



การประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซิร์ฟเฟสซิง
(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีแควนซี)

รักษาแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชีย

CLINICAL EVALUATION OF FRACTIONAL SKIN RESURFACING (FSR)
APPLICATOR (PHASE CONTROLLED MULTI SOURCE
RADIOFREQUENCY TECHNOLOGY) FOR FACIAL
ATROPHIC ACNE SCAR TREATMENT IN ASIAN

ณภาพุฒ โรจนสุภักดิ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาตจวิทยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันเนล สกิน รีเซิร์ฟเฟสซิง
(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอเฟรเควนซี)
รักษาแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชีย

CLINICAL EVALUATION OF FRACTIONAL SKIN RESURFACING (FSR)
APPLICATOR (PHASE CONTROLLED MULTI SOURCE
RADIOFREQUENCY TECHNOLOGY) FOR FACIAL
ATROPHIC ACNE SCAR TREATMENT IN ASIAN

ณภาพาล โรจนสุภัก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซิร์ฟเฟสซิง
(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซี)
รักษาแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชีย

CLINICAL EVALUATION OF FRACTIONAL SKIN RESURFACING (FSR)
APPLICATOR (PHASE CONTROLLED MULTI SOURCE
RADIOFREQUENCY TECHNOLOGY) FOR FACIAL
ATROPHIC ACNE SCAR TREATMENT IN ASIAN

ณภาพาล วจนศุภัก

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาดจวิทยา

2554

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน

(ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมวิทต์ นรารัตน์วันชัย)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประพีร์ เศรษฐรักษ์)

.....กรรมการ

(ดร. กานต์ วงศ์สุกสวัสดิ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ไพศาล รัมณีย์ธร)

.....กรรมการ

(อาจารย์ศิริวรรณ กุระมะสุวรรณ)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งจากคณาจารย์
หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ไพศาล รัชนีษฐ์ และอาจารย์ ศิริวรรณ กุระมสุวรรณ
ผู้ให้คำแนะนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัยในทุกขั้นตอน
ของการวิจัยครั้งนี้ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมทัตต์ นรารัตนวันชัย ผู้ให้คำแนะนำและ
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ดร. กานต์ วงศ์สุกสวัสดิ์ และ รองศาสตราจารย์
ดร. ประไพร์ เศรษฐรักษ์ ที่ให้ความกรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้
คำแนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ บริษัท Medical Tech, Co., Ltd. ผู้ให้การสนับสนุนอุปกรณ์การวิจัย บริษัท Leo
Pharma บริษัท Vital Booster Co., Ltd. บริษัท SYMBOL Co., Ltd. และบริษัทไบเออร์สตอร์ฟ
(ประเทศไทย) จำกัด ผู้สนับสนุนยาและครีมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนแพทย์ และ
เจ้าหน้าที่ประจำโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงทุกท่าน ที่ช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทาง
การศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมากตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณภาพุฒ ไรจนสุกัก

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟ्रीควนซ์) รักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชีย
ชื่อผู้เขียน	ณภาพุฒ โรจนสุภัก
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ดงวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ไพศาล ร่มณียธร อาจารย์ ศิริวรรณ กุรมสุวรรณ

บทคัดย่อ

การรักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วมีหลายวิธี แต่ละวิธีต่างมีข้อจำกัดทั้งในด้านประสิทธิภาพและผลข้างเคียง แม้ว่าการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วด้วยเลเซอร์ลอกผิวระบบแบ่งส่วนจะเป็นที่นิยม แต่ก็ยังมีจุดด้อยคือทำให้เกิดความร้อนในชั้นหนังแท้ได้น้อยส่งผลทำให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ได้น้อย บางครั้งอาจพบผลข้างเคียง เช่น รอยดำหลังการรักษา ซึ่งพบได้บ่อยในคนผิวคล้ำ ปัจจุบันมีคลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วน ชนิดแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟ्रीควนซ์) ที่มีความสามารถทำให้เกิดความร้อนที่ชั้นหนังแท้ได้สูง และทำอันตรายต่อผิวหนังกำพร้าได้น้อย ใช้ได้กับทุกสีผิว ดังนั้นน่าจะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วในคนผิวสีเข้ม

