

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ ศึกษาถึงผลของสารละลายไฮเลน (Y-MPS) ที่มีความเข้มข้นต่างกันต่อการเพิ่มค่าการยึดติดระหว่างฐานฟันปลอมชนิดบ่มตัวด้วยความร้อนและซีฟันปลอมชนิดต่างๆ โดยศึกษาถึงความเข้มข้นของสารละลาย Y-MPS 4 ความเข้มข้นด้วยกัน คือ 0, 0.1, 1 และ 2 M และศึกษาชนิดของซีฟันปลอม 4 ชนิด คือ Major Dent, Excellence IPN, Orthosit, Trubyte

#### เปรียบเทียบผลการทดลองในซีฟันปลอมแต่ละชนิด ที่ไม่มีการปรับสภาพพื้นผิว

บันทึกค่ากำลังแรงยึดแบบดึง (Tensile strength) ระหว่างซีฟันปลอมที่ไม่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิว และอะคริลิกฐานฟันปลอม จำนวนกลุ่มละ 10 ตัวอย่าง นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

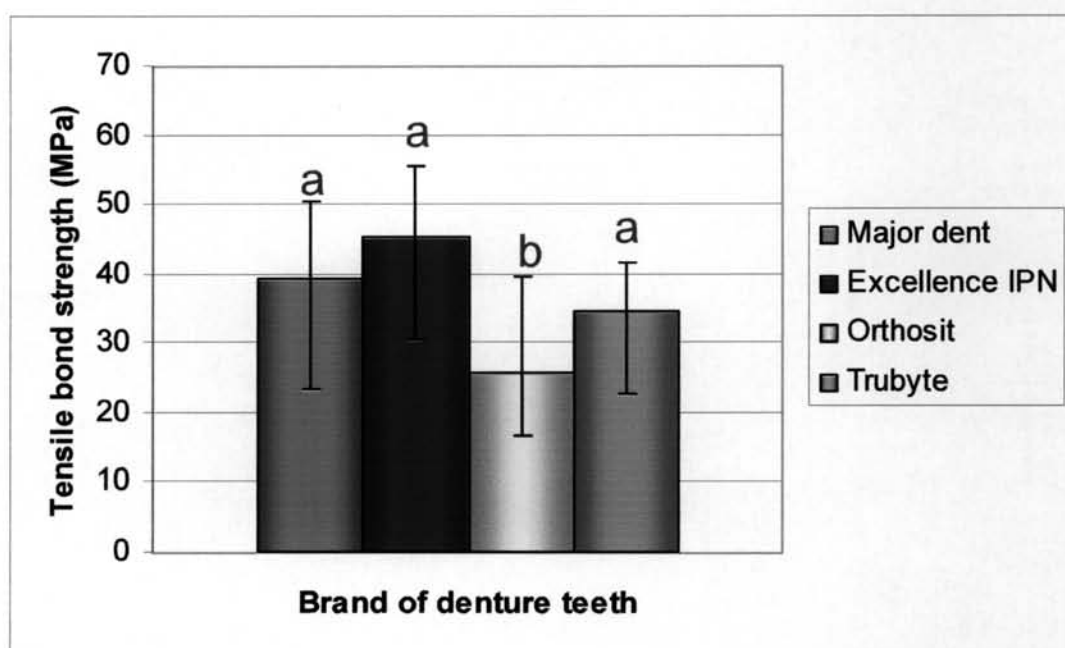
tooth	Tensile strength
	Mean (MPa)±SD
Major dent	39.23±8.92
Excellence IPN	45.39±8.05
Orthosit	16.65±6.94
Trubyte	34.58±6.14

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอมแต่ละชนิด

จากการศึกษาค่ากำลังแรงยึดแบบดึงระหว่างซีฟันปลอมแต่ละชนิดและอะคริลิกฐานฟันปลอม พบว่า ซีฟันปลอม orthosit มีกำลังแรงยึดแบบดึงต่ำที่สุด คือ 16.65±6.94 เมกะปาสคาล Trubyte มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงมากขึ้น คือ 34.58±6.14 เมกะปาสคาล ตามด้วย Major dent ที่มีกำลังแรงยึดแบบดึง เท่ากับ 39.23±8.92 เมกะปาสคาล และซีฟันปลอมอะคริลิกที่มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงมากที่สุด คือ Excellence IPN เท่ากับ 45.39±8.05 เมกะปาสคาล

เมื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล (ตาราง ข-๑ ภาคผนวก) พบว่า ข้อมูลทุกกลุ่มมีค่า  $p > 0.05$  แสดงว่าข้อมูลทุกกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ เมื่อทดสอบความแปรปรวน พบว่า ความ

แปรปรวนไม่เท่ากันในทุกกลุ่ม จึงใช้การทดสอบ Robust test of Equality of means พบว่า  $p < 0.05$  แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกำลังแรงยึดแบบดิ่งระหว่างซีฟันปลอมชนิดต่างๆและอะคริลิกฐานฟันปลอม มีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ จึงทำการเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบทามฮาน (Tamhane) (ตาราง ญ ภาคผนวก) พบว่าค่าเฉลี่ยของกำลังแรงยึดแบบดิ่งของซีฟันปลอม Major dent, Excellence IPN, Trubyte แตกต่างจากค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดิ่งของซีฟันปลอม Orthosit อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )



รูปที่ 34 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดิ่งของซีฟันปลอมแต่ละชนิด

(ตัวอักษรต่างกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ,  $p < 0.05$ )

