บทที่ 4

บทวิจารณ์

การศึกษานี้ใช้เส้นใยอะรามิดร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ในการเสริมแรงชิ้นทดสอบเรซินอะคริลิก เนื่องจากมีผู้รายงานว่า เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สามารถทำให้เรซินอะคริลิกมีค่าความแข็งแรงกระแทกเพิ่มขึ้น[39] นอกจากนี้เส้นใยในปริมาณดังกล่าวจะสามารถควบคุมให้อยู่ภายในชิ้นทดสอบในตำแหน่งที่ต้องการได้ง่าย โดยในการศึกษานี้ได้กำหนดตำแหน่งเส้นใยอะรามิดอยู่ที่บริเวณกึ่งกลางของชิ้นทดสอบตามแนวยาว ถ้าหากมีปริมาณของเส้นใยมากเกินไปจะทำให้เส้นใยมีโอกาสกระจายตัวออกมาทางด้านข้าง (lateral spreading) มากเกินไปและอาจหลุดออกมานอกชิ้นทดสอบขณะที่อัดความดันในเบ้าหล่อแบบ[14,18] นอกจากการควบคุมปริมาณเส้นใยแล้ว ในการศึกษานี้ได้มีการขึงเส้นใยให้ตึงเพื่อที่จะแผ่และยืดเส้นใยให้มีลักษณะเป็นเส้นยาวและเรียงตัวขนานกันก่อนอัดความดัน ในการทดสอบความแข็งแรงกระแทกได้มีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกชิ้นทดสอบที่ไม่เหมาะสมออก เช่น เส้นใยไม่เรียงตัวอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางชิ้นทดสอบ เส้นใยมีการกระจายตัวออกด้านข้าง หรือเส้นใยถูกตัดขาดบางส่วนจากการทำรอยบากของชิ้นทดสอบ เพื่อควบคุมชิ้นตัวอย่างให้มีทั้งขนาด การเรียงตัวของเส้นใย ปริมาณของเส้นใยให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด

สำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมิติของเรซินอะคริลิก ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ชิ้นทดสอบที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากต้องการควบคุมการเปลี่ยนแปลงมิติที่อาจได้รับอิทธิพลจากรูปทรงของชิ้นทดสอบ[48] และยังสามารถควบคุมการใส่เส้นใยได้ง่ายกว่าการทำชิ้นทดสอบเป็นรูปร่างอื่นๆ นอกจากนี้เมื่อถึงเวลาวัดระยะชิ้นทดสอบรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ายังทำได้ง่าย ในการศึกษานี้ได้เลือกใช้วิธีคำนวณระยะต่างๆ ที่วัดออกมาเป็นเวคเตอร์ลัพธ์เพียง 1 ค่า (ซึ่งค่าที่ได้จะแสดงถึงค่ามิติโดยรวมของชิ้นทดสอบ) เนื่องจากขนาดเริ่มต้นของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นอาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงมิติเป็นเปอร์เซนต์ เพื่อจะได้สามารถเปรียบเทียบกันระหว่างชิ้นทดสอบได้โดยตรง โดยการนำค่าเวคเตอร์ของแต่ละชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำไปทำการเปรียบเทียบกับค่าเวคเตอร์เริ่มต้น (baseline vector) ของแต่ละชิ้นทดสอบที่วัดไว้ก่อนนำไปแช่น้ำ เพื่อคำนวนเป็นเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงมิติ ก่อนนำมาเปรียบเทียบกับชิ้นทดสอบกลุ่มอื่นๆ ซึ่งวิธีนี้มีผู้ใช้ในหลายการศึกษา[4,44] อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการใช้เวคเตอร์

วัดค่าการเปลี่ยนแปลงมิติ คือเป็นการวัดและวิเคราะห์เพียง 2 มิติเท่านั้น โดยดูผลของการเปลี่ยนแปลงมิติในแนวเส้น (linear distortion) ของชิ้นทดสอบเรซินอะคริลิก แต่ในสภาวะทางคลินิกจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อมิติเสถียรภาพของฟันปลอมด้วย เช่น ขนาดและรูปร่าง[48] ความหนาของฟันปลอม[49] บริเวณช่องว่างที่จะต้องใส่ฟัน[50]

