บทที่ 5

บทวิจารณ์การวิจัย

การเตรียมพื้นผิวเรซิน คอมโพสิตที่มีการปนเปื้อนก่อนที่จะเชื่อมต่อด้วยเรซิน คอมโพสิตชั้นใหม่เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเพิ่มความแข็งแรงของการยึดติดระหว่างชั้นเรซิน คอมโพสิต การเตรียมพื้นผิวหลังการปนเปื้อนมีหลายวิธี การเลือกใช้วิธีใดนั้นจะเน้นให้ได้ค่าความแข็งแรงยึดติดสูงที่สุดเพื่อประโยชน์ในการบูรณะฟัน การปนเปื้อนที่พบได้ในระหว่างการบูรณะมีทั้งการปนเปื้อนโดยเลือด น้ำลาย น้ำมันจากหัวกรอเร็วและหัวกรอช้าในขณะทำงาน การศึกษานี้ ทำในกรณีที่เกิดการปนเปื้อนน้ำลายก่อนการเชื่อมต่อชั้นเรซิน คอมโพสิต

น้ำลาย เป็นสารปนเปื้อนที่พบได้บ่อยในสภาวะที่เกิดขึ้นจริงในคลินิก เนื่องจากในช่องปากจะมีน้ำลายหล่อเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา น้ำลายมีองค์ประกอบส่วนใหญ่คือ น้ำ และส่วนที่เป็นอนุภาคเล็กๆซึ่งเป็นของแข็งร่วมด้วย โดยอนุภาคเล็กๆนั้นประกอบด้วย สารชีวภาพ (Organic particles) เช่น สารโปรตีนโมเลกุลใหญ่ ไกลโคโปรตีน และสารน้ำตาลโมเลกุลเล็กๆ กรดอะมิโน และกรดไขมันต่างๆ อีกทั้งยังมีส่วนที่เป็นแร่ธาตุต่างๆ (Inorganic particles) เช่น แคลเซียม โซเดียม เป็นต้น โดยผลการศึกษานี้พบว่า การปนเปื้อนโดยน้ำลายบนพื้นผิวระหว่างชั้นของเรซิน คอมโพสิตก่อนการเชื่อมต่อส่งผลให้ค่าความแข็งแรงเชื่อมต่อ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอดีต (Hitmi และคณะ, 1999; Sigurdur และคณะ, 2004)

ในการศึกษานี้ กลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีการปนเปื้อนน้ำลายมีความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงที่สุด กลไกการเชื่อมต่อของเรซิน คอมโพสิตเกิดขึ้นในลักษณะเช่นเดียวกับการบูรณะเรซิน คอมโพสิตเป็นชั้นๆ โดยจะเกิดออกซิเจนอินฮิบิทเทตเลเยอร์บนพื้นผิวของเรซิน คอมโพสิต เนื่องจากมีการสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศและไม่เกิดปฏิกิริยาการแข็งตัว และมีส่วนของพันธะคู่ของเมทาคริเลทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา หลงเหลืออยู่ ซึ่งจะเชื่อมต่อเป็นโครงข่าย ซึ่งก่อให้เกิดแรงยึดที่สูงเนื่องจากเป็นแรงยึดโควาเลนท์ (Vankerckhoven และคณะ ,1982; Kao ,1988) ร่วมกับการยึดติดเชิงกล (Eliades และคณะ,1989; Li และคณะ,1995; Li ,1997; Li และคณะ,1995; Kenneth, 2003a) ดังนั้น ออกซิเจนอินฮิบิทเทตเลเยอร์จึงมีความจำเป็นต่อการเกิดพันธะเชื่อมต่อที่แข็งแรงในการยึดติดระหว่างชั้นเรซิน คอมโพสิต (Boyer, 1978; Eliades, 1989; Lewis, 1998; Truffier – Boutry และคณะ, 2003)

สำหรับความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่มีการปนเปื้อนน้ำลายที่ไม่ได้มีการกำจัดหรือทำความสะอาด พบว่ามีค่าต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเป่าน้ำลายให้แห้งจะเหลือคราบโปรตีนและความชื้นบางส่วน เพราะน้ำลายมีความเหนียวและข้นกว่าน้ำ ทำให้ขัดขวางการ