ศึกษาความแข็งแรงดึงยึดของซีฟันปลอมชนิดต่างๆที่ได้รับการเตรียมพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลนความเข้มข้นต่างๆกันและฐานฟันปลอมอะคริลิก

บันทึกค่ากำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอมทั้ง 4 ชนิด โดยแต่ละชนิดจะถูกปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลน 3 ความเข้มข้นด้วยกัน คือ 0.1, 1, 2 M รวมทั้งหมด 12 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 10 ตัวอย่าง นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ดังตารางที่ 7

brand of denture teeth	concentration of silane	Mean (MPa) $\pm$ SD
Major dent	0	39.23 $\pm$ 8.92
	0.1	56.46 $\pm$ 5.02
	1.0	55.87 $\pm$ 2.54
	2.0	52.53 $\pm$ 7.59
Excellence IPN	0	45.39 $\pm$ 8.05
	0.1	41.81 $\pm$ 11.71
	1.0	47.82 $\pm$ 6.59
	2.0	42.51 $\pm$ 10.04
Orthosit	0	16.65 $\pm$ 6.94
	0.1	25.72 $\pm$ 6.39
	1.0	21.25 $\pm$ 4.26
	2.0	20.08 $\pm$ 8.33
Trubyte	0	34.58 $\pm$ 6.14
	0.1	30.93 $\pm$ 9.29
	1.0	36.76 $\pm$ 6.76
	2.0	36.76 $\pm$ 6.33

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอมแต่ละชนิด เมื่อทำการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลน

จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าข้อมูลทุกกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ ความแปรปรวนไม่เท่ากัน เมื่อทำการทดสอบอิทธิพลของปัจจัยพบว่าปัจจัยทั้งสองมีอิทธิพลต่อกำลังแรงยึดแบบดึง และมีอิทธิพลร่วมกันและกัน (interaction) เมื่อทดสอบ Robust test of Equality of means พบว่า  $p < 0.05$  แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกำลังแรงยึดแบบดึงระหว่างอะคริลิกฐานฟันปลอม

และซี่ฟันปลอมที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลน มีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1

คู่

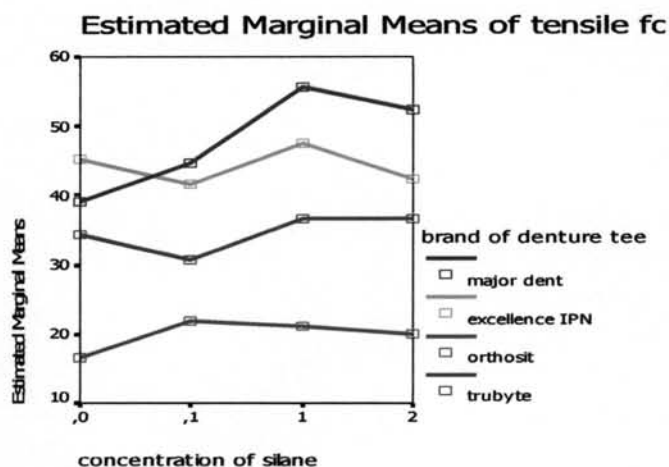
### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: tensile force

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	(a)				
CONC	899.847	3	299.949	5.325	.002
BRAND	20486.689	3	6828.896	121.227	.000
CONC * BRAND	1920.649	9	213.405	3.788	.000

a. R Squared = .742 (Adjusted R Squared = .715)

ตารางที่ 8 แสดงผลวิเคราะห์การมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัยในทางสถิติ



รูปที่ 35 แสดงเส้นกราฟค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดึงของซี่ฟันปลอมแต่ละชนิด เส้นกราฟที่ตัดกันหมายถึง การมีอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสอง คือ ความเข้มข้นของไฮเลน และ ชนิดของซี่ฟันปลอม

### Robust Tests of Equality of Means

tensile force

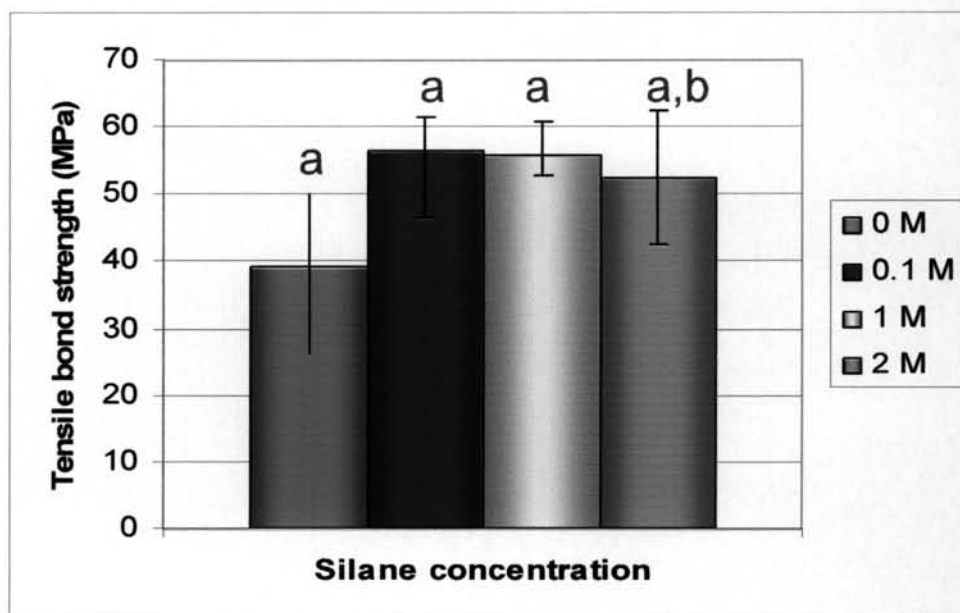
	Statistic(a)	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	27.583	15	108.984	.000

a. Asymptotically F distributed.