การแช่เส้นใยอะรามิดก่อนใส่ลงในเรซินอะคริลิกในการศึกษานี้ ใช้สารละลายที่มีอัตราส่วนของส่วนผงพอลิเมอร์ ต่อ มอนอเมอร์ เท่ากับ 0.375 0.75 และ 1.25 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ Vallittu[15] ใช้ในการศึกษาที่ทำโดยการใช้เส้นใยแก้วและพบว่ามีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เรซินอะคริลิก นอกจากนี้ ยังเป็นอัตราส่วนที่สารละลายมีความหนืดต่ำเพียงพอที่จะใช้แช่เส้นใยได้ ซึ่งจากการสังเกตในระหว่างการแช่เส้นใย พบว่า หลังจากการแช่เส้นใยในมอนอเมอร์ เส้นใยมีการดูดซับมอนอเมอร์ ทำให้ก่อนใส่ลงในเรซินอะคริลิก เส้นใยจะมีการหดตัวและจับตัวเป็นกลุ่มไม่ค่อยแผ่กระจายออก ขณะที่การแช่เส้นใยในสารละลายที่อัตราส่วนต่างๆ มีสารละลายแทรกกลางระหว่างเส้นใย ทำให้เส้นใยไม่จับตัวเป็นกลุ่มขณะใส่ลงในเรซินอะคริลิก

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมิติของเรซินอะคริลิกในการศึกษานี้ เลือกใช้ระยะเวลาในการแช่น้ำของชิ้นทดสอบเท่ากับ 14 วัน เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่ใช้ในการแช่น้ำก่อนนำไปศึกษาความแข็งแรง และการศึกษาของ Vallittu[43] ที่รายงานว่า เรซินอะคริลิกที่เสริมแรงด้วยเส้นใยแก้วมีมิติที่คงที่ เมื่อแช่น้ำเป็นเวลา 7 วัน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ พบว่า ชิ้นทดสอบยังคงเกิดการเปลี่ยนแปลงมิติ เมื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลงมิติครบ 14 วัน แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่เสริมแรงด้วยเส้นใยที่มีการเตรียมด้วยการแช่ในมอนอเมอร์ หรือสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ ซึ่งมีมิติค่อนข้างคงที่ ภายหลังวันที่ 7 (รูปที่ 21) สำหรับการเปลี่ยนแปลงมิติเนื่องจากการดูดซับน้ำของเรซินอะคริลิกจากการศึกษาอื่นๆ [41,42] พบว่า เกิดได้เป็นระยะเวลานานถึง 30-35 วัน การที่ชิ้นทดสอบในการศึกษานี้มีมิติค่อนข้างคงที่หลังจาก 7 วัน แสดงว่า เส้นใยอะรามิดที่ใช้เสริมแรง อาจมีผลในการช่วยลดการดูดซึมน้ำของเรซินอะคริลิก โดยการที่มีเส้นใยไปแทนที่เรซินอะคริลิกบางส่วน ทำให้ปริมาณเรซินอะคริลิกที่ใช้น้อยลง การดูดซับน้ำที่เกิดขึ้นและการเปลี่ยนแปลงมิติจึงสิ้นสุดภายในระยะที่สั้นลง นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ชนิดของเรซินอะคริลิกที่ใช้ในการศึกษาต่างกัน ตลอดจนชนิดของเส้นใยที่ใช้ในการเสริมแรง

วัดค่าการเปลี่ยนแปลงมิติ คือเป็นการวัดและวิเคราะห์เพียง 2 มิติเท่านั้น โดยดูผลของการเปลี่ยนแปลงมิติในแนวเส้น (linear distortion) ของชิ้นทดสอบเรซินอะคริลิก แต่ในสภาวะทางคลินิกจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อมิติเสถียรภาพของฟันปลอมด้วย เช่น ขนาดและรูปร่าง[48] ความหนาของฟันปลอม[49] บริเวณช่องว่างที่จะต้องใส่ฟัน[50]