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและผลข้างเคียงของเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟ्रीควนซ์) ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วบนใบหน้าของคนเชื้อสายเอเชีย

วิธีการศึกษา ทำการศึกษาในอาสาสมัคร 20 รายที่มีแผลเป็นหลุมจากสิ่วบนใบหน้าซึ่งจะได้รับการสุ่มเพื่อรักษาครึ่งซีกของใบหน้า ด้วยเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟ्रीควนซ์) จำนวน 2 ครั้ง ทุก 4-6 สัปดาห์ โดยใช้ใบหน้าอีกด้านเป็นตัวควบคุม ประเมินผลการรักษาที่ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย โดยภาพถ่าย วัดความลึก

ของแผลเป็นหลุมจากสิว วัดค่าความขรุขระ AVERAGE ROUGHNESS (R2) ของผิวหนังด้วย
เครื่อง Visioscan VC 98® ประเมินผลการเปลี่ยนแปลงทางคลินิก (clinical improvement) โดยแพทย์
2 ท่านที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยและอาสาสมัคร

ผลการศึกษา จากจำนวนอาสาสมัคร 20 ราย คงเหลืออาสาสมัครที่สามารถติดตาม
ผลการรักษาจนสิ้นสุดการวิจัย 16 ราย โดยพบว่าแผลเป็นหลุมจากสิวที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่อง
แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี) เพิ่มขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมจากการวัดด้วยเครื่อง Visioscan VC 98®
($p=0.001$) นอกจากนี้ผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกโดยแพทย์ และอาสาสมัครให้
ความเห็นว่แผลเป็นหลุมจากสิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) เมื่อเปรียบเทียบก่อน
และหลังการรักษา พบรอยแดง แต่อยู่ไม่นาน เจลี่ยน้อยกว่า 3 วัน มีเพียง 1 รายเท่านั้นที่เกิดรอยดำ

สรุปผล เครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส
เรดิโอฟ्रीควนซี) มีประสิทธิภาพในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิบบนใบหน้าของคนเชื้อสายเอเชีย
อย่างปลอดภัย และสามารถใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว

คำสำคัญ: แผลเป็นหลุมจากสิว / เครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล
มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี)

Independent Study Title	Clinical Evaluation of Fractional Skin Resurfacing (FSR) Applicator (Phase Controlled Multi Source Radiofrequency Technology) for Facial Atrophic Acne Scar Treatment in Asian
Author	Napakul Rotjanasupak
Degree	Master of Science (Dermatology)
Supervisory Committee	Lecturer Paisan Romaneethorn Lecturer Siriwan Kuramasuwan

ABSTRACT

Background. Nowadays, there are various modalities to improve Atrophic acne scars; however, each has limitations in its efficacy and side effects. Although the Fractional Skin Resurfacing Laser is mostly preferred, this modality still has disadvantages; the low volume of dermal heating makes low collagen synthesis. Side effects are probably found; it causes post inflammatory hyper pigmentation that is often found in dark skin. On the contrary, Fractional Skin Resurfacing (FSR) Applicator (Phase Controlled Multi Source Radiofrequency Technology) makes volumetric heating in the dermis and is less harmful to the epidermis. So this modality tend to be a better way to improve Atrophic acne scars without side effects. At the present time, the Efficacy and safety for modalities to improve Atrophic acne scars have not been studied in dark-skinned person.

Objective to study the efficacy and side effects of Fractional Skin Resurfacing (FSR) Applicator (Phase Controlled Multi Source Radiofrequency Technology) in the treatment of atrophic acne scars in Asian.

Materials and Methods Twenty patients with facial atrophic acne scars were enrolled. Each was randomized to get the treatment on a half face with Fractional Skin Resurfacing (FSR)

Applicator (Phase Controlled Multi Source Radiofrequency Technology) once every 4-6 weeks, 2 times altogether while the other half face was served as a control. Visioscan VC98 was used to measure the dept of the atrophic acne scars and the average roughness of both cheeks and the area at the lower line of ala nasi. The treatment was evaluated by two blinded dermatologist and each patient's satisfaction before and 2 month after the last treatment

Results. At the end of the study, sixteen patients were left. Each atrophic acne scars evaluated by Visioscan was significantly improved when compared with each controlled half face. Furthermore, the scars evaluated by dermatologists and patients were also significantly improved. Regarding the comparison between before and after treatment ($p=0.001$), the erythema was found in every case but not stayed for a long time, averagely less than 3 days. However, post inflammatory hyper pigmentation was found in one patient.