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

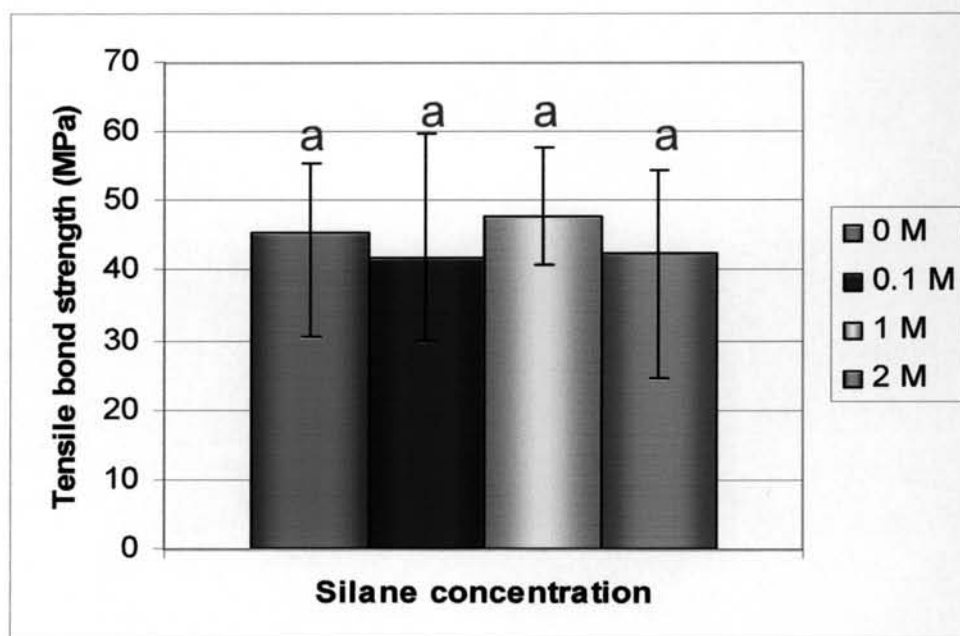
จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบทามฮาน (Tamhane) (ตาราง ญ ภาคผนวก) เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อมูลกลุ่มใดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยแยกผลการวิเคราะห์เป็นซีฟันปลอมแต่ละชนิดได้ดังนี้

ซีฟันปลอมชนิด Major dent เมื่อปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไซเลนที่มีความเข้มข้น 0.1 M มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงสูงสุด คือเท่ากับ  $56.46 \pm 5.02$  เมกะปาสคาล ตามด้วยความเข้มข้น 1 M และ 2 M มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงเท่ากับ  $55.87 \pm 2.54$  เมกะปาสคาล และ  $52.53 \pm 7.59$  เมกะปาสคาล ตามลำดับ นำผลการศึกษาที่ได้ไปวิเคราะห์ร่วมกับผลการทดลองในตอนที่ 1 ซึ่งก็คือ ซีฟันปลอมชนิด Major dent ที่ไม่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวใดๆ พบว่าค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดึงระหว่างอะคริลิกฐานฟันปลอมและซีฟันปลอม Major dent ที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไซเลนที่มีความเข้มข้น 0.1 M และ 1 M ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับซีฟันปลอมชนิดเดียวกันที่ไม่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิว ( $p < 0.05$ ) ส่วนซีฟันปลอม Major dent ที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไซเลนที่มีความเข้มข้น 2 M พบว่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับทั้งซีฟันปลอมที่ไม่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวและที่ปรับสภาพด้วยสารละลายไซเลน 0.1 และ 1 M ( $p > 0.05$ )



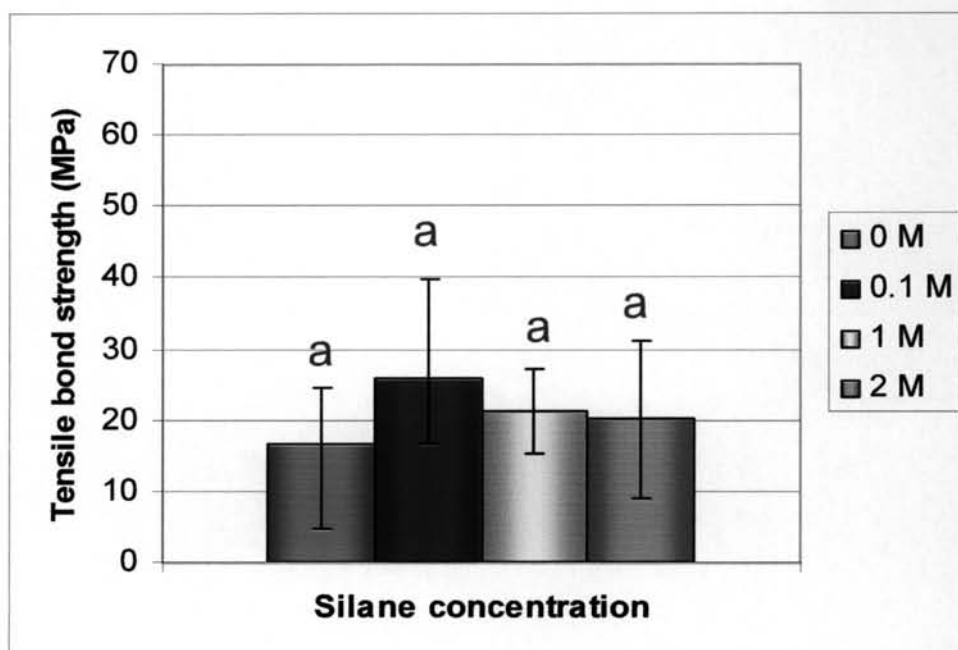
รูปที่ 36 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Major dent เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไซเลนความเข้มข้นต่างๆ (ตัวอักษรต่างกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ,  $p > 0.05$ )

