

ผลการศึกษา

3.1 ปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน

ฟันตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 18 ซี่ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฟันที่อยู่ในสภาวะปกติ (เป็นฟันที่ต้องได้รับการรักษารากฟันแบบจงใจ ด้วยสาเหตุทางทันตกรรมบูรณะ หรือทันตกรรมประดิษฐ์) จำนวน 2 ราย เป็นผู้ป่วยชายทั้งหมด มีฟันตัวอย่างทั้งหมด 6 ซี่ เก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันได้ทั้งหมด 6 ตัวอย่าง และกลุ่ม ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน จำนวน 8 ราย เป็นผู้ป่วยชายจำนวน 3 ราย และเป็นผู้ป่วยหญิงจำนวน 5 ราย มีฟันตัวอย่างทั้งหมด 12 ซี่ มี 10 ซี่ที่มีการเก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง และ 2 ซี่ที่มีการเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง ตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันในกลุ่มนี้มีจำนวน 38 ตัวอย่าง

ในกลุ่ม ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน มีฟันที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น pulp necrosis with asymptomatic apical periodontitis จำนวน 1 ซี่ pulp necrosis with symptomatic apical periodontitis จำนวน 8 ซี่ และ pulp necrosis with chronic apical abscess จำนวน 3 ซี่

ผลการวัดปริมาณโปรตีนรวมของตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน ที่เก็บในระหว่างการรักษาคคลองรากฟัน โดยใช้วิธีตามหลักการของ Bradford ในปี 1976 (Bradford, 1976) ด้วยชุดสำเร็จรูป Protein Assay Dye Reagent Concentrate (500-0006, Bio-Rad Laboratories, California, USA) ได้ผลเป็นตัวเลขค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน ตัวเลขค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยที่ได้สามารถนำมาคำนวณหา ปริมาณโปรตีนรวม (mg/ml) ของแต่ละตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันได้จากสมการที่ได้จากเส้นกราฟโปรตีนมาตรฐาน จากการทดลองพบว่าสามารถพบโปรตีนได้ในทุกตัวอย่างของสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน ทั้งในกลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติ และฟันที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน โดยตัวเลขของปริมาณโปรตีนรวมที่พบในกลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติมีค่าอยู่ในช่วง 0.057-0.587 mg/ml และได้แสดงค่าตัวเลขทั้งหมดอยู่ใน ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณโปรตีนรวมของตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันที่อยู่ในสภาวะปกติจำนวน 6 ตัวอย่างตั้งแต่ตัวอย่างที่ 1 ถึง ตัวอย่างที่ 6 (Normal 1-Normal 6) โดยมีหน่วยเป็น (mg/ml)

Normal 1	Normal 2	Normal 3	Normal 4	Normal 5	Normal 6
0.276	0.420	0.166	0.587	0.057	0.114

ตัวเลขของปริมาณโปรตีนรวมที่พบในกลุ่มตัวอย่างพืชที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น พืชที่เนื้อเยื่อในพืชนตายและมีรอยโรครอบรากพืชมักค่าอยู่ในช่วง 0.048-5.217 mg/ml และได้แสดงค่าตัวเลขทั้งหมดอยู่ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากพืชของพืชตัวอย่างที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น พืชที่เนื้อเยื่อในพืชนตายและมีรอยโรครอบรากพืชนจำนวนทั้งหมด 12 ตัวอย่างตั้งแต่ตัวอย่างที่ 1 ถึง ตัวอย่างที่ 12 (ตัวอย่างA-ตัวอย่างL) โดยมีหน่วยเป็น (mg/ml) และ เครื่องหมาย “-” หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากพืชนในครั้งนี้

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ตัวอย่าง A	4.893	0.337	0.223	-
ตัวอย่าง B	0.311	0.114	1.402	0.727
ตัวอย่าง C	5.217	0.237	0.197	0.215
ตัวอย่าง D	0.197	0.451	1.222	-
ตัวอย่าง E	0.215	0.407	0.228	-
ตัวอย่าง F	0.127	0.731	0.066	-
ตัวอย่าง G	4.385	0.048	0.114	-
ตัวอย่าง H	0.372	0.315	0.105	-
ตัวอย่าง I	4.209	0.153	0.175	-
ตัวอย่าง J	4.161	0.079	0.099	-
ตัวอย่าง K	4.599	0.223	0.184	-
ตัวอย่าง L	0.364	0.193	0.456	-

3.2 ผลการเพาะเชื้อของตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน

การเพาะเชื้อจากการนำตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน ที่เก็บในระหว่างการรักษาคคลองรากฟันไปเพาะเชื้อใน thioglycollate medium เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ในสภาวะที่มีออกซิเจน ให้ผลว่ากลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติผลการเพาะเชื้อได้ผลเป็นลบทั้งหมด สำหรับในกลุ่มฟันตัวอย่างที่ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟันทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่หนึ่งได้ผลการเพาะเชื้อเป็นลบ 4 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่สองได้ผลการเพาะเชื้อเป็นลบ 10 ตัวอย่าง มี 2 ตัวอย่าง คือตัวอย่าง B และ C ที่ได้ผลการเพาะเชื้อเป็นบวกร่วมกับผู้ป่วยมีอาการทางคลินิก จึงมีการใส่ยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในคลองรากฟันอีกครั้ง ส่งผลให้ตัวอย่าง B และ C มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันทั้งหมด 4 ครั้ง สำหรับในการเก็บตัวอย่างครั้งที่สามและสี่ตัวอย่างทั้งหมดได้ผลการเพาะเชื้อเป็นลบ ดังที่ได้แสดงผลตาม ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงถึงผลการเพาะเชื้อจากตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันของฟันตัวอย่างที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟันจำนวนทั้งหมด 12 ตัวอย่าง