Conclusion. Fractional Skin Resurfacing (FSR) Applicator (Phase Controlled Multi Source Radiofrequency Technology) is efficient and safety for facial atrophic acne scar treatment in Asian. This modality can be considered to improve atrophic acne scars.

Keywords: Atrophic acne scar / Fractional Skin Resurfacing (Phase Controlled Multi Source Radiofrequency Technology) Applicator

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	5
1.3 ความสำคัญของการวิจัย	6
1.4 สมมุติฐานการวิจัย	7
1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	7
1.6 ขอบเขตของการวิจัย	8
1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น (assumption)	8
1.8 ข้อจำกัดในการวิจัย	9
1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ	9
2 ทบทวนวรรณกรรม	12
2.1 สิวและแผลเป็นจากสิว	12
2.2 แนวทางการรักษาแผลเป็นจากสิวชนิดหลุม	17
2.3 การสมานของแผล (wound healing)	25
2.4 คลื่นความถี่วิทยุ	28
2.5 เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหนัง	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
3 ระเบียบวิธีวิจัย	38
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	38
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	47
4 ผลการศึกษา	48
4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	48
4.2 ผลการทดลอง	50
4.3 ผลการประเมินโดยอาสาสมัคร	58
4.4 อาการข้างเคียงที่พบ	59
5 อภิปรายผล สรุปผลและข้อเสนอแนะ	62
5.1 อภิปรายผล	62
5.2 สรุปผลการวิจัย	69
5.3 ข้อเสนอแนะ	70
รายการอ้างอิง	71
ภาคผนวก	77
ภาคผนวก ก แบบสอบถามก่อนเข้าร่วมโครงการ	78
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มบันทึกผล	80
ภาคผนวก ค แบบประเมินผลหลังการรักษา	84
ภาคผนวก ง แบบประเมินผลข้างเคียงจากการรักษา	88
ภาคผนวก จ หนังสือให้ความยินยอมในการเข้าร่วมโครงการวิจัย	91
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ประเภทของแผลเป็นหลุมจากสิวและวิธีรักษา	17
2.2 ประเภทของสารเติมเต็มที่ใช้ในการรักษาแผลเป็น	20
3.1 ชนิดของผิวหนัง (skin type) ตามหลักเกณฑ์มาตรฐานของ Fitzpatrick	42
3.2 หลักเกณฑ์การปรับค่าพารามิเตอร์ในการรักษา	44
3.3 หลักเกณฑ์การปรับพลังงานและระยะเวลาในการปล่อยพลังงาน	44
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ากลาง ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของ อาสาสมัครจำแนกตามอายุและระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิว	48
4.2 จำนวน ร้อยละของอาสาสมัครจำแนกตามเพศ ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษา ชนิดของผิวหนัง และอาชีพ	49
4.3 เปรียบเทียบปริมาตรหลุมสิวะระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 0 (ก่อนการรักษา)	50
4.4 เปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้าระหว่างกลุ่มควบคุมและ กลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 0	51
4.5 เปรียบเทียบปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิว ระหว่างก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่ม ควบคุม	52
4.6 เปรียบเทียบปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิว ระหว่างก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่ม ที่ได้รับการรักษา	52
4.7 เปรียบเทียบความขรุขระ Average roughness (R2) ของผิวหนังระหว่างก่อน การรักษา(สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่มควบคุม	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.8 เปรียบเทียบความขรุขระ Average roughness (R2) ของผิวหนังระหว่างก่อนการรักษา(สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่มที่ได้รับการรักษา	54
4.9 เปรียบเทียบปริมาณแผลเป็นหลุมจากสิวที่ลดลงระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 16	55
4.10 เปรียบเทียบความขรุขระ Average roughness (R2) ที่ลดลงระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 16	55
4.11 ผลประเมินเปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุมโดยแพทย์ 2 ท่านที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0	56
4.12 ผลการประเมินโดยแพทย์	57
4.13 ผลการประเมินโดยอาสาสมัคร	59
4.14 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอาการแดง บวม และสะเก็ด	60
4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับ ระดับความเจ็บปวด	60