ในซีฟันปลอม Excellence IPN เมื่อปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 1 M มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงสูงสุด คือเท่ากับ  $47.82 \pm 6.59$  เมกะปาสคาล ตามด้วยความเข้มข้น 2 M และ 0.1 M มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงเท่ากับ  $42.50 \pm 10.03$  เมกะปาสคาล และ  $41.80 \pm 11.71$  เมกะปาสคาลตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ( $45.39 \pm 8.05$  เมกะปาสคาล) พบว่า มีเฉพาะซีฟันปลอมที่ปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 1 M เท่านั้นที่มีกำลังแรงยึดแบบดึงมากขึ้น เมื่อทดสอบทางสถิติเช่นเดียวกับกลุ่มที่ผ่านมา พบว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังแรงยึดแบบดึงระหว่างอะคริลิกฐานฟันปลอมและซีฟันปลอม Excellence IPN ที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.1, 1 และ 2 M มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับซีฟันปลอมในกลุ่มควบคุม ( $p > 0.05$ )



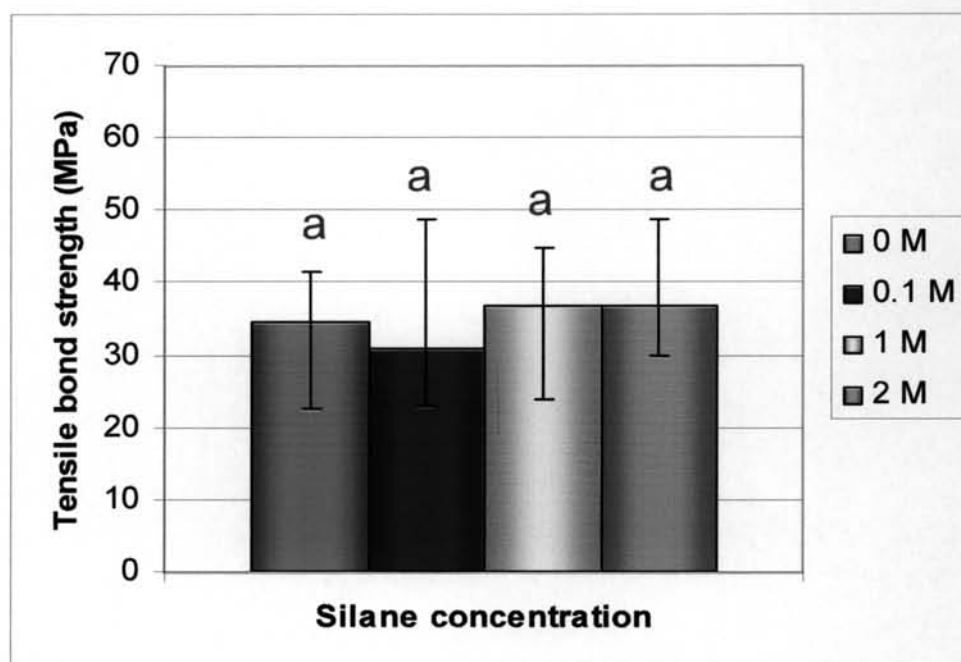
รูปที่ 37 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Excellence IPN เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นต่างๆ (ตัวอักษรเดียวกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ,  $p > 0.05$ )

ซีฟันปลอมชนิด Orthosit เมื่อได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลน พบว่า การปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลนที่มีความเข้มข้น 0.1 M ให้ค่ากำลังแรงยึดแบบดึงสูงที่สุด คือ  $25.72 \pm 6.38$  เมกะปาสคาล ตามด้วยการปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนที่มีความเข้มข้น 1 M และ 2 M ที่มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงเท่ากับ  $21.25 \pm 4.26$  เมกะปาสคาล และ  $20.07 \pm 8.33$  เมกะปาสคาล ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงเพียง  $16.65 \pm 6.94$  เมกะปาสคาล เมื่อทดสอบทางสถิติเช่นเดียวกับกลุ่มที่ผ่านมา พบว่าค่าเฉลี่ยของกำลังแรงยึดแบบดึงระหว่างอะคริลิกฐานฟันปลอมและซีฟันปลอม Orthosit ที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลน (0.1, 1 และ 2 M) มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับซีฟันปลอมในกลุ่มควบคุม ( $p > 0.05$ )



รูปที่ 38 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Orthosit เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนความเข้มข้นต่างๆ (ตัวอักษรเดียวกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ,  $p > 0.05$ )

ในซีฟันปลอม Trubyte เมื่อถูกปรับสภาพด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 1 M และ 2 M พบว่า มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงเท่ากับ  $36.76 \pm 6.76$  เมกะปาสคาล และ  $36.76 \pm 6.33$  เมกะปาสคาล ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากำลังแรงยึดแบบดึงในกลุ่มควบคุม ( $30.93 \pm 9.29$  เมกะปาสคาล) แต่เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 0.1 M พบว่าค่ากำลังแรงยึดแบบดึงที่ได้กลับต่ำกว่าในกลุ่มควบคุม เมื่อทำการทดสอบทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยของกำลังแรงยึดแบบดึงระหว่างอะคริลิกฐานฟันปลอมและซีฟันปลอม Trubyte ที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 0.1, 1 และ 2 M มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกับซีฟันปลอมในกลุ่มควบคุม ( $p > 0.05$ )