เชื่อมต่อที่สมบูรณ์ของวัสดุเรซิน คอมโพสิตในชั้นถัดไป ดังในภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ภาพที่15) ซึ่งพบความพรุนจากละอองความชื้นที่ตกค้างบนพื้นผิววัสดุเรซิน คอมโพสิต

การใช้กรดปรับสภาพพื้นผิวที่ปนเปื้อนน้ำลายในกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 3 ทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงขึ้น อาจเพราะการใช้กรดทำให้คราบน้ำลายบนพื้นผิวถูกกำจัดออกไป เกิดการเชื่อมต่อระหว่างกลุ่มเมทาคริเลทที่ไม่เกิดปฏิกิริยาที่หลงเหลืออยู่บนเรซิน คอมโพสิตชั้นแรกกับวัสดุเรซิน คอมโพสิตที่ทำการเชื่อมต่อในชั้นถัดไปได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคที่สูงขึ้นนั้นยังคงต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้อาจเพราะนอกจากกรดจะกำจัดคราบน้ำลายแล้ว ยังกำจัดออกซิเจนอินฮิบิทเทตเลเยอร์ซึ่งเชื่อว่ามีความจำเป็นต่อการเกิดพันธะเชื่อมต่อที่แข็งแรงในการยึดติดระหว่างชั้นเรซิน คอมโพสิตออกไปอีกด้วย

สำหรับกลุ่มที่ใช้สารยึดติดชนิดโททอลเอทช์ในการเตรียมพื้นผิวเรซิน คอมโพสิต (กลุ่มที่4-9) พบว่า การใช้สารยึดติดทุกกลุ่มให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงกว่ากลุ่มที่ปนเปื้อนน้ำลายแต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการใช้สารยึดติดทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในอดีต (Azarba และคณะ, 1986; Chiba และคณะ,1989; Crumpler และคณะ, 1989; Mitsaki-Matsou และคณะ, 1991; Puckett และคณะ, 1991; Swift และคณะ, 1992) โดยกลไกการเชื่อมต่อระหว่างชั้นเรซิน คอมโพสิตที่เกิดขึ้นเมื่อทาสารยึดติดลงบนวัสดุเรซิน คอมโพสิตคือ พื้นผิวของสารยึดติดจะสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศเป็นชั้นบางๆที่ไม่เกิดปฏิกิริยาการแข็งตัว ทำให้เกิดพันธะเชื่อมต่อที่แข็งแรงในการยึดติดระหว่างเรซิน คอมโพสิตในลักษณะเดียวกับการเชื่อมต่อชั้นเรซิน คอมโพสิตในการบูรณะแบบเป็นชั้นๆ (Vankerckhoven และคณะ ,1982; Kao ,1988; Eliades และคณะ,1989; Li และคณะ,1995; Li และคณะ,1995; Li ,1997; Kenneth, 2003a) แต่แตกต่างกันที่ปริมาณของเมทาคริเลทที่ไม่เกิดปฏิกิริยาซึ่งเพิ่มขึ้นจากการทาสารยึดติดบนพื้นผิวนั่นเอง

เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่เตรียมพื้นผิวโดยใช้สารยึดติดเพียงอย่างเดียวกับกลุ่มที่ใช้กรดร่วมกับสารยึดติด(กลุ่มที่4-8) พบว่า ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษานี้ ชี้ให้เห็นว่า ไม่มีความจำเป็นในการใช้กรดก่อนการใช้สารยึดติด ทั้งที่การใช้กรดนั้นหวังผลในการกำจัดคราบโปรตีน ทั้งนี้อาจเนื่องจากขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดลองในการศึกษาที่ใช้ไมโครบรัชในการทาสารยึดติด อาจทำให้คราบโปรตีนถูกเคลื่อนย้ายไปที่ด้านข้างของชิ้นงาน และชิ้นทดลองส่วนใหญ่จะเตรียมได้จากบริเวณกึ่งกลางของชิ้นงาน ซึ่งมีความหนาของคราบโปรตีนน้อยกว่าบริเวณขอบของชิ้นงาน นอกจากนี้ องค์ประกอบที่มีความเป็นกรด คือ HEMA(Watanabe และคณะ,1994; Nishiyama และคณะ,2004; Salz และคณะ,2005; Moszner และคณะ,2005) และสารละลายพื้นฐานในสารยึดติด คือ เอทานอล