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ตัวอย่าง A	Negative	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง B	Positive	Positive	Negative	Negative
ตัวอย่าง C	Positive	Positive	Negative	Negative
ตัวอย่าง D	Positive	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง E	Positive	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง F	Positive	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง G	Negative	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง H	Positive	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง I	Negative	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง J	Negative	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง K	Positive	Negative	Negative	-
ตัวอย่าง L	Positive	Negative	Negative	-

3.3 ผลวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 และ MMP-8 ในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันโดยวิธี ELISA

3.3.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 ในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน

จากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 ในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันที่เก็บระหว่างการรักษาคคลองรากฟันโดยวิธี ELISA โดยใช้ชุดสำเร็จรูป Quantikine® Human MMP-2 (DMP2F0, R&D systems, Minneapolis, USA) ได้ผลเป็นตัวเลขค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน ตัวเลขค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยที่ได้สามารถนำมาคำนวณหา ความเข้มข้นของ MMP-2 (ng/ml) ของแต่ละตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันได้จากสมการที่ได้จากเส้นกราฟ MMP-2 มาตรฐาน นำค่าความเข้มข้นของ MMP-2 ของตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันแต่ละตัวมาหารด้วย ปริมาณโปรตีนรวม (mg/ml) ของตัวอย่างตัวนั้นค่าตัวเลขที่ได้คือปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน

จากการคำนวณพบว่ากลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติมี 5 ตัวอย่างที่ปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันมีค่าเท่ากับศูนย์ มีเพียงตัวอย่างเดียวที่ปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันมีค่าเท่ากับ 2.74 ng/mg และได้แสดงค่าตัวเลขทั้งหมดอยู่ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ที่มีในตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟันที่อยู่ในสภาวะปกติ

Normal 1	Normal 2	Normal 3	Normal 4	Normal 5	Normal 6
0	0	0	2.74	0	0

ตัวเลขของปริมาณ **MMP-2** ต่อปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันของกลุ่มตัวอย่างฟันที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรคครอบรากฟันมีค่าอยู่ในช่วง 0-121.10 ng/mg โดยตัวเลขที่ได้จากการเก็บตัวอย่างครั้งแรกมีช่วงกว้างอยู่ระหว่าง 4.31-121.10 ng/mg และมีค่าพิสัยเท่ากับ 116.79 แต่ในการเก็บตัวอย่างในครั้งที่สอง สาม และสี่ ได้กลุ่มตัวเลขที่มีช่วงแคบลงตั้งแต่ 0-15.73 ค่าพิสัยเท่ากับ 15.73 และได้แสดงค่าตัวเลขทั้งหมด ใน ตารางที่ 11

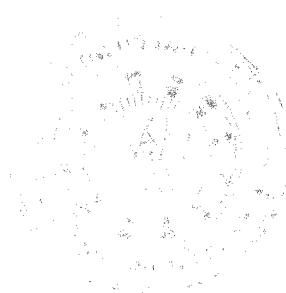
ตารางที่ 11 แสดงปริมาณ **MMP-2** ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ที่มีในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันของฟันตัวอย่างที่เป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรคครอบรากฟัน ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ตัวเลขที่มีเครื่องหมาย (+) อยู่ด้านหลังแสดงถึงผลของการเพาะเชื้อในการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้เป็นบวก ตัวเลขที่ไม่มีเครื่องหมาย (-) แสดงถึงผลของการเพาะเชื้อในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้เป็นลบ และเครื่องหมาย “-” หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันในครั้งนี้