รูปที่ 39 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังแรงยึดแบบดึงของซีฟันปลอม Trubyte เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นต่างๆ (ตัวอักษรเดียวกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ,  $p > 0.05$ )



### ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการแตกหัก ชนิดของซีฟันปลอม และความเข้มข้นของสารละลายไซเลน

หลังจากที่ขึ้นงานตัวอย่างหลุดออกจากกันแล้ว นำชิ้นงานตัวอย่างมาดูด้วยตาเปล่าเพื่อจำแนกชนิดของการแตกหัก โดยในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการแบ่งชนิดของการแตกหักของซีฟันปลอมและฐานฟันปลอม เป็น 4 แบบ ด้วยกัน คือ

1. แบบแอดฮีซีฟ (adhesive) เป็นการแตกระหว่างรอยต่อของซีฟันปลอม กับวัสดุทำฐานฟันปลอมอะคริลิก
2. แบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอม (cohesive in denture teeth) เป็นการแตกโดยที่รอยแตกอยู่ในซีฟันปลอม
3. แบบโคฮีซีฟในอะคริลิกฐานฟันปลอม (cohesive in denture base) เป็นการแตกโดยที่รอยแตกอยู่ในอะคริลิกฐานฟันปลอม
4. แบบแอดฮีซีฟร่วมกับโคฮีซีฟ (adhesive and cohesive) เป็นการแตกที่มีบางส่วนแตกระหว่างรอยต่อของซีฟันปลอมกับวัสดุทำฐานฟันปลอมอะคริลิก และบางส่วนแตกในซีฟันปลอมหรืออะคริลิกฐานฟันปลอม

จากนั้นนำผลที่ได้ซึ่งเป็นข้อมูลนามอันดับ (nominal scale) ไปทดสอบสถิติไคสแควร์ (Chi-square) ชนิด Fisher's Exact Test พบว่าชนิดของการแตกหักมีความสัมพันธ์กับชนิดของซีฟันปลอมและความเข้มข้นของสารละลายไซเลนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 ( $p < 0.05$ )

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	99,239(a)	9	,000		
Likelihood Ratio	118,423	9	,000		
<b>Fisher's Exact Test</b>	109,275			<b>,000</b>	
Linear-by-Linear Association	9,314	1	,002		
N of Valid Cases	180				

ตารางที่ 10 แสดงการทดสอบ Fisher's Exact Test ระหว่างชนิดของการแตกหักและซีฟันปลอม

## brand of denture teeth \* fracture type Crosstabulation

Count		fracture type				Total
		adhesive	cohesive in denture base	cohesive in denture tooth	adhesive& cohesive	
brand of denture teeth	major dent	24	9	3	4	40
	excellence IPN	23	5	9	3	40
	orthosit	1	0	39	0	40
	trubyte	20	1	18	1	40
Total		68	15	69	8	160

ตารางที่ 11 แสดงการจำแนกการแตกหักของซี่ฟันปลอมชนิดต่างๆ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างซี่ฟันปลอมชนิดต่างๆ ที่ไม่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวพบว่า ในซี่ฟันปลอมส่วนใหญ่ มีการแตกหักแบบแอดฮีซีฟมากที่สุด ยกเว้นซี่ฟันปลอมชนิด Orthosit พบการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซี่ฟันปลอมมากที่สุด โดยพบมากถึง 90 เปอร์เซ็นต์ และการแตกหักจะเกิดระหว่างชั้นแกนฟันกับชั้นฐาน เมื่อทำการทดสอบทางสถิติเช่นเดียวกับข้างต้น โดยแยกเป็นแต่ละชนิดของซี่ฟันปลอม เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการแตกหักและความเข้มข้นของสารละลายไฮไลเนน พบว่า

ในซี่ฟันชนิด Major dent พบว่า ความเข้มข้นของสารละลายไฮไลเนนไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดของการแตกหัก (ตาราง ถ ภาคผนวก) อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่ทำการปรับสภาพพื้นผิวมีการแตกหักในแบบแอดฮีซีฟน้อยลงจากในกลุ่มควบคุมที่มีการแตกหักแบบแอดฮีซีฟถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลายไฮไลเนนที่มีความเข้มข้น 0.1 M และ 1M พบว่าการแตกหักในแบบแอดฮีซีฟลดลงเหลือเพียง 30-40 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และพบการแตกหักแบบโคฮีซีฟในอะคริลิกฐานฟันปลอม และแบบแอดฮีซีฟพร้อมกับโคฮีซีฟมากขึ้น (ตาราง ด และ ตาราง ต ภาคผนวก)