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ประเภทแผลเป็นจากสิวนิคม	2
1.2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	7
2.1 ประเภทแผลเป็นหลุมจากสิวนิคม	16
2.2 ระยะการอักเสบในกระบวนการสมานแผล	26
2.3 ระยะแผลสร้างเนื้อเยื่อ	27
2.4 ระยะปรับโครงสร้างเพื่อความสมบูรณ์ของบาดแผล	28
2.5 คลื่นความถี่วิทยุระบบ monopolar และทิศทางความร้อน	30
2.6 คลื่นความถี่วิทยุระบบ bipolar และทิศทางความร้อน	31
2.7 ลักษณะที่แตกต่างของคลื่นความถี่วิทยุชนิดต่าง ๆ	34
2.8 เปรียบเทียบความแตกต่างของพลังงานความร้อนในเนื้อเยื่อระหว่าง bipolar RF และ 3DEEP TM configuration with phase-controlled electrodes	34
2.9 เครื่อง Visioscan [®] VC98	36
3.1 ตัวอย่างการถ่ายภาพผู้ป่วยระหว่างวิจัย	43
4.1 อาการอื่นไม่พึงประสงค์จากการรักษาในผู้ป่วย (postinflammatory hyperpigmentation)	61

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

สิว (acne vulgaris) เป็นโรคของต่อมไขมัน (sebaceous gland) ของผิวหนังที่พบได้บ่อยที่สุดในเวชปฏิบัติ เป็นปัญหาที่พบบ่อยมากในวัยรุ่นและวัยหนุ่มสาว จากสถิติของสถาบันโรคผิวหนัง สิวเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมาพบแพทย์สูงเป็นอันดับที่ 2 ของผู้ป่วยทั้งหมด เป็นชายร้อยละ 33 และหญิง ร้อยละ 67 สิวจะปรากฏอาการในผู้หญิงช่วงอายุ 14-17 ปี และผู้ชายอายุ 16-19 ปี ความรุนแรงของสิวจะมากขึ้น 3-5 ปี หลังจากเริ่มเป็นสิว และมักหายไปในช่วงอายุ 20-25 ปี ร้อยละ 85 ของผู้ที่เป็นสิวจะเป็นชนิดไม่รุนแรง มีเพียงร้อยละ 15 ที่เป็นสิวอักเสบรุนแรง (รัชนิ อัครพันธ์, 2548, หน้า 56)

โดยปกติหลังจากสิวยาวแล้วจะมีกระบวนการซ่อมแซมผิวหนังโดยไม่ทำให้เกิดรอยแผลเป็น โดยใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน จะมีเซลล์ที่เติบโตจากชั้นหนังกำพร้า (epidermis) และระยางค์ผิวหนัง (appendageal structure) มาล้อมรอบบริเวณที่มีการอักเสบ ซึ่งถ้ากระบวนการนี้เกิดได้อย่างสมบูรณ์ ก็จะไม่มียรอยแผลเป็นจากการเกิดสิว แต่ถ้ากระบวนการนี้เกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ก็จะทำให้เกิดทางเชื่อมต่อที่ผิดปกติ (multichanneled fistulous tracts) ร่วมกับการมี พังผืดคั่งรัง ทำให้เกิดรอยแผลเป็นจากสิวได้ รอยแผลเป็นจากสิวบพบได้ถึง 95% ของผู้ป่วยที่เป็นสิว แต่คนที่เป็นรอยแผลเป็นจากสิวที่รุนแรงมีเพียง 22% เท่านั้น ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการอักเสบที่รุนแรง (severe inflammatory response) ที่เกิดในชั้นหนังแท้ (deep dermis) ตอบสนองต่อเชื้อ แบคทีเรีย (*P. acnes*) ทำให้เกิดเป็นรอยแผลเป็นผิรูปร่างแบบถาวร โดยความรุนแรงนั้นจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ผู้ป่วยสัมผัสกับเชื้อ *P. acnes* และปริมาณเชื้อ *P. acnes* ที่สัมผัสกับผู้ป่วย (Holland et al., 2004) แต่บางครั้งการเกิดรอยแผลเป็นจากสิวอาจเกิดในบริเวณที่มีการอักเสบชั้นตื้น ก็ได้ รอยโรคที่หลงเหลือจากการเป็นสิว ได้แก่ รอยแดง (macular erythema) รอยคล้ำ (postinflammatory hyperpigmentation) มักจะพบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มีผิวสีเข้ม ซึ่งเกิดขึ้นชั่วคราวแล้วจางหายไป รวมถึงยังพบรอยแผลเป็นจากการเกิดสิวทั้งรอยแผลเป็นชนิดนูน ชนิดหลุม