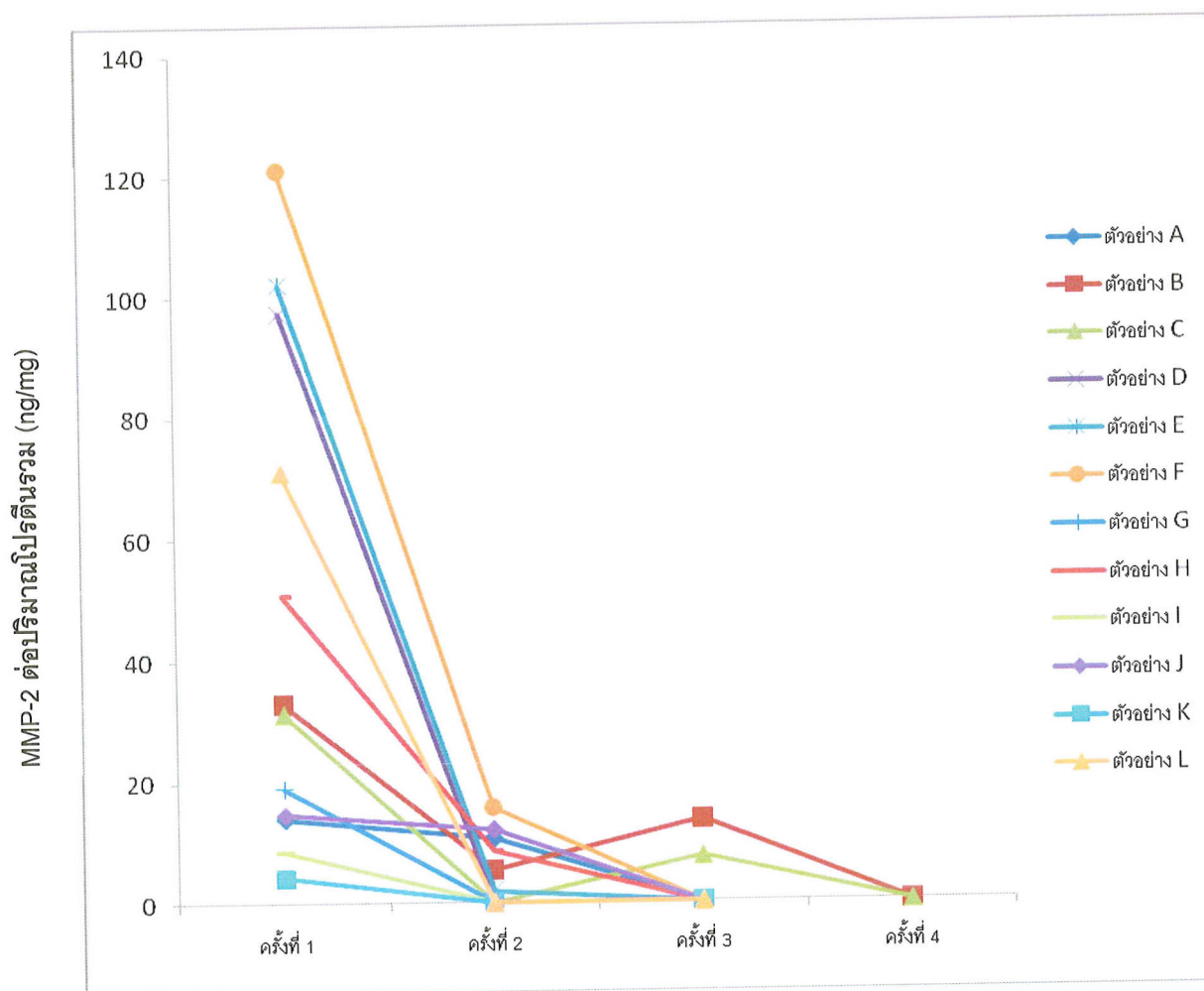
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ตัวอย่าง A	14.09 (-)	10.64 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง B	33.03 (+)	5.43 (+)	13.60 (-)	0 (-)
ตัวอย่าง C	31.36 (+)	0 (+)	7.53 (-)	0 (-)
ตัวอย่าง D	97.32 (+)	0 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง E	102.06 (+)	1.82 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง F	121.10 (+)	15.73 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง G	19.11 (-)	0 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง H	50.86 (+)	8.63 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง I	8.54 (-)	0 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง J	14.73 (-)	12.11 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง K	4.31 (+)	0 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง L	71.15 (+)	0 (-)	0 (-)	-

ตัวเลขจากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมสามารถนำมาสร้างกราฟเส้น (รูปที่ 2) ที่แสดงถึงแนวโน้มที่ลดลงของปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในระหว่างการรักษาคอลงรากฟัน และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าจากการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม control, กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่หนึ่ง, กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง และกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม (เนื่องจากตัวอย่าง B และ C มีการเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจึงนำตัวเลขจากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่สามเป็นค่าที่ใช้ในกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง ส่วนตัวเลขจากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่สี่ใช้เป็นค่าในกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม) การวิเคราะห์สถิติ Kruskal-Wallis one-way ANOVA พบว่าทั้ง 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$)

จากการใช้สถิติ Mann-Whitney U-test หาความแตกต่างกันของปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมระหว่างกลุ่มสองกลุ่มได้ผลว่า กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่หนึ่งมีปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมมากกว่ากลุ่ม control กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สองและกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$, $p = 0.000$, $p = 0.000$) พบว่ากลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สองมีปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมมากกว่ากลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.02$) และไม่พบว่าปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมของกลุ่ม control มีความแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สองและกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม

จากการใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test หาความแตกต่างกันระหว่างตัวเลขปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวม ในกลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นบวก กับกลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นลบ พบว่ากลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นบวกมีปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมมากกว่ากลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)





รูปที่ 2 กราฟเส้นแสดงถึงปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ของฟันตัวอย่างที่เป็นฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง และแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของความเข้มข้นของ MMP-2 ที่ลดลงตามการรักษารากฟันในแต่ละครั้ง

3.3.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-8 ในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟัน

จากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-2 ในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันที่เก็บระหว่างการรักษาคคลองรากฟันโดยวิธี ELISA โดยใช้ชุดสำเร็จรูป Quantikine® Human MMP-8 (DMP800, R&D systems, Minneapolis, USA) ได้ผลเป็นตัวเลขค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟัน ตัวเลขค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยที่ได้สามารถนำมาคำนวณหา ความเข้มข้นของ MMP-8 (mg/ml) ของแต่ละตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันได้จากสมการที่ได้จากเส้นกราฟ MMP-8 มาตรฐาน นำค่าความเข้มข้นของ MMP-8 ของตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันแต่ละตัวมาหารด้วย ปริมาณโปรตีนรวม (mg/ml) ของตัวอย่างตัวนั้นค่าตัวเลขที่ได้คือปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟัน

จากการคำนวณพบว่ากลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติ มีเพียงตัวอย่างเดียวที่ปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันมีค่าเท่ากับศูนย์ และพบว่ามี 5 ตัวอย่างที่ปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันมีค่าอยู่ในช่วง 1.96-0.52 ng/mg และได้แสดงค่าตัวเลขทั้งหมดอยู่ในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ที่มีในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันที่อยู่ในสภาวะปกติ