การแช่เส้นใยอะรามิดก่อนใส่ลงในเรซินอะคริลิกในการศึกษานี้ ใช้สารละลายที่มีอัตราส่วนของส่วนผงพอลิเมอร์ ต่อ มอนอเมอร์ เท่ากับ 0.375 0.75 และ 1.25 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ Vallittu[15] ใช้ในการศึกษาที่ทำโดยการใช้เส้นใยแก้วและพบว่ามีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เรซินอะคริลิก นอกจากนี้ ยังเป็นอัตราส่วนที่สารละลายมีความหนืดต่ำเพียงพอที่จะใช้แช่เส้นใยได้ ซึ่งจากการสังเกตในระหว่างการแช่เส้นใย พบว่า หลังจากการแช่เส้นใยในมอนอเมอร์ เส้นใยมีการดูดซับมอนอเมอร์ ทำให้ก่อนใส่ลงในเรซินอะคริลิก เส้นใยจะมีการหดตัวและจับตัวเป็นกลุ่มไม่ค่อยแผ่กระจายออก ขณะที่การแช่เส้นใยในสารละลายที่อัตราส่วนต่างๆ มีสารละลายแทรกกลางระหว่างเส้นใย ทำให้เส้นใยไม่จับตัวเป็นกลุ่มขณะใส่ลงในเรซินอะคริลิก

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมิติของเรซินอะคริลิกในการศึกษานี้ เลือกใช้ระยะเวลาในการแช่น้ำของชิ้นทดสอบเท่ากับ 14 วัน เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่ใช้ในการแช่น้ำก่อนนำไปศึกษาความแข็งแรง และการศึกษาของ Vallittu[43] ที่รายงานว่า เรซินอะคริลิกที่เสริมแรงด้วยเส้นใยแก้วมีมิติที่คงที่ เมื่อแช่น้ำเป็นเวลา 7 วัน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ พบว่า ชิ้นทดสอบยังคงเกิดการเปลี่ยนแปลงมิติ เมื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลงมิติครบ 14 วัน แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่เสริมแรงด้วยเส้นใยที่มีการเตรียมด้วยการแช่ในมอนอเมอร์ หรือสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ ซึ่งมีมิติค่อนข้างคงที่ ภายหลังวันที่ 7 (รูปที่ 21) สำหรับการเปลี่ยนแปลงมิติเนื่องจากการดูดซับน้ำของเรซินอะคริลิกจากการศึกษาอื่นๆ [41,42] พบว่า เกิดได้เป็นระยะเวลานานถึง 30-35 วัน การที่ชิ้นทดสอบในการศึกษานี้มีมิติค่อนข้างคงที่หลังจาก 7 วัน แสดงว่า เส้นใยอะรามิดที่ใช้เสริมแรง อาจมีผลในการช่วยลดการดูดซึมน้ำของเรซินอะคริลิก โดยการที่มีเส้นใยไปแทนที่เรซินอะคริลิกบางส่วน ทำให้ปริมาณเรซินอะคริลิกที่ใช้น้อยลง การดูดซับน้ำที่เกิดขึ้นและการเปลี่ยนแปลงมิติจึงสิ้นสุดภายในระยะที่สั้นลง นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ชนิดของเรซินอะคริลิกที่ใช้ในการศึกษาต่างกัน ตลอดจนชนิดของเส้นใยที่ใช้ในการเสริมแรง

การที่กลุ่มที่ใส่เส้นใยเกิดการเปลี่ยนแปลงมิติมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใส่เส้นใยอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) เมื่อแช่น้ำ 1 และ 2 วัน แสดงว่า การใส่เส้นใยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมิติเร็วขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากเส้นใยอะรามิดสามารถดูดซับน้ำได้เร็วกว่าเรซินอะคริลิก และเกิดการขยายตัวเต็มที่ในช่วงแรก แต่เมื่อเวลาผ่านไป เส้นใยที่อิ่มตัวด้วยน้ำอาจมีส่วนช่วยในการจำกัด (constrain) การเปลี่ยนแปลงมิติของชิ้นทดสอบร่วมกับปริมาณเรซินอะคริลิกที่ใช้น้อยลงดังที่กล่าวมาแล้ว ทำให้ในกลุ่มที่ใส่เส้นใยทุกกลุ่ม ยกเว้น กลุ่มใส่เส้นใยแห้ง มีการเปลี่ยนแปลงมิติเกิดขึ้นน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใส่เส้นใยอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) เมื่อแช่น้ำเป็นเวลา 14 วัน ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Chow และคณะ[34] และการศึกษาของ Cal และคณะ[43] ที่รายงานว่าการเสริมแรงเรซินอะคริลิกด้วยเส้นใยพอลิเอทิลีน[34] และเส้นใยแก้ว[43] มีผลช่วยลดการดูดซึมน้ำและการเปลี่ยนแปลงมิติระหว่างแช่น้ำอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่เสริมแรงด้วยเส้นใยอะรามิดทั้งหมด พบว่า กลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ ที่อัตราส่วน 1.25 โดยน้ำหนัก เกิดการเปลี่ยนแปลงมิติน้อยที่สุด และกลุ่มที่ใช้เส้นใยแห้งมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เมื่อแช่น้ำนาน 14 วัน อาจเป็นไปได้ว่าการแช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ หรือมอนอเมอร์ ก่อนนำไปใช้งาน ทำให้เส้นใยเกิดการสัมผัสกับส่วนของเมทริกซ์ได้ดีกว่า และทั่วถึงกว่าการใช้เส้นใยแห้ง ดังนั้นจึงสามารถช่วยจำกัดการขยายตัวของชิ้นทดสอบได้ดีกว่า นอกจากนี้บริเวณรอบๆ เส้นใยดังกล่าว อาจมีเนื้อเรซินอะคริลิกที่หนาแน่นกว่าการใช้เส้นใยแห้ง ซึ่งอาจเป็นผลให้ชิ้นทดสอบมีการดูดซึมน้ำและการเปลี่ยนแปลงมิติน้อยลง โดยจะเห็นว่า กลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ ที่มีความเข้มข้นสูงสุด ซึ่งมีปริมาณเนื้อเรซินอะคริลิกที่หนาแน่นที่สุดมีการเปลี่ยนแปลงมิติเกิดขึ้นน้อยที่สุด