และอะซิโทน อาจทำให้คราบโปรตีนเสียสภาพ (Denature)(Jirgensons,1978; Slomiany และคณะ,1985) ทำให้ความสามารถในการเชื่อมต่อระหว่างชั้นเพิ่มขึ้น ทั้งที่ไม่ได้ทำการกำจัดคราบน้ำลายออกไปเหมือนการใช้กรด อย่างไรก็ตามการใช้กรดในการเตรียมพื้นผิวที่มีการปนเปื้อนก่อนการใช้สารยึดติด ยังเป็นขั้นตอนที่ควรปฏิบัติในการทำงานในคลินิก เนื่องจากการกำจัดสิ่งที่ขัดขวางการเชื่อมต่อออกไปน่าจะให้ค่าความแข็งแรงในการเชื่อมต่อระหว่างชั้นที่ดีกว่าการเหลือสิ่งปนเปื้อนตกค้างบนพื้นผิว

คุณสมบัติชอบน้ำและไม่ชอบน้ำในองค์ประกอบของสารยึดติด มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคเช่นกัน เพราะเมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาในกลุ่มของการใช้สารยึดติดชนิดโททอลเอทช์ (กลุ่มที่4-9) พบว่า ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น กลุ่มที่ใช้กรดร่วมกับการใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์ Adper™ Scotchbond Multi-purpose™ Plus (กลุ่มที่5) ที่มีค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงกว่ากลุ่มที่ใช้กรดร่วมกับสารยึดติดผลิตภัณฑ์ ONE-STEP ® (กลุ่มที่9) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก สารยึดติดผลิตภัณฑ์ ONE-STEP ® เป็นสารยึดติด ชนิดโททอลเอทช์ 2 ขั้นตอน สารไพรเมอร์และสารยึดติดจะรวมอยู่ในขวดเดียวกัน จึงมีทั้งคุณสมบัติชอบน้ำและไม่ชอบน้ำผสมกันอยู่ ต่างจากสารยึดติด ผลิตภัณฑ์ Adper™ Scotchbond Multi-purpose™ Plus ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำเท่านั้น การศึกษานี้เป็นการเชื่อมต่อระหว่างชั้นของเรซิน คอมโพสิตซึ่งมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ ดังนั้นสารยึดติดที่มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ จึงให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคที่สูงกว่า โดยองค์ประกอบที่เป็นน้ำทำให้การกำจัดความชื้นออกจากพื้นผิวโดยการเป่าลมเบาๆ ตามวิธีในการศึกษานี้เป็นไปได้ยากต่างจากสารยึดติดที่ไม่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ ความชื้นที่หลงเหลืออยู่นี้อาจเป็นจุดด้อยที่ทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำลง

เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ใช้สารยึดติดชนิดเซลฟ์เอทช์ (กลุ่มที่10-14) พบว่า สารละลายพื้นฐานในสารยึดติดมีอิทธิพลต่อค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาค โดยจากผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ทำการเตรียมพื้นผิวด้วยการใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™ (กลุ่มที่14) มีค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้สารยึดติดชนิด เซลฟ์เอทช์กลุ่มอื่น (กลุ่มที่10-13) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารยึดติดผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™ (กลุ่มที่14) มีสารละลายพื้นฐานเป็นน้ำ ดังนั้นเมื่อทาสารยึดติดลงบนพื้นผิวเรซิน คอมโพสิต อาจมีความชื้นตกค้างอยู่ได้ง่าย และเมื่อเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของสารยึดติดชนิดเซลฟ์เอทช์ 1 ขั้นตอนที่มีสารละลายพื้นฐานที่แตกต่างกัน คือ สารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ S^3 BOND (กลุ่มที่13) ที่มีสารละลายพื้นฐานคือ น้ำร่วมกับเอทานอลกับ สารยึดติดผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™ (กลุ่มที่14) ที่มีสารละลายพื้นฐานเป็นน้ำ พบว่า ความแข็งแรง