Normal 1	Normal 2	Normal 3	Normal 4	Normal 5	Normal 6
1.58	0.52	1.96	1.67	0	0.95

สำหรับตัวเลขของปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันของกลุ่มตัวอย่างฟันที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟันมีค่าอยู่ในช่วง 0-1256.46 ng/mg โดยตัวเลขที่ได้จากการเก็บตัวอย่างครั้งแรกมีช่วงกว้างอยู่ระหว่าง 74.46-1256.46 ng/mg และมีค่าพิสัยเท่ากับ 1182.0 และในการเก็บตัวอย่างในครั้งที่สอง สาม และสี่ ได้กลุ่มตัวเลขที่มีช่วงกว้างใกล้เคียงกันคือ 0-1127.45 มีค่าพิสัยเท่ากับ 1127.45 และได้แสดงค่าตัวเลขทั้งหมดอยู่ในตารางที่ 13

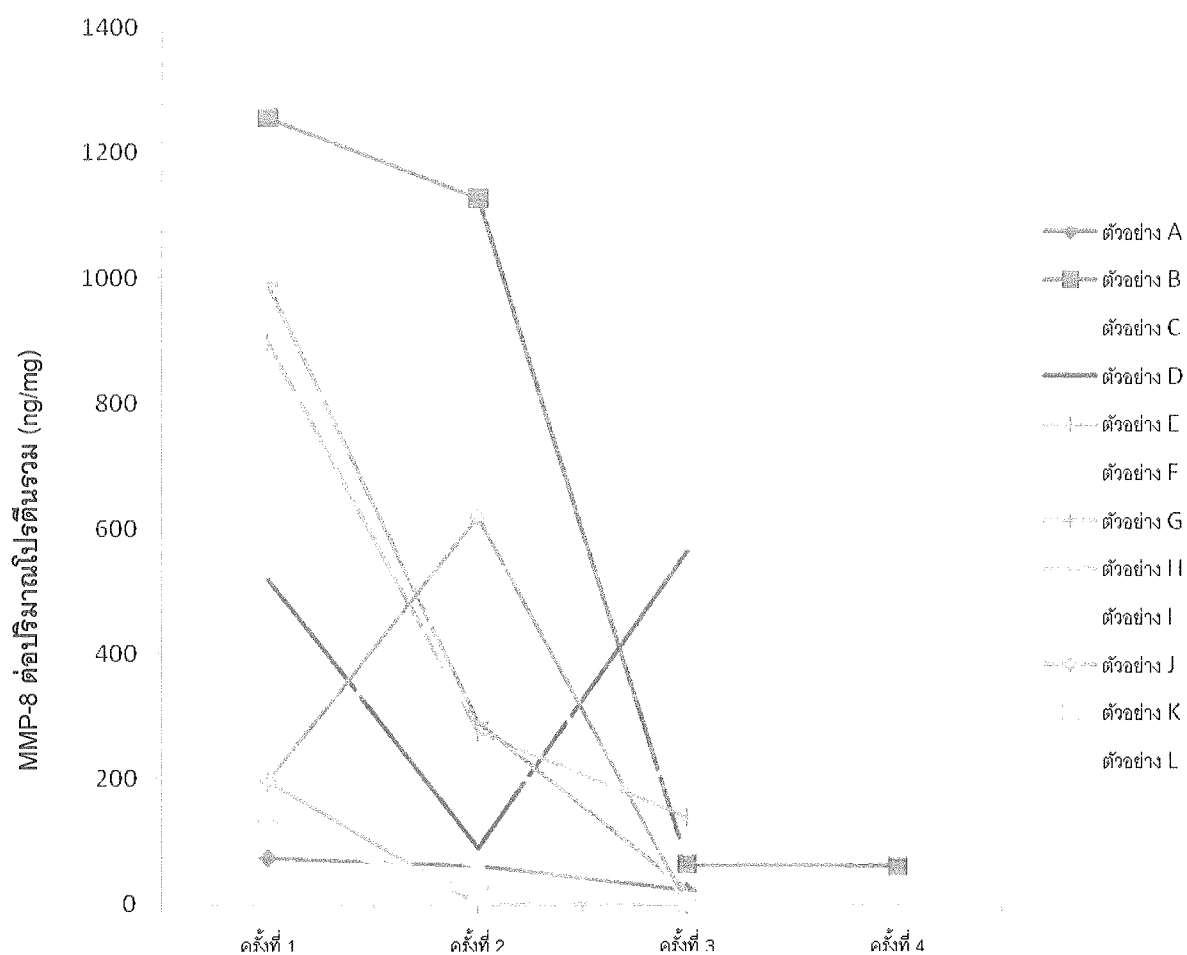
ตารางที่ 13 แสดงปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ที่มีในตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันของฟันตัวอย่างที่เป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟันทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ตัวเลขที่มีเครื่องหมาย (+) อยู่ด้านหลังแสดงถึงผลของการเพาะเชื้อในการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้เป็นบวก ตัวเลขที่ไม่มีเครื่องหมาย (-) แสดงถึงผลของการเพาะเชื้อในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้เป็นลบ และเครื่องหมาย “-” หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันในครั้งนี้