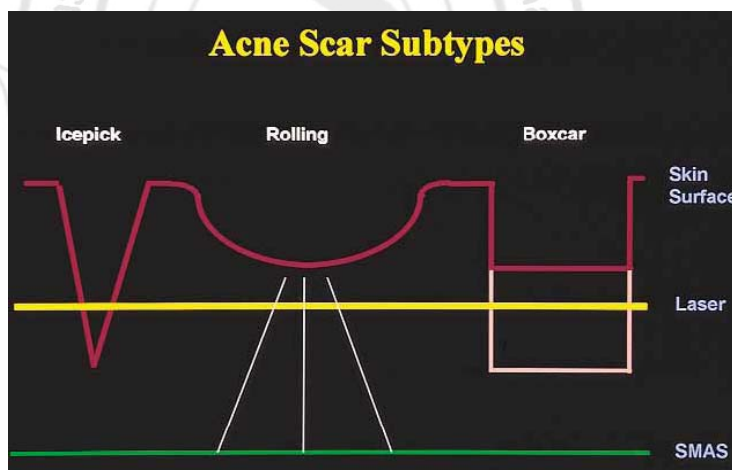
การเกิดรอยแผลเป็นจากสิวเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยมากในวัยหนุ่มสาวทำให้เกิดปัญหา ต่อสุขภาพร่างกาย สุขภาพจิต และสังคมได้ โดยเฉพาะปัญหาด้านความสวยงาม ทำให้ผู้ป่วยขาดความ

มันใจ โดยเฉพาะคนที่มีรอยแผลเป็นจากสิวแบบผิดปกติ อาจแยกตัวออกจากสังคม หรือเกิดภาวะซึมเศร้าได้ (Jacob, Dover & Kaminer, 2001)

1.1.1 การแบ่งชนิดแผลเป็นจากสิวนิพจน์

แผลเป็นจากสิวนิพจน์แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ (Jacob et al., 2001)

1. Icepick scars เป็นรอยหลุมแคบ ขอบชัด มักมีขนาดไม่เกิน 2 มม. ขอบหลุมมักจะกว้างกว่าฐานหลุม ฐานหลุม มักเรียวแหลมลงไปลึกถึงชั้นหนังแท้หรือชั้นใต้ผิวหนัง เป็นรอยหลุมที่รักษาให้เรียบได้ยากที่สุด
2. Rolling scars เป็นรอยหลุมกว้าง ขนาดใหญ่ ฐานโค้งคล้ายกะทะ มักมีขนาดมากกว่า 4-5 มม. ตื้น มักพบพังผืด เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงจะทำให้ขอบแผลเรียบได้เป็นรอยหลุม สิวที่ให้การรักษาคิดดีกว่ารอยหลุมแบบอื่น ๆ สามารถรักษาด้วยวิธี ฉะพังผืดใต้ผิวหนัง ร่วมกับการปรับสภาพผิว
3. Boxcar scars เป็นรอยหลุมแคบหรือกว้างก็ได้ รูปร่างกลมหรือรี ขอบหลุม และฐานหลุมมีขนาดใกล้เคียงกัน ขอบชัดและชัน มักมีขนาด 1.5-4 มม. อาจตื้น 1-5 มม. หรือลึกมากกว่า 5 มม. ก็ได้ มักพบพังผืด เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงไม่สามารถทำให้ขอบแผลเรียบได้ เป็นรอยหลุมที่รักษาได้ยากเช่นกัน



จาก Jacob, C. I., Dover, J. S. & Kaminer, M. S. (2001). Acne scarring: A classification system and review of treatment options. *J Am Acad Dermatol*, 45(1), 110.