ดึงระดับจุลภาคของกลุ่มที่ใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ S^3 BOND(กลุ่มที่13) มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™(กลุ่มที่14) อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเพราะเอทานอลสามารถระเหยได้ง่ายกว่าน้ำที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นสารยึดติดที่มีสารละลายพื้นฐานคือน้ำร่วมกับเอทานอล จึงกำจัดความชื้นได้ง่ายกว่าสารยึดติดที่มีสารละลายพื้นฐานคือ น้ำเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้องค์ประกอบภายในสารยึดติดก็มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคเช่นกัน โดยที่ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ทำการเตรียมพื้นผิวด้วยสารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ S^3 BOND (กลุ่มที่13) มีค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้สารไพรเมอร์ ผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่10) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากมีความแตกต่างขององค์ประกอบของสารที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมพื้นผิว เพราะถึงแม้ว่าสารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ S^3 BOND(กลุ่มที่13) จะมีสารละลายพื้นฐานเป็นเอทานอลและน้ำ ในขณะที่สารไพรเมอร์ ผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่10) มีสารละลายพื้นฐานเป็นน้ำ การกำจัดความชื้นในกลุ่มที่มีสารละลายพื้นฐานเป็นเอทานอลและน้ำ น่าจะง่ายกว่ากลุ่มที่มีสารละลายพื้นฐานน้ำเพียงอย่างเดียว แต่สารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ S^3BOND (กลุ่มที่13) มี ซิลิกาชนิดคอนลอยด์ดอลที่มีการเตรียมพื้นผิวด้วยสารไซเลน (Silanated colloidal silica) เป็นองค์ประกอบ ในขณะที่สารไพรเมอร์ของสารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่10) ไม่มีสารดังกล่าว ดังนั้นความชื้นอาจตกค้างอยู่ได้ง่ายในตำแหน่งที่มีอนุภาคเล็กๆของ ซิลิกาชนิดคอนลอยด์ดอลที่มีการเตรียมพื้นผิวด้วยสารไซเลน (Miyasaki และคณะ, 1995) ดังที่เห็นละอองความชื้นขนาดเล็กจำนวนมากกระจายทั่วไปบนพื้นผิวจากภาพที่ถ่ายได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ภาพที่ 26) และด้วยเหตุผลเดียวกันนี้เองที่น่าจะทำให้กลุ่มที่ใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่11) มีค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคไม่ต่างจากกลุ่มที่ใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ S^3BOND (กลุ่มที่13) เนื่องจาก ทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีสารพวกซิลิกาชนิดคอนลอยด์ดอลที่มีการเตรียมพื้นผิวด้วยสารไซเลนเช่นเดียวกัน

เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ทำการเตรียมพื้นผิวด้วยสารยึดติดชนิดเซลฟ์เอทช์ 2 ขั้นตอน ผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่10-12) พบว่ากลุ่มที่ใช้สารยึดติด ผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่11) ให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้สารไพรเมอร์ ผลิตภัณฑ์ CLEARFIL™ SE BOND X (กลุ่มที่10) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าองค์ประกอบของสารไพรเมอร์จะมีน้ำเป็นองค์ประกอบในขณะที่ในสารยึดติดไม่มี แต่การกำจัดความชื้นที่ตกค้างบนพื้นผิวของกลุ่มที่ใช้สารไพรเมอร์อาจเป็นไปได้ง่ายกว่า เนื่องจากในสารยึดติดมีซิลิกาชนิดคอนลอยด์ดอลที่มีการเตรียมพื้นผิวด้วยสารไซเลน เป็นองค์ประกอบในขณะที่สารไพร

เมอร์ ไม่มีองค์ประกอบดังกล่าว การกำจัดความชื้นจากคราบน้ำลายที่ตกค้างในกลุ่มที่ใช้สารยึดติดจึงอาจทำได้ยากกว่า