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ตัวอย่าง A	74.46 (-)	61.94 (-)	22.89 (-)	-
ตัวอย่าง B	1256.46 (+)	1127.45 (+)	64.43 (-)	61.06 (-)
ตัวอย่าง C	165.18 (+)	62.11 (+)	232.41 (-)	90.24 (-)
ตัวอย่าง D	520.03 (+)	90.93 (-)	564.87 (-)	-
ตัวอย่าง E	897.87 (+)	275.40 (-)	138.49 (-)	-
ตัวอย่าง F	1184.55 (+)	233.10 (-)	92.74 (-)	-
ตัวอย่าง G	194.92 (-)	0 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง H	988.14 (+)	290.52 (-)	21.74 (-)	-
ตัวอย่าง I	199.10 (-)	522.40 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง J	197.95 (-)	619.68 (-)	0 (-)	-
ตัวอย่าง K	145.01 (+)	16.56 (-)	4.14 (-)	-
ตัวอย่าง L	122.12 (+)	14.68 (-)	6.45 (-)	-

ตัวเลขจากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมสามารถนำมาสร้างกราฟเส้น (รูปที่ 3) ที่แสดงถึงแนวโน้มที่ลดลงของปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมในระหว่างการรักษาคอลงรากฟัน และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าจากการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่ม control, กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่หนึ่ง, กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง และกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม (เนื่องจากตัวอย่าง B และ C มีการเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจึงนำตัวเลขจากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-8 ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่สามเป็นค่าที่ใช้ในกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง ส่วนตัวเลขจากการวิเคราะห์ปริมาณ MMP-8 จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่สี่ใช้เป็นค่าในกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม) การวิเคราะห์สถิติ Kruskal-Wallis one-way ANOVA พบว่าทั้ง 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$)

จากการใช้สถิติ Mann-Whitney U-test หาคความแตกต่างกันของปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมระหว่างกลุ่มสองกลุ่มได้ผลว่า กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่หนึ่งมีปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมมากกว่ากลุ่ม control และกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$, $p = 0.000$) ไม่พบว่ากลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่หนึ่งมีปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง แต่พบว่ากลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สองมีปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมมากกว่ากลุ่ม control และกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$, $p < 0.05$) และไม่พบว่า ปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมของกลุ่ม control มีความแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม

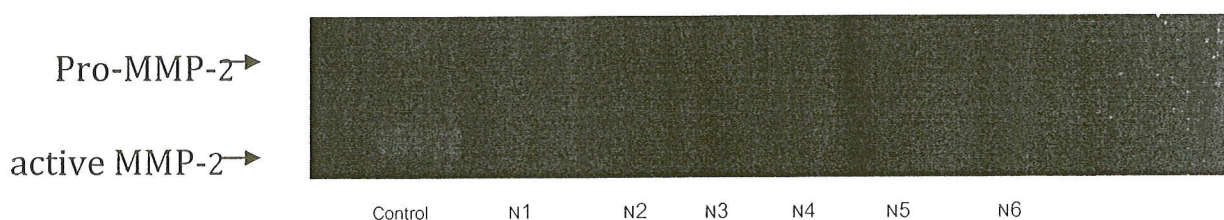
จากการใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test หาคความแตกต่างกันระหว่างตัวเลขปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวม ในกลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นบวก กับกลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นลบ พบว่ากลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นบวกมีปริมาณ MMP-8 ต่อปริมาณโปรตีนรวมมากกว่ากลุ่มที่ผลการเพาะเชื้อเป็นลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



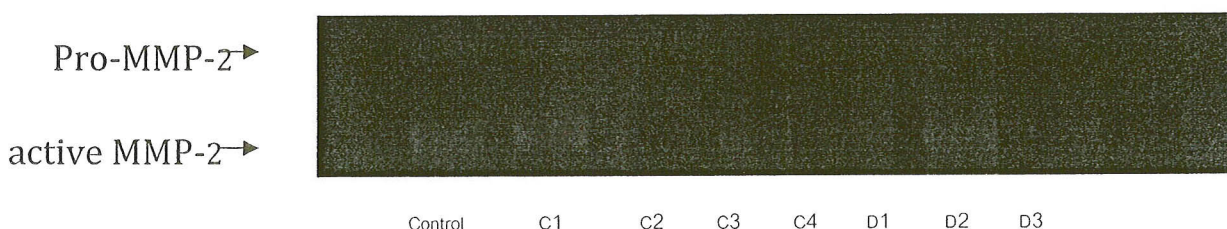
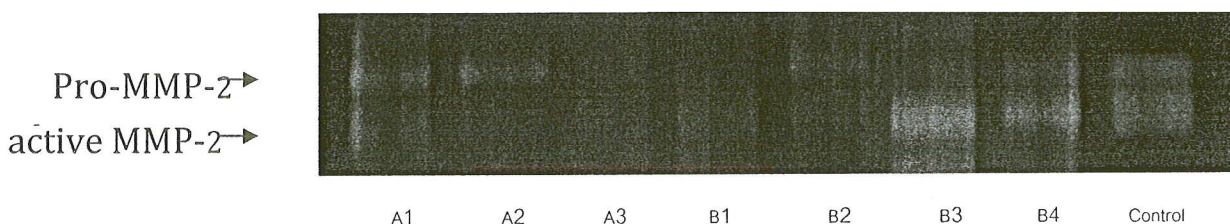
รูปที่ 3 กราฟเส้นแสดงถึงปริมาณ **MMP-8** ต่อปริมาณโปรตีนรวม (ng/mg) ของฟันตัวอย่างที่เป็นฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง และแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของความเข้มข้นของ MMP-2 ที่ลดลงตามการรักษารากฟันในแต่ละครั้ง

3.4 ผลวิเคราะห์ปริมาณของ proMMP-2 กับ active MMP-2 ของตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน โดยวิธี gelatin zymography