จากการศึกษาความแข็งแรงกระแทก พบว่า ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยของเรซินอะคริลิกกลุ่มที่ไม่ได้ใส่เส้นใยเพื่อเสริมแรงที่ได้จากการศึกษานี้ มีค่าเท่ากับ 0.439±0.020 ฟุต-ปอนด์ ต่อ นิ้ว ซึ่งมีค่าต่ำกว่าการศึกษาของ Uzun และคณะ[52] (0.593 ฟุต-ปอนด์ ต่อ นิ้ว) เล็กน้อย แต่มีความแตกต่างจากการศึกษาของ Berrong และคณะ[39] (1.305 ฟุต-ปอนด์ ต่อ นิ้ว) ถึง 3 เท่า ซึ่งการที่ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยจากแต่ละการศึกษามีค่าต่างกัน อาจเกิดจากชนิดของเรซินอะคริลิก ขนาดและพื้นที่หน้าตัดของชิ้นทดสอบ ความลึกของรอยบาก อุปกรณ์และวิธีการทดสอบแรงกระแทกที่แตกต่างกัน[53] โดยการศึกษานี้และการศึกษาของ Uzun และคณะ[52] การทดสอบแรงกระแทกใช้วิธีการทดสอบแบบชาร์ปี้และมีการทำรอยบากที่บริเวณกึ่งกลางของชิ้นทดสอบ ขณะที่

การศึกษาของ Berrong และคณะ[39] ใช้วิธีการทดสอบแบบไอซอด (Izod impact tester) แต่ชิ้นทดสอบไม่ได้มีการทำรอยบาก ทำให้หลังการทดสอบค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยที่ได้มีค่าที่แตกต่างกันมาก

การใส่เส้นใยเพื่อเสริมแรงในการศึกษานี้ทำให้ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยของเรซินอะคริลิกมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 6.6-17.2 เท่า (จาก 2.914 ถึง 7.543 ฟุต-ปอนด์ ต่อ นิ้ว) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใส่เส้นใย ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเสริมแรงที่รายงานในการศึกษาของ Berrong และคณะ[39] ว่า การใส่เส้นใยอะรามิดร้อยละ 0.5, 1, และ 2 โดยน้ำหนัก ลงในเรซินอะคริลิกสามารถเพิ่มค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยได้ 1.3-2.5 ส่วนการศึกษาของ Uzun และคณะ[52] รายงานว่า หลังจากใส่เส้นใยอะรามิดร้อยละ 1.1 และ 2.6 โดยน้ำหนัก ลงในเรซินอะคริลิกสามารถเพิ่มค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยได้ 2.6-7.5 เท่า โดยกลุ่มที่ใส่เส้นใยร้อยละ 2.6 มีค่าแข็งแรงกระแทกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่กลุ่มที่ใส่เส้นใยร้อยละ 1.1 มีค่าความแข็งแรงกระแทกเพิ่มขึ้นแต่ไม่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ การที่ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ใส่เส้นใยในการศึกษานี้มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น อาจเกิดจากจำนวนและขนาดเส้นของเส้นใยในแต่ละมัด รูปแบบของเส้นใยที่ใช้ การกระจายและการเรียงตัวของเส้นใย อุปกรณ์และวิธีการทดสอบแรงกระแทกที่ต่างกัน โดยการศึกษาของ Berrong และคณะ[39] ได้เลือกใช้เส้นใยรูปแบบเส้นยาววางขนานและมีการตัดวางเส้นใยให้มียาวกว่าเบ้าหล่อแบบ แต่ขณะที่อัดความดันในเบ้าหล่อแบบไม่ได้มีการยึดและควบคุมการเรียงตัวของเส้นใย ทำให้เส้นใยมีการกระจายตัวออกมานอกชิ้นทดสอบส่งผลให้ความแข็งแรงกระแทกมีค่าเพิ่มขึ้นน้อย ส่วนการศึกษาของ Uzun และคณะ[52] ใช้เส้นใยแบบสานกันเป็นแผ่น ดังนั้นเส้นใยจึงไม่ได้เรียงตัวไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด เส้นใยบางส่วนจึงไม่ได้ทำหน้าที่ในการเสริมแรง

เมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มที่ใส่เส้นใย พบว่า กลุ่มที่แช่เส้นใยในมอนอเมอร์มีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงที่สุด และมีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เส้นใยแห้งอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ซึ่งการที่มีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงกว่า อาจเกิดจากการที่เส้นใยที่ใช้เสริมแรงมีการดูดซับมอนอเมอร์เข้าไป ทำให้สภาพพื้นผิวเส้นใยมีการเปียกผิวที่ดีขึ้น ส่งผลให้เส้นใยมีความสามารถในการยึดเกาะกับเรซินอะคริลิกมากขึ้น จึงทำให้เรซินอะคริลิกมีความต้านทานต่อการแตกหักเพิ่มขึ้น[13] ขณะที่กลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ พบว่ากลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ ที่อัตราส่วน 1.25 โดยน้ำหนัก มีค่าความ

การศึกษาของ Berrong และคณะ[39] ใช้วิธีการทดสอบแบบไอซอด (Izod impact tester) แต่ชิ้นทดสอบไม่ได้มีการทำรอยบาก ทำให้หลังการทดสอบค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยที่ได้มีค่าที่แตกต่างกันมาก

การใส่เส้นใยเพื่อเสริมแรงในการศึกษานี้ทำให้ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยของเรซินอะคริลิกมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 6.6-17.2 เท่า (จาก 2.914 ถึง 7.543 ฟุต-ปอนด์ ต่อ นิ้ว) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใส่เส้นใย ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเสริมแรงที่รายงานในการศึกษาของ Berrong และคณะ[39] ว่า การใส่เส้นใยอะรามิดร้อยละ 0.5, 1, และ 2 โดยน้ำหนัก ลงในเรซินอะคริลิกสามารถเพิ่มค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยได้ 1.3-2.5 ส่วนการศึกษาของ Uzun และคณะ[52] รายงานว่า หลังจากใส่เส้นใยอะรามิดร้อยละ 1.1 และ 2.6 โดยน้ำหนัก ลงในเรซินอะคริลิกสามารถเพิ่มค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยได้ 2.6-7.5 เท่า โดยกลุ่มที่ใส่เส้นใยร้อยละ 2.6 มีค่าแข็งแรงกระแทกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่กลุ่มที่ใส่เส้นใยร้อยละ 1.1 มีค่าความแข็งแรงกระแทกเพิ่มขึ้นแต่ไม่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ การที่ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ใส่เส้นใยในการศึกษานี้มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น อาจเกิดจากจำนวนและขนาดเส้นของเส้นใยในแต่ละมัด รูปแบบของเส้นใยที่ใช้ การกระจายและการเรียงตัวของเส้นใย อุปกรณ์และวิธีการทดสอบแรงกระแทกที่ต่างกัน โดยการศึกษาของ Berrong และคณะ[39] ได้เลือกใช้เส้นใยรูปแบบเส้นยาววางขนานและมีการตัดวางเส้นใยให้มียาวกว่าเบ้าหล่อแบบ แต่ขณะที่อัดความดันในเบ้าหล่อแบบไม่ได้มีการยึดและควบคุมการเรียงตัวของเส้นใย ทำให้เส้นใยมีการกระจายตัวออกมานอกชิ้นทดสอบส่งผลให้ความแข็งแรงกระแทกมีค่าเพิ่มขึ้นน้อย ส่วนการศึกษาของ Uzun และคณะ[52] ใช้เส้นใยแบบสานกันเป็นแผ่น ดังนั้นเส้นใยจึงไม่ได้เรียงตัวไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมด เส้นใยบางส่วนจึงไม่ได้ทำหน้าที่ในการเสริมแรง

เมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มที่ใส่เส้นใย พบว่า กลุ่มที่แช่เส้นใยในมอนอเมอร์มีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงที่สุด และมีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เส้นใยแห้งอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ซึ่งการที่มีค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยสูงกว่า อาจเกิดจากการที่เส้นใยที่ใช้เสริมแรงมีการดูดซับมอนอเมอร์เข้าไป ทำให้สภาพพื้นผิวเส้นใยมีการเปียกผิวที่ดีขึ้น ส่งผลให้เส้นใยมีความสามารถในการยึดเกาะกับเรซินอะคริลิกมากขึ้น จึงทำให้เรซินอะคริลิกมีความต้านทานต่อการแตกหักเพิ่มขึ้น[13] ขณะที่กลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ พบว่ากลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ ที่อัตราส่วน 1.25 โดยน้ำหนัก มีค่าความ

แข็งแรงกระแทกสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่แช่ในอัตราส่วน 0.75 โดยน้ำหนัก และ 0.375 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าค่าความแข็งแรงกระแทกจะสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใส่เส้นใยอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่ค่าความแข็งแรงกระแทกเฉลี่ยของ ทั้ง 3 กลุ่ม (3.449 ฟุต-ปอนด์ ต่อนิ้ว) กลับมีค่าเพียง 0.45 เท่า และ 0.57 เท่าของกลุ่มที่แช่เส้นใยในมอนอเมอร์และกลุ่มที่ใช้เส้นใยแห้ง ตามลำดับ แสดงว่า การแช่เส้นใยอะรามิดในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ก่อนนำไปเสริมแรงกลับลดประสิทธิภาพของการเสริมแรง อาจเกิดจากการที่สารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ที่ใช้แช่เส้นใยก่อนใส่ลงไปในเรซินอะคริลิกมีการก่อตัวก่อน ทำให้ไม่สามารถรวมตัวกับเรซินอะคริลิกเป็นโครงสร้างที่เป็นเนื้อเดียวกันได้ (homogeneous structure) หรืออาจเกิดจากการที่เส้นใยอะรามิดมีการยึดเกาะกับเรซินอะคริลิกไม่ดี เมื่อเทียบกับการแช่ในมอนอเมอร์อย่างเดียวทำให้เกิดการแยกตัว (debond) ของเส้นใยกับเรซินอะคริลิก ซึ่งจากการศึกษาจากภาพถ่ายจุลทรรศน์อิเลคตรอน พบว่า มีเรซินอะคริลิกก่อตัวเป็นก้อนเล็กๆ เกาะที่เส้นใยในกลุ่มที่แช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์[27,54] ขณะที่กลุ่มที่ใช้เส้นใยแห้งและกลุ่มที่แช่เส้นใยในมอนอเมอร์ไม่พบลักษณะดังกล่าว

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า การแช่เส้นใยในสารละลายพอลิเมอร์-มอนอเมอร์ที่อัตราส่วนต่างๆ ก่อนใส่ลงไปในเรซินอะคริลิก มีผลทำให้เรซินอะคริลิกมีค่าความแข็งแรงกระแทกเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเรซินอะคริลิกทั่วไป และทำให้การเปลี่ยนแปลงมิติของเรซินอะคริลิกมีขนาดที่คงที่หลังจากแช่ในน้ำเพียง 7 วัน ซึ่งในทางคลินิกอาจนำไปใช้ปรับปรุงฐานฟันปลอมเรซินอะคริลิกให้คุณสมบัติเหมาะสมแก่ผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม จากการที่เส้นใยอะรามิดมีสีเหลือง ทำให้ต้องเลือกใช้ในบริเวณที่ไม่มีผลกระทบต่อความสวยงามและการมองเห็น นอกจากนี้เมื่อมีการปรากฏของเส้นใยในฟันปลอมจะทำให้เกิดพื้นผิวที่ขรุขระและไม่สามารถขัดให้เรียบได้ และเมื่อมีการใส่ฟันปลอมไปจะทำให้เกิดความรำคาญหรือเกิดการระคายเคืองที่บริเวณเยื่อบุผิวขึ้นได้[37,39]