ภาพที่ 1.1 ประเภทแผลเป็นจหลุมจากสิ

จึงมีการศึกษาหาวิธีการรักษารอยแผลเป็นจากสิวมากมาย เช่น ในกรณีรอยแผลเป็นจากชนิดนูน มีการฉีดยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์เข้าไปในรอยแผลเป็น การรักษาด้วยความเย็น การใช้แสงเลเซอร์ การปิดด้วยแผ่น ซิลิโคน เจล ส่วนในกรณีรอยแผลเป็นจากชนิดหลุม มีการรักษาหลายวิธีเช่น การใช้สารเคมีในการลอกผิว (chemical peeling), การกรอผิว, การใช้เลเซอร์ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ (CO₂ laser) และ เออร์เบียมเย็กเลเซอร์ (Erbium: YAG laser) การฉีดไขมัน, การฉีดสารเติมเต็ม เช่น คอลลาเจน และ ไฮยาลูโรนิก แอซิด รวมถึงการทำศัลยกรรมเพื่อการแก้ไขรอยแผลเป็นจากสิว ซึ่งการพิจารณาเลือกวิธีการรักษารอยแผลเป็นจากชนิดหลุมนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของหลุมแผลเป็นจากสิวเป็นสำคัญ (Dreno, 2004)

การรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวด้วยการปรับสภาพผิวหรือการลอกผิว ด้วยการใช้สารเคมีในการลอกผิว การกรอผิว หรือ การใช้แสงเลเซอร์ในการกรอผิวส่วนบนนอก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์และ เออร์เบียมเย็กเลเซอร์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง แต่มีข้อเสียคือ ทำให้เกิดความเจ็บปวดระหว่างและหลังการรักษา ระยะเวลาในการสมานแผลค่อนข้างนาน (ประมาณ 2-3 สัปดาห์) และโอกาสเกิดผลข้างเคียงหลังการรักษาในผู้ป่วยผิวคล้ำ คือ รอยคล้ำหลังการรักษา

ต่อมาได้มีการพัฒนาเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ (Fractional skin resurfacing) (วรพงษ์ มนัสเกียรติ, 2552; Goerge, Peukert, Bayer & Rütter, 2008; Hantash et al., 2007) ซึ่งเป็นการผสมผสานหลักการระหว่างเลเซอร์ชนิดมีแผล (ablative laser resurfacing) กับเลเซอร์ชนิดไม่มีแผล (nonablative laser resurfacing) โดยจะมีการทำลายผิวหนังเป็นรูเล็ก ๆ เพื่อปรับสภาพผิวด้านบนและกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนใหม่ ส่วนที่ไม่ถูกทำลายจะช่วยให้แผลหายเร็วขึ้น แต่ข้อด้อยของเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ คือ

1. ทำให้เกิดความร้อนที่ชั้นหนังแท้ ได้น้อยประมาณ 5-7% (Hantash et al., 2007; Nanni & Alster, 1998) ถ้าต้องการให้เกิดความร้อนที่ชั้นหนังแท้เพิ่มขึ้นจะต้องเพิ่มพลังงานสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้เพิ่ม การลอกผิวชั้นหนังกำพวด และส่งผลทำให้เกิดผลข้างเคียงหลังการรักษาคือ ระยะเวลาในการสมานแผลนานขึ้น รอยแดง รอยคล้ำหลังการรักษา โดยเฉพาะในคนที่ผิวหนังชนิดที่ 3 หรือคนที่ผิวค่อนข้างคล้ำ (วรพงษ์ มนัสเกียรติ, 2552)

2. การทำงานของเลเซอร์เป็นไปตามกฎของโฟโตไบโอโลยี (photobiology) กล่าวคือ เราจะสามารถนำพลังงานแสงหรือเลเซอร์มาใช้ให้เกิดผลการรักษาทางคลินิกได้ก็ต่อเมื่อมีอนุภาคที่สามารถดูดซับพลังงานของแสงนั้นได้ ซึ่งเรียกว่า โครโมฟอร์ (chromophore) โดยจะมีคุณสมบัติสามารถดูดซับแสงในช่วงความยาวคลื่น (wavelength) ที่จำเพาะ เช่น เม็ดสีเมลานิน ฮีโมโกลบิน น้ำ และเซลล์ไขมัน เป็นต้น แต่เนื่องจากเม็ดสีเมลานินมีความสามารถในการดูดซับแสงได้หลายช่วงความ

ยาวคลื่นจึงทำให้ในคนที่ที่มีผิวหนังเข้มมีโอกาสเกิดผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยเลเซอร์มากกว่าคนผิวขาว (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552)