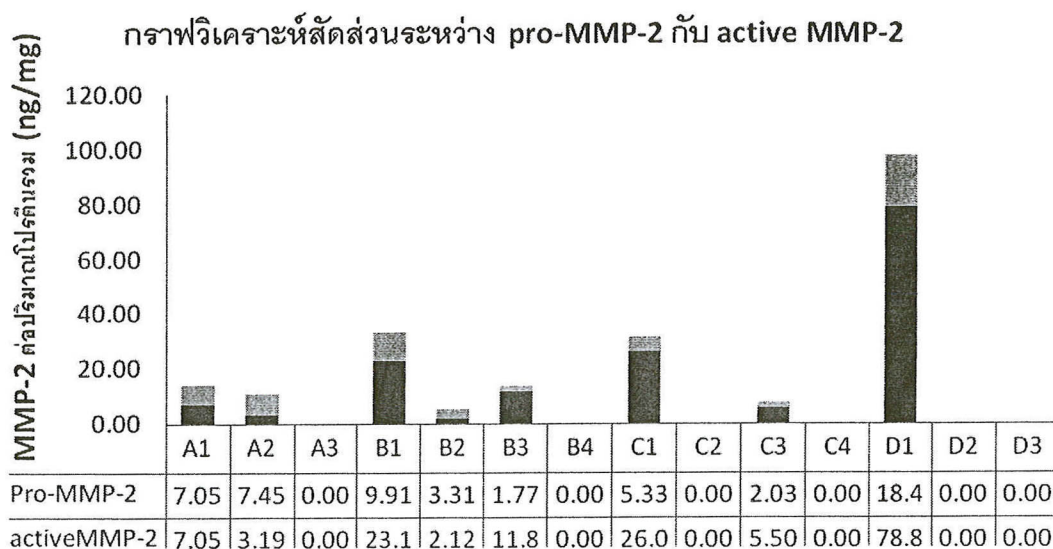
จากผลของ gelatin zymography ในกลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติไม่มีตัวอย่างใดที่สามารถมองเห็นแถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และแถบของ active MMP-2 สำหรับในกลุ่มตัวอย่างที่เป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน จากตัวอย่างสิ่งรื้อชั้นในคลองรากฟัน ทั้งหมด 38 ตัวอย่างมี 10 ตัวอย่างที่ไม่แสดงแถบสีขาว โดย 10 ตัวอย่างนั้นมีค่าปริมาณ MMP-2 ต่อปริมาณโปรตีนรวมเท่ากับศูนย์ รวมทั้งพบว่ามีแนวโน้มของการพบแถบสีขาวของ pro- และ active MMP-2 จางและเล็กลง แต่ในการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Friedman test จากตัวเลขสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของ active MMP-2 ต่อปริมาณ MMP-2 ทั้งหมด โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่หนึ่ง, กลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง และกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม (เนื่องจากตัวอย่าง B และ C มีการเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจึงนำตัวเลขที่ได้จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่สามเป็นค่าที่ใช้ในกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สอง ส่วนตัวเลขจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่สี่ใช้เป็นค่าในกลุ่มตัวอย่างเก็บครั้งที่สาม) พบว่าทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



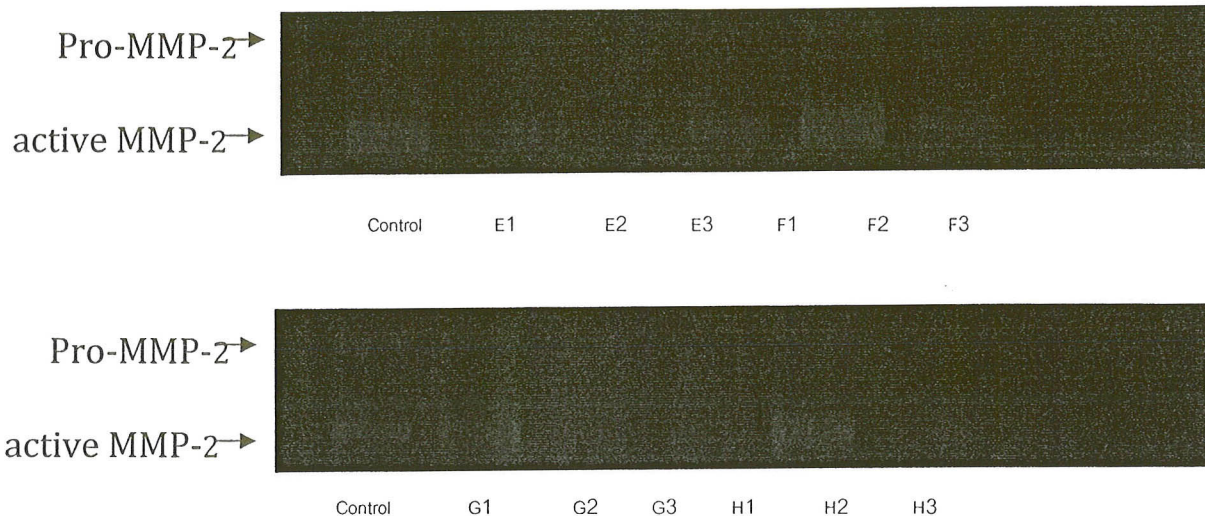
รูปที่ 4 A Gelatin zymography ในกลุ่มตัวอย่างฟันที่อยู่ในสภาวะปกติ ซึ่งไม่พบแถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และแถบของ active MMP-2