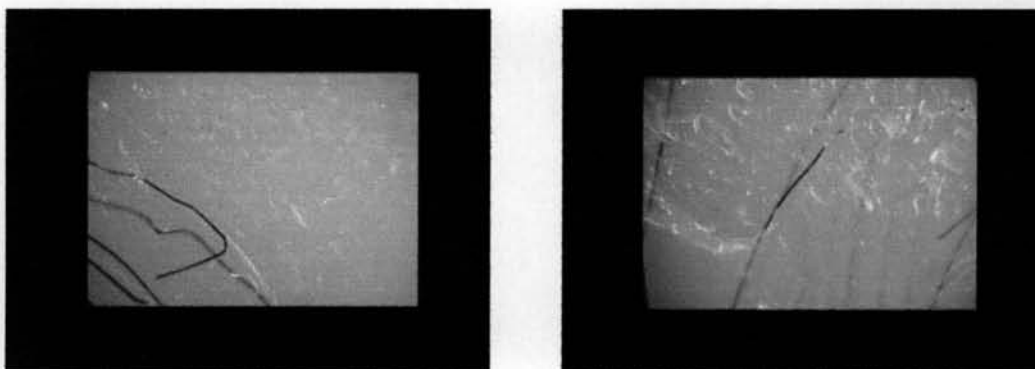
ในซี่ฟันชนิด Excellence IPN พบว่าความเข้มข้นของสารละลายไฮไลเนนมีความสัมพันธ์กับชนิดของการแตกหัก (ตาราง ฉ ภาคผนวก) การแตกหักในกลุ่มที่ปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮไลเนน 1M , 2 M และกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นการแตกหักแบบแอดฮีซีฟ ยกเว้นในกลุ่มที่ทำการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮไลเนน 0.1 M ที่ให้ค่ากำลังแรงยึดแบบดึงต่ำกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญนั้นกลับพบว่าการแตกหักเกือบทั้งหมดเป็นแบบโคฮีซีฟในซี่ฟันปลอมและฐานฟันปลอม (ตาราง ด และ ตาราง ท ภาคผนวก)

ในซี่ฟันชนิด Orthosit พบว่า ความเข้มข้นของสารละลายไฮไลเนนไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดของการแตกหัก (ตาราง บ ภาคผนวก) ในกลุ่มควบคุมที่มีค่ากำลังแรงยึดแบบดึงต่ำที่สุดนั้น 90

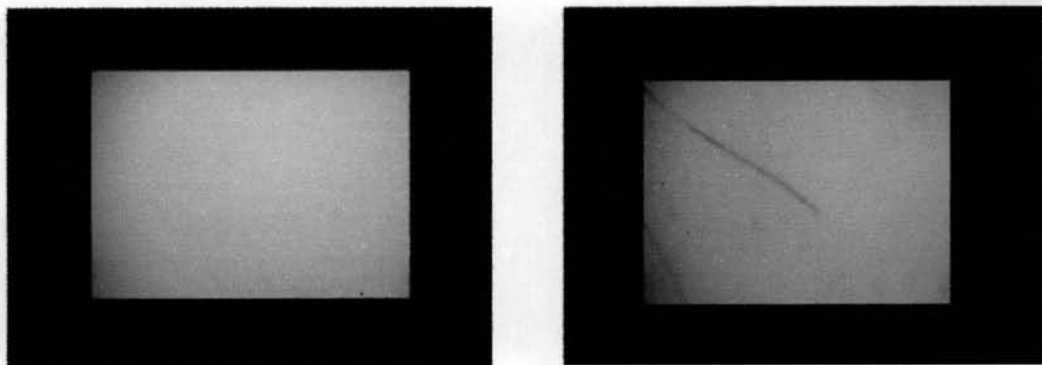
เปอร์เซ็นต์เป็นการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟีนปลอม และที่เหลือเป็นการแตกหักแบบแอดฮีซีฟ แต่เมื่อทำการปรับสภาพพื้นผิวด้วยความเข้มข้นสารละลายไฮเลนทั้ง 3 ความเข้มข้นแล้ว พบว่าการแตกหักทั้งหมดเป็นแบบโคฮีซีฟในซีฟีนปลอม (ตาราง ด และตาราง น ภาคผนวก)

ในซีฟีนปลอมชนิด Trubyte พบว่าความเข้มข้นของสารละลายไฮเลนมีความสัมพันธ์กับชนิดของการแตกหัก (ตาราง ผ ภาคผนวก) ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ผ่านการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลนที่มีความเข้มข้น 1 M การแตกหักส่วนใหญ่เป็นแบบแอดฮีซีฟ กลุ่มที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารละลายไฮเลนที่มีความเข้มข้น 0.1 M การแตกหักส่วนใหญ่เป็นแบบโคฮีซีฟในซีฟีนปลอม ส่วนในกลุ่มที่ผ่านการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลนที่มีความเข้มข้น 2 M ถึงแม้ว่าจะมีค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบดึงเท่ากับกลุ่มที่ผ่านการปรับสภาพพื้นผิวด้วยสารละลายไฮเลนที่มีความเข้มข้น 1 M แต่พบว่าการแตกหักของชิ้นตัวอย่างทั้งหมดเป็นการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟีนปลอม (ตาราง ด และตาราง ป ภาคผนวก)

เมื่อนำชิ้นงานตัวอย่างที่แตกชนิดต่างๆกันไปทำการวิเคราะห์ลักษณะโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ (Nikon eclipse, Model E400 Pol, Nikon, Japan) ที่กำลังขยาย 50 เท่า พบลักษณะดังนี้ ในชิ้นงานตัวอย่างที่มีการแตกหักแบบแอดฮีซีฟร่วมกับโคฮีซีฟ ดังรูปด้านล่าง จะพบเส้นใยสีชมพูซึ่งเป็นส่วนประกอบในฐานฟันปลอมติดอยู่ในส่วนของซีฟีนปลอมและเมื่อพิจารณาส่วนของฐานฟันปลอมจะเห็นถึงรอยแตกเป็นเส้นเล็กๆ (small projection) ในบริเวณที่ฐานฟันปลอมเกิดการแตกหักและบริเวณเรียบซึ่งเป็นการแตกหักแบบแอดฮีซีฟ ซึ่งแตกต่างจากชิ้นงานที่มีการแตกหักแบบแอดฮีซีฟที่พบว่าบริเวณที่แตกหักมีลักษณะเรียบกว่า และไม่มีส่วนของฐานฟันปลอมติดในส่วนของซีฟีนปลอม

