที่ให้การยึดติดระหว่างเดือยและแกนฟันที่มีคุณภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของรูปแบบของสารไซเลนต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง
2. เพื่อศึกษาผลของชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยที่มีต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์ระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

3. เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยรูปแบบของสารไซเลนและชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์ระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ทำในห้องปฏิบัติการ เพื่อทดสอบผลของรูปแบบของสารไซเลนและชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยที่มีต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์ระหว่างเดือยสำเร็จรูปกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ใช้ชิ้นตัวอย่างแบบนอนทริมมิง (non-trimming bar specimen) สำหรับการทดสอบความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์

2. กระบวนการทดลอง การเก็บข้อมูล และการแปรผล ดำเนินการโดยผู้ทำวิจัยเพียงคนเดียว และใช้อุปกรณ์ชุดเดียวกันตลอดการทดลอง

ข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ จึงไม่สามารถควบคุมหรือจำลองปัจจัยแวดล้อมให้เหมือนกับสภาวะในช่องปากที่มีความซับซ้อนได้ทุกประการ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นและการสัมผัสน้ำลาย ผลการศึกษาที่ได้จึงเป็นเพียงการทำนายแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นในสภาวะช่องปากเท่านั้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้คำว่า

"ความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์" แปลจาก Microtensile bond strength

"เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใย" แปลจาก Prefabricated fiber post

"สารไซเลน" แปลจาก silane coupling agent

การออกแบบการวิจัย

วิจัยเชิงทดลอง (Experimental research)

สมมติฐานงานวิจัย

1. **ปัจจัยรูปแบบของสารไซเลน**

H_0: รูปแบบที่แตกต่างกันของสารไซเลนไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

H_1: รูปแบบที่แตกต่างกันของสารไซเลนมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

2. **ปัจจัยชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตเสริมเส้นใย**

H_0: ชนิดผลิตภัณฑ์เดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยที่แตกต่างกันไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยฟันสำเร็จรูปกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

H_1: มีผลิตภัณฑ์เดือยฟันสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตเสริมเส้นใยอย่างน้อย 1 ผลิตภัณฑ์ ที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวรอยต่อระหว่างเดือยสำเร็จรูปกับวัสดุเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

3. **อิทธิพลของปัจจัยร่วมระหว่างปัจจัยรูปแบบของสารไซเลนและปัจจัยชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใย**

H_0: ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ระหว่างระดับร่วมของปัจจัยรูปแบบของสารไซเลนและปัจจัยชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซิน คอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใย

H_1: มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ระหว่างระดับร่วมของปัจจัยรูปแบบของสารไซเลนและปัจจัยชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยอย่างน้อย 2 ระดับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลของรูปแบบของสารไซเลนที่มีต่อค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวสัมผัสระหว่างเดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยชื่อการค้าต่างๆกับเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง
2. ทราบแนวโน้มค่าเฉลี่ยความแข็งยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวสัมผัสระหว่างผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตชนิดเสริมเส้นใยชื่อการค้าต่างๆกับเรซินคอมพอสิตแบบไฮบริดชนิดบ่มตัวด้วยแสง

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

แบ่งการทดลองเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาลักษณะพื้นผิวของเดือยแต่ละผลิตภัณฑ์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning electron microscope) ส่วนที่สองเป็นการศึกษาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์ระหว่างผิวสัมผัสของเดือยสำเร็จรูปกับวัสดุเรซินคอมพอสิต โดยเริ่มจากแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามรูปแบบของสารไซเลนและชนิดผลิตภัณฑ์เดือยสำเร็จรูปเรซินคอมพอสิตเสริมเส้นใย แล้วจึงเตรียมชิ้นตัวอย่างแบบนอนทริมมิ่งสำหรับทดสอบความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์ นำค่าแรงที่ทำให้ชิ้นตัวอย่างแตกหัก (นิวตัน) มาหารด้วยพื้นที่ผิวสัมผัส (ตารางมิลลิเมตร) เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์บริเวณผิวสัมผัส (เมกะปาสคาล) วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงยึดไมโครเทนไซล์ระหว่างกลุ่มด้วยสถิติทดสอบทูกีย์ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อธิบายผลโดยนำเสนอร่วมกับตารางและแผนภาพ