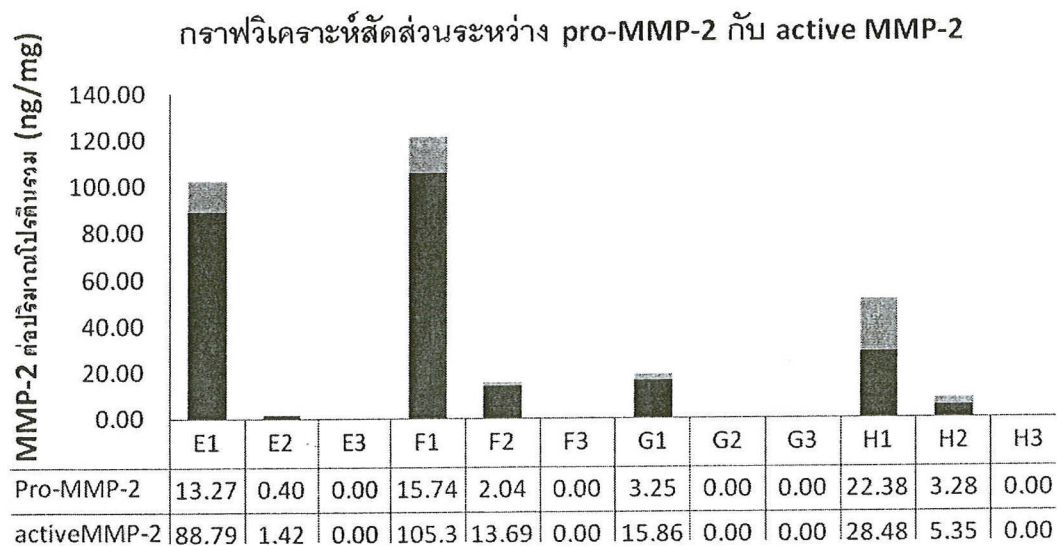
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ตัวอย่าง A	14.09(50%)	10.64(30%)	0(60%)	-
ตัวอย่าง B	33.03(70%)	5.43(39%)	13.60(87%)	0(71%)
ตัวอย่าง C	31.36(83%)	0*	7.53(73%)	0(75%)
ตัวอย่าง D	97.32(81%)	0(75%)	0*	-



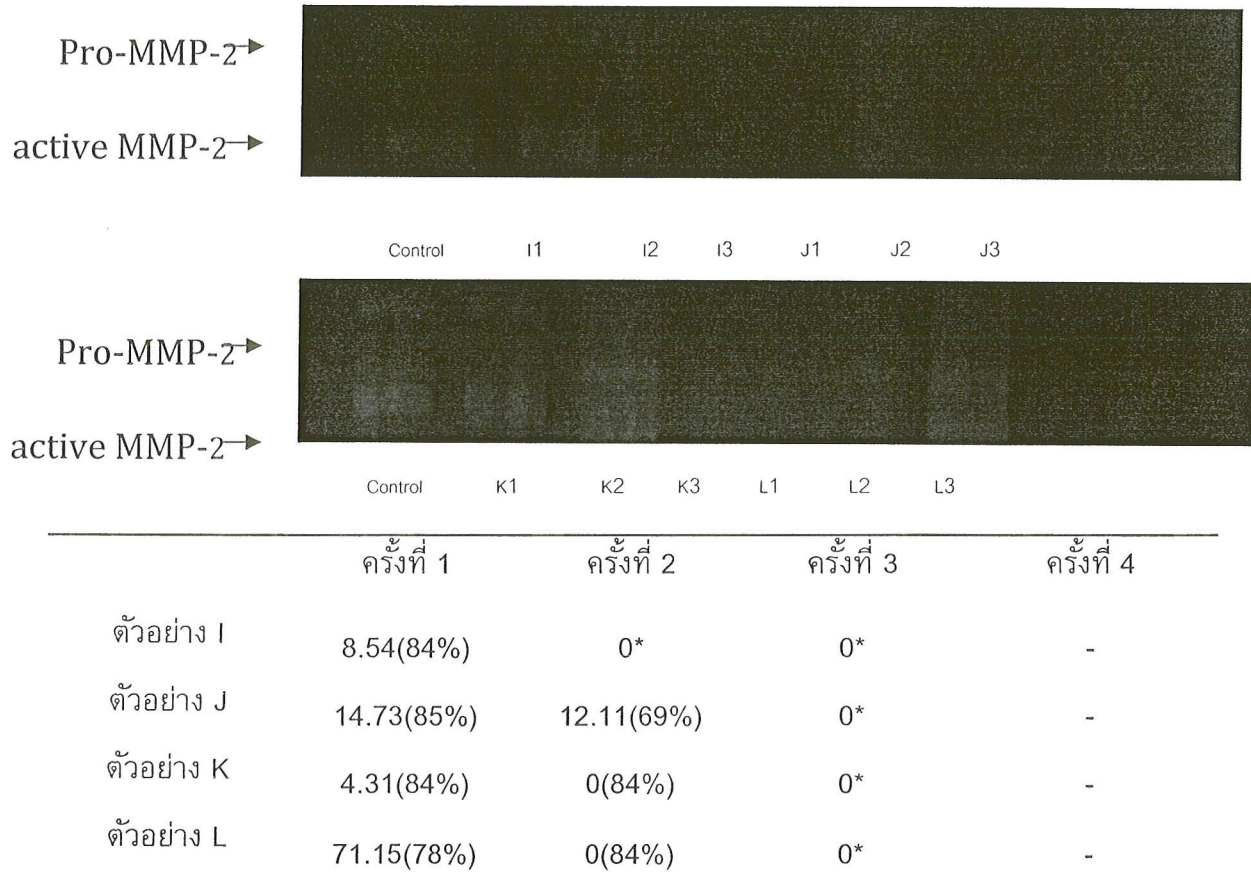
รูปที่ 4 B Gelatin zymography ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน ตัวอย่าง A ถึงตัวอย่าง D ตัวเลขที่มีเครื่องหมาย (*) อยู่ด้านหลังแสดงถึงตัวอย่างที่ไม่สามารถมองเห็น แถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และแถบของ active MMP-2 ตัวเลขที่มีตัวเลขที่แสดงค่า เปอร์เซ็นต์ในวงเล็บ (%) แสดงถึงตัวอย่างที่สามารถมองเห็นแถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และ แถบของ active MMP-2 และตัวเลขในวงเล็บสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของ active MMP-2 ต่อ ปริมาณ MMP-2 ทั้งหมด และเครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรบกวนในคลองรากฟันในครั้งนี้