กลุ่มที่ใช้สารยึดติดชนิดโททอลเอทช์และชนิดเซลฟ์เอทช์เตรียมพื้นผิวเรซิน คอมโพสิตให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการใช้สารยึดติดทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในอดีต (Azarba และคณะ, 1986; Chiba และคณะ,1989; Crumpler และคณะ, 1989; Mitsaki-Matsou และคณะ, 1991; Puckett และคณะ, 1991; Swift และคณะ, 1992) ยกเว้นกลุ่มที่ใช้สารยึดติด ชนิดเซลฟ์เอทช์ 1 ขั้นตอน (กลุ่มที่13 และ14) ที่ให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเพราะสารยึดติดชนิดเซลฟ์เอทช์ 1 ขั้นตอน มีคุณสมบัติของการชอบน้ำและไม่ชอบน้ำรวมอยู่ในขวดเดียวกัน ทำให้การเป่าลมเบาๆเพียง 5 วินาทีไม่สามารถกำจัดความชื้นบนพื้นผิวได้สมบูรณ์ ซึ่งเห็นเป็นละอองความชื้นขนาดใหญ่บริเวณพื้นผิวเรซิน คอมโพสิต ในภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ภาพที่ 26,27)

เมื่อตรวจดูลักษณะการแตกหักที่เกิดขึ้น พบว่าการแตกหักส่วนใหญ่ คือ ร้อยละ 98.2 เกิดขึ้นระหว่างชั้นของวัสดุเรซิน คอมโพสิตสี B2 และสี A3.5 (Adhesive failure) ดังนั้น ผลการศึกษาที่ได้สามารถเป็นตัวแทนของค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคได้อย่างดี โดยอีกร้อยละ 1.8 พบการแตกหักในเนื้อวัสดุวัสดุเรซิน คอมโพสิตสี B2 (Cohesive failure) ซึ่งอาจเกิดจากความไม่สม่ำเสมอของแรงที่มากระทำขณะทำการทดสอบ โดยมีแรงกระทำที่จุดใดจุดหนึ่งมากเกินไป ทั้งนี้ อาจเกิดจากความผิดพลาดในขั้นตอนการวางชิ้นงานซึ่งมีขนาดเล็กมากให้ยึดกับตัวต่อเข้ากับเครื่องทดสอบแรงดึงแรงอัด โดยอาจวางชิ้นงานไม่ได้แนวขนานกับตัวต่อ หรือไม่ตั้งฉากกับแรงดึง ซึ่งการวางในลักษณะนี้ จะทำให้แรงที่ใช้ในการทดสอบไม่เป็นไปตามแนวแรงที่ต้องการ หรืออาจเกิดจากความผิดพลาดในขั้นตอนการเตรียมชิ้นงาน ในชั้นวัสดุเรซิน คอมโพสิต สี B2 เฉพาะบริเวณนั้นๆ เช่นอาจเกิดฟองอากาศขนาดเล็กที่เกิดในขั้นตอนการกดอัดวัสดุก็เป็นได้ แม้ว่าการทดลองนี้ได้ใช้วิธีการเตรียมชิ้นงานที่มีพื้นที่ในการเชื่อมต่อขนาดเล็กในระดับจุลภาค เพราะเชื่อว่าจะสามารถควบคุมจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานได้มากกว่าการเตรียมชิ้นงานพื้นที่เชื่อมต่อขนาดใหญ่ ทำให้เหตุการณ์ที่เกิดฟองอากาศบนพื้นผิวจึงน่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อย (Sano และคณะ, 1994) อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของการศึกษาค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาค คือ จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละกลุ่มจะมีขนาดเล็ก ในการศึกษานี้มีเพียงแค่ 12 ชิ้นต่อกลุ่ม เนื่องจากขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดลองที่ค่อนข้างยุ่งยากเสียเวลา และอาจเกิดความเสียหายและแตกหักที่พื้นผิวที่ทำการยึดติดระหว่างการเตรียมชิ้นทดลองได้มากกว่าการเตรียมชิ้นงานแบบอื่น (Sano และคณะ, 1994; Pashley และคณะ, 1999) อย่างไรก็ตาม จำนวนชิ้นงานดังกล่าวก็เป็นที่ยอมรับว่าเพียงพอต่อการศึกษา ทั้งนี้มีการศึกษาค่า

ความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคในอดีตที่ใช้จำนวนตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 12 ชิ้นเช่นกัน (Eiriksson และคณะ, 2004) และแม้ว่าจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแต่ละกลุ่มจะมีเพียง 12 ชิ้น แต่จากการทดสอบการกระจายตัวของประชากรในแต่ละกลุ่ม ก็พบว่ามีการกระจายตัวของประชากรแบบปกติในทุกกลุ่ม จึงน่าจะเพียงพอที่จะใช้เป็นตัวแทนประชากรของแต่ละกลุ่มได้

บางขั้นตอนในการเตรียมพื้นผิวเพื่อทำการศึกษานั้น อาจแตกต่างจากสภาวะที่ปฏิบัติจริงในคลินิก เช่น การใช้กรดทาพื้นผิว ในการทดลองนี้ ใช้ไมโครบรัชในการทากรด แต่ในการทำงานจริงนั้น อาจทำโดยการฉีดกรดออกจากหลอดโดยตรงและไม่มีการทาลงบนพื้นผิว ดังนั้นผลที่ได้จากการใช้กรดทำความสะอาดพื้นผิวอาจแตกต่างกัน โดยที่การใช้ไมโครบรัชอาจทำให้การทำความสะอาดพื้นผิวเกิดขึ้นได้ดีกว่าการปฏิบัติจริงในคลินิก นอกจากนี้ วิธีการใช้งานของสารยึดติดแต่ละผลิตภัณฑ์ก็มีความแตกต่างกัน เช่น การใช้สารยึดติดชนิดเซลฟ์เอทช์ ผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™นั้น มีคำแนะนำให้ทำการถูบนพื้นผิวขณะทาสารยึดติดด้วย แต่จากผลการศึกษานี้พบว่า การใช้สารยึดติด ผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™ไม่ทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงกว่าการใช้สารยึดติดผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่งไม่ได้ทำการถูพื้นผิววัสดุขณะทาสารยึดติด อีกทั้งไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ใช้กรดเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากวิธีการที่แนะนำให้ทำการถูพื้นผิวขณะทาสารยึดติด ผลิตภัณฑ์ Adper™ Prompt™นั้น หวังผลเพื่อทำการกระจายชั้น สเมียร์ (Smear layer) บนพื้นผิวของเนื้อฟัน เพื่อให้สารยึดติดแทรกซึมเข้าในเนื้อฟันได้มากขึ้น แต่การศึกษานี้ทำบนพื้นผิวเรซิน คอมโพสิตซึ่งไม่มีชั้นสเมียร์ ดังนั้นการถูบนพื้นผิววัสดุขณะทาสารยึดติดจึงไม่ทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีขั้นตอนในการใช้สารยึดติดชนิดโททอลเอทช์ 3 ขั้นตอน ผลิตภัณฑ์ Adper™ Scotchbond Multi-purpose™ Plus ที่ใช้เฉพาะสารยึดติดโดยไม่ใช้สารไพรเมอร์ร่วมด้วย เนื่องจากสารไพรเมอร์เป็นสารที่ใช้เพื่อปรับสภาพผิวฟัน แต่การศึกษานี้เป็นการเชื่อมต่อระหว่างชั้น เรซิน คอมโพสิต อีกทั้งการศึกษานี้ ได้ทำการควบคุมปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลกับการศึกษา โดยกำหนดเวลาที่เท่ากันในการเตรียมพื้นผิวด้วยการใช้สารต่างๆในแต่ละขั้นตอน โดยการทาสารยึดติดหรือสารไพรเมอร์ และทำการเป่าลมเบาๆเป็นเวลา 5 วินาที จากนั้นทำการฉายแสงทันที ซึ่งวิธีการดังกล่าวต่างจากเอกสารข้อแนะนำการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต ดังนั้น ผลที่ได้อาจไม่เป็นไปตามที่ทางบริษัทผู้ผลิตได้บันทึกไว้ถึงคุณสมบัติของสารยึดติด ทั้งนี้หากปฏิบัติตามเอกสารข้อแนะนำการใช้งานดังกล่าว อาจทำให้ผลการศึกษาแตกต่างไป