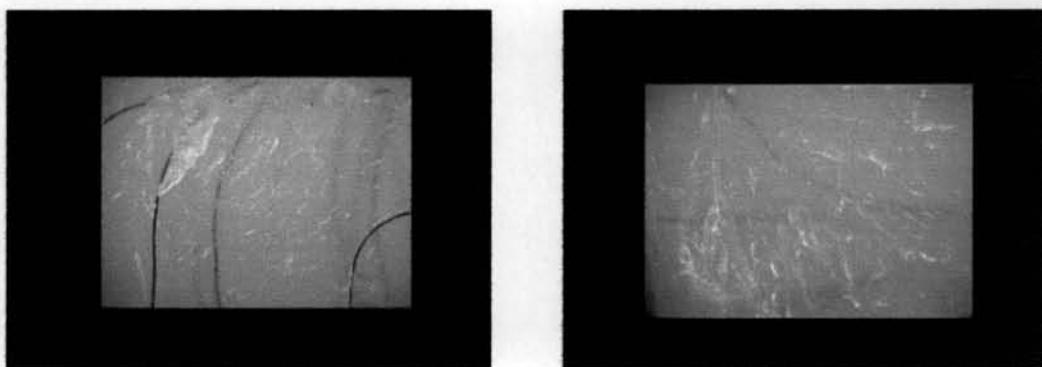


รูปที่ 40 แสดงการแตกหักแบบแอดฮีซีฟร่วมกับการแตกหักแบบโคฮีซีฟ  
ด้านซ้ายคือซีฟีนปลอมและด้านขวาคือฐานฟันปลอม

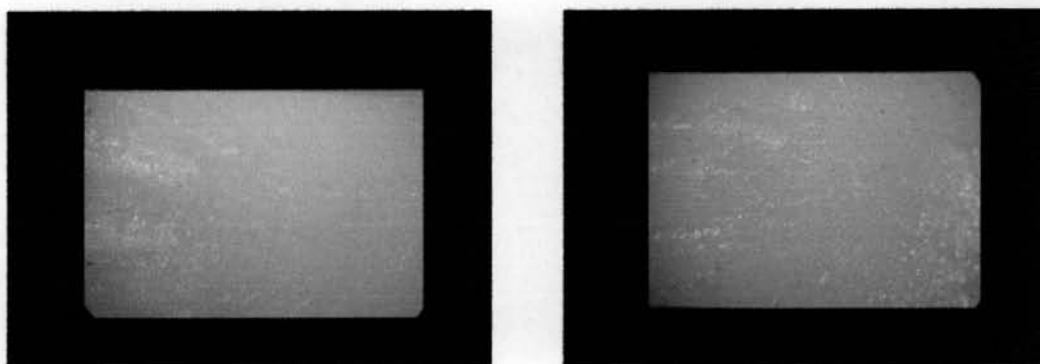


รูปที่ 41 แสดงการแตกหักแบบแอคซีซีฟ  
ด้านซ้ายคือ ซีพินปลอม และด้านขวาคือฐานพินปลอม

ในชิ้นงานที่มีการแตกหักแบบโคฮีซีฟในฐานพินปลอมจะเห็นรอยแตกเล็กๆบนผิวไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีทิศทางกระจายออกนอกจุดที่เป็นจุดเริ่มการแตกหัก (radiated uniformly outward) ซึ่งเป็นลักษณะรอยแตกเฉพาะของวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านการแตกหัก (tough material) ซึ่งจะเห็นได้ในซีพินปลอม Excellence IPN เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามลักษณะเช่นนี้ไม่พบในซีพินปลอมอีก 3 ชนิด

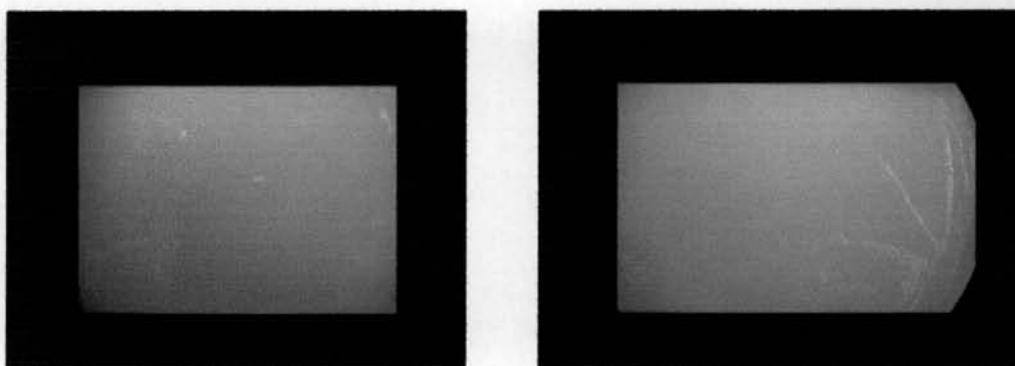


รูปที่ 42 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในฐานพินปลอม  
ด้านซ้ายคือ ชิ้นงานด้านซีพินปลอม และด้านขวาคือชิ้นงานด้านฐานพินปลอม