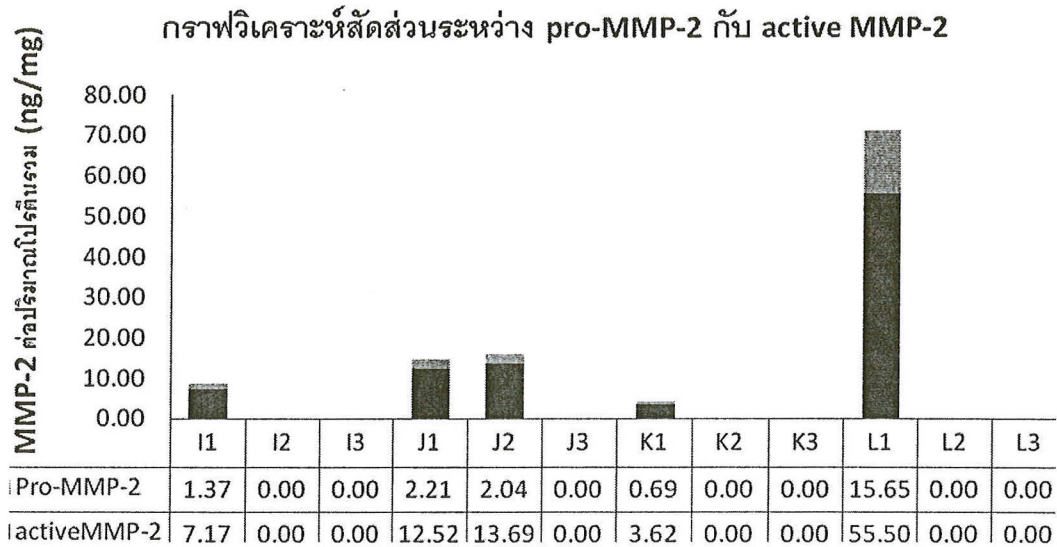


	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ตัวอย่าง E	102.06(87%)	1.82(78%)	0(81%)	-
ตัวอย่าง F	121.10(87%)	15.73(87%)	0*	-
ตัวอย่าง G	19.11(83%)	0(53%)	0*	-
ตัวอย่าง H	50.86(56%)	8.63(62%)	0*	-



รูปที่ 4 C Gelatin zymography ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบรากฟัน ตัวอย่าง E ถึงตัวอย่าง F ตัวเลขที่มีเครื่องหมาย (*) อยู่ด้านหลังแสดงถึงตัวอย่างที่ไม่สามารถมองเห็น แถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และแถบของ active MMP-2 ตัวเลขที่มีตัวเลขที่แสดงค่า เปอร์เซ็นต์ในวงเล็บ (%) แสดงถึงตัวอย่างที่สามารถมองเห็นแถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และ แถบของ active MMP-2 และตัวเลขในวงเล็บสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของ active MMP-2 ต่อ ปริมาณ MMP-2 ทั้งหมด และเครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันในครั้งนี้





รูปที่ 4 D Gelatin zymography ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็น ฟันที่เนื้อเยื่อในฟันตายและมีรอยโรครอบราก ฟัน ตัวอย่าง I ถึงตัวอย่าง L ตัวเลขที่มีเครื่องหมาย (*) อยู่ด้านหลังแสดงถึงตัวอย่างที่ไม่สามารถมองเห็นแถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และแถบของ activeMMP-2 ตัวเลขที่มีตัวเลขที่แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ในวงเล็บ (%) แสดงถึงตัวอย่างที่สามารถมองเห็นแถบสีขาวทั้งในแถบของ pro-MMP-2 และแถบของ activeMMP-2 และตัวเลขในวงเล็บสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของ activeMMP-2 ต่อ ปริมาณ MMP-2 ทั้งหมด และเครื่องหมาย (-) หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งรื้อชิ้นในคลองรากฟันในครั้งนี้

ผู้ป่วยทุกรายได้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย หรือใบแสดงความพร้อมใจเข้าเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัย ฟันตัวอย่างทั้งหมดได้รับการรักษารากฟันจนเสร็จสิ้น ได้รับการส่งต่อเพื่อทำการบูรณะฟันหากมีข้อบ่งชี้ทางทันตกรรม และติดตามผลการรักษาคคลองรากฟันในช่วง 3-6 เดือน โดยผลการติดตามผลการรักษาคคลองรากฟันตัวอย่างของผู้ป่วยทุกราย ไม่มีอาการใดใดทางคลินิกที่บ่งบอกถึงการอักเสบหรือติดเชื้อที่เกี่ยวข้องในทางเอ็นโดดอนติกส์ รวมทั้งผลการอ่านภาพถ่ายรังสีบ่งบอกว่าไม่มีรอยโรครอบรากฟัน หรือรอยโรครอบรากฟันมีขนาดเล็กลง