นอกจากนี้ ผู้ทำการศึกษาเน้นเรื่องความชื้นที่ตกค้างบนพื้นผิว ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำลง ดังนั้นหากทำการปรับเปลี่ยนวิธีการทดลอง โดยเพิ่มเวลาในการเป่าลมเพื่อกำจัดความชื้นในขั้นตอนต่างๆ อาจทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคสูงขึ้น

จากผลการศึกษาที่ได้ ทำให้ปฏิเสธสมมุติฐานของการวิจัย คือ ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของการยึดติดระหว่างชั้นวัสดุเรซิน คอมโพสิตที่มีการปนเปื้อนโดยน้ำลายและมีการเตรียมพื้นผิวก่อนการเชื่อมต่อระหว่างชั้นด้วยการใช้สารยึดติดวิธีการต่างๆนั้นมีความแตกต่างกัน โดยในการศึกษานี้ พบว่าการปนเปื้อนโดยน้ำลายโดยไม่มีการเตรียมพื้นผิวก่อนการเชื่อมต่อเรซิน คอมโพสิตนั้นจะให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคที่ต่ำกว่าการเตรียมพื้นผิวก่อนการเชื่อมต่อระหว่างชั้นหลังปนเปื้อนโดยน้ำลายด้วยการใช้สารยึดติด โดยที่การใช้กรดในการเตรียมพื้นผิวเพียงอย่างเดียวก็ทำให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของการยึดติดสูงขึ้นได้ นอกจากนี้การใช้สารยึดติดทั้งชนิดโททอลเอทช์และเซลฟ์เอทช์นั้นให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคของการยึดติดระหว่างชั้นวัสดุเรซิน คอมโพสิตไม่แตกต่างกัน ยกเว้น สารยึดติดชนิดเซลฟ์เอทช์ชนิด 1 ขั้นตอน ที่ให้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคต่ำกว่าสารยึดติดกลุ่มอื่นๆ อย่างไรก็ตามการใช้สารยึดติดในการเชื่อมต่อเรซิน คอมโพสิตสามารถเลือกใช้ได้ทั้งชนิดโททอลเอทช์และเซลฟ์เอทช์ แต่ก่อนเลือกใช้ควรศึกษาองค์ประกอบ และข้อบ่งใช้ของสารยึดติดแต่ละชนิด รวมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ เพื่อให้ได้ค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคที่ดี

การศึกษาพื้นผิวของวัสดุเรซิน คอมโพสิตทำให้สามารถควบคุมความแปรปรวนได้ง่ายกว่าการศึกษาในฟันมนุษย์ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ เป็นเพียงการทดสอบค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคเท่านั้นและเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ ไม่สามารถจำลองสภาพแวดล้อมและแรงที่เกิดขึ้นจริงภายในช่องปากได้ทั้งหมด

ในปัจจุบัน ยังมีสารยึดติดผลิตภัณฑ์อื่นๆอีกมากมายให้เลือกใช้ในท้องตลาด ซึ่งมีการเพิ่มสารบางชนิดลงไปในองค์ประกอบเพื่อหวังผลเพิ่มค่าความแข็งแรงยึดติด ดังนั้น การศึกษาเพิ่มเติมโดยเลือกใช้สารยึดติดเหล่านี้ จะช่วยให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้น และนอกจากค่าความแข็งแรงดึงระดับจุลภาคแล้ว การศึกษาเกี่ยวกับค่าความแข็งแรงชนิดอื่นๆ เช่นความแข็งแรงเฉือน ความแข็งแรงเฉือนระดับจุลภาค ฯลฯ การทดสอบชิ้นงานหลังใช้งานเป็นระยะเวลานานขึ้นและจำลองสภาวะในช่องปาก รวมทั้งการใช้งานในคลินิก ก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สารยึดติดในคลินิกได้เหมาะสมต่อไปในอนาคต