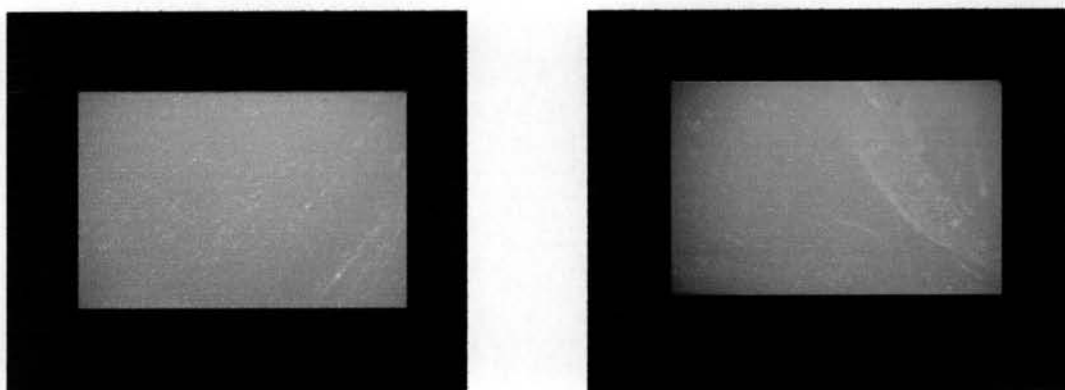


รูปที่ 43 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Excellence IPN  
ด้านซ้ายคือชิ้นงานด้านซีฟันปลอม และด้านขวาคือชิ้นงานด้านฐานฟันปลอม

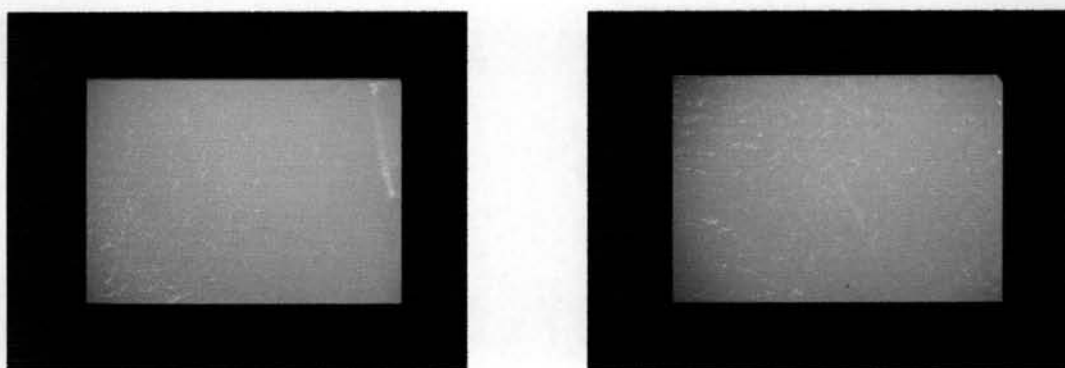
ในซีฟันปลอมชนิด Orthosit ซึ่งพบว่าการแตกหักส่วนใหญ่เกิดบริเวณรอยต่อระหว่างชั้นแกนฟันและชั้นประชิดสันเหงือก เมื่อดูด้วยตาเปล่าจะเห็นว่าลักษณะพื้นผิวค่อนข้างเรียบและเป็นมันวาว (glassy appearance) เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่า ซีฟันมีทั้งบริเวณที่เรียบซึ่งแสดงว่าการยึดติดระหว่างชั้นไม่ดีพอ และบริเวณที่มีรอยแตก ดังนั้นจึงพบว่าค่ากำลังแรงยึดแบบดึงในซีฟันปลอมชนิดนี้ค่อนข้างต่ำ



รูปที่ 44 แสดงการแตกหักแบบโคฮีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Orthosit  
ด้านซ้ายคือชิ้นงานด้านซีฟันปลอม และด้านขวาคือชิ้นงานด้านฐานฟันปลอม



รูปที่ 45 แสดงการแตกหักแบบโคอีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Trubyte  
ด้านซ้ายคือชิ้นงานด้านซีฟันปลอม และด้านขวาคือชิ้นงานด้านฐานฟันปลอม



รูปที่ 46 แสดงการแตกหักแบบโคอีซีฟในซีฟันปลอมชนิด Major dent  
ด้านซ้ายคือชิ้นงานด้านซีฟันปลอม และด้านขวาคือชิ้นงานด้านฐานฟันปลอม

ส่วนในซีฟันปลอม Trubyte พบว่าลักษณะพื้นผิวที่แตกมีรอยแตกเล็กๆบนผิวไปในทิศทางเดียวกันบ้าง แต่ไม่ชัดเจนเหมือนในอะคริลิกฐานฟันปลอมและซีฟันปลอม Excellence IPN อาจจะเนื่องมาจากโพลีเมอร์ของซีฟันปลอมชนิดนี้เป็นสารเชื่อมขวางบางส่วนทำให้มีลักษณะของการต้านทานการแตกหักที่น้อยกว่าในอะคริลิกฐานฟันปลอมและซีฟันปลอม Excellence IPN ส่วนในซีฟันปลอม Major dent พบว่ารอยแตกที่เป็นเส้นเล็กๆ กระจายทั่วไป โดยไม่มีลักษณะแบบแผ่นที่แน่นอน เนื่องจากซีฟันปลอม ชนิดนี้มีโพลีเมอร์เป็นเส้นตรงต่างจากชนิดอื่น ทำให้ลักษณะรอยแตกที่ได้ต่างออกไป