จากข้อมูลข้างต้นจึงได้มีการพยายามนำคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ในการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน

1.1.2 คลื่นความถี่วิทยุ (radiofrequency)

คลื่นความถี่วิทยุเป็นกระแสไฟฟ้าที่มีความถี่อยู่ในช่วง 0.3-10 MHz เมื่อผ่านไบบนผิวหนังจะทำให้เกิดความร้อนในเนื้อเยื่อ ส่งผลให้เส้นใยคอลลาเจนหดตัวและกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนใหม่ (neocollagen) ความร้อนที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับความถี่ของกระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ และความสามารถในการนำไฟฟ้าของเนื้อเยื่อนั้น เนื่องจากคลื่นความถี่วิทยุทำงานโดยไม่เกี่ยวข้องกับการดูดซับพลังงานโดยเมื่อดีสที่ผิวหนัง (Alster & Lupton, 2007; Sukal & Geronemus, 2008) ทำให้ที่มีผิวหนังเข้มก็สามารถใช้เครื่องมือที่ปล่อยคลื่นความถี่วิทยุ ได้อย่างปลอดภัย แต่อาจพบผลข้างเคียงได้ ได้แก่ เจ็บ บวม แดง ตุ่มน้ำพุพอง รอยไหม้ สีผิวเปลี่ยนไปในบริเวณที่ให้การรักษา

เริ่มแรกเครื่องมือที่ปล่อยคลื่นความถี่วิทยุจะเป็นเครื่องมือที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุที่ทำให้เกิดแผล (ablative Radiofrequency) ต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นเครื่องมือที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุที่ไม่ทำให้เกิดแผล (non ablative Radiofrequency) เพื่อนำมาใช้ในการกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนที่ชั้นหนังแท้โดยไม่ทำลายหนังกำพร้า (Fitzpatrick et al., 2003) และได้รับการยอมรับจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (FDA) เพื่อใช้ในการรักษาผิวหนังรอบดวงตาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 (Alster & Lupton, 2007; Sukal & Geronemus, 2008) ได้มีการนำคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ร่วมกับแสง (electro-optical synergy: ELOS) เพื่อลดผลข้างเคียง

ต่อมาได้มีการพัฒนาคลื่นความถี่วิทยุระบบสองขั้ว (bipolar radiofrequency) ให้สามารถทำงานแบบปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ (sublative fractional resurfacing) โดยมีการวางขั้วไฟฟ้าสลับขั้วบวกขั้วลบกัน ซึ่งได้รับการยอมรับจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2008 ให้ใช้ในการทำปรับสภาพผิวได้

พบว่าผลที่เกิดขึ้นกับผิวหนังแตกต่างจากคลื่นความถี่วิทยุระบบเก่า กล่าวคือ คลื่นความถี่วิทยุระบบเก่าจะมีผลต่อชั้นหนังแท้เท่านั้น ในขณะที่คลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วนที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้จะมีผลต่อชั้นหนังแท้เป็นหลัก และมีผลต่อชั้นหนังกำพร้าด้วย กล่าวคือทำให้เกิดการลอกผิวที่ชั้นหนังกำพร้าแบบแบ่งส่วนและทำให้เกิดความร้อนในชั้นหนังแท้ได้มากกว่าคลื่นวิทยุระบบเก่า ทำให้สามารถกระตุ้น เซลล์ไฟโบรบลาสต์ได้ดี ร่วมกับการสร้างหนังกำพร้าใหม่ส่งเสริมกัน ทำให้หลุมแผลเป็นจากสิวตื้นขึ้น

มีการศึกษาทางพยาธิวิทยาพบว่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากการรักษาด้วยคลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วนมีผลต่อเนื้อเยื่อในชั้นหนังแท้เป็นบริเวณกว้างกว่าผลต่อชั้นหนังกำพร้าด้านบนมีลักษณะคล้ายรูปปิรามิด ทำให้เกิดการจัดระเบียบใหม่ของเส้นใยคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ ในขณะที่ผิวหนังด้านบนได้รับผลกระทบน้อย จึงลดโอกาสเกิดผลข้างเคียง แผลหายเร็ว ระยะเวลาฟื้นตัว สั้น แต่ก็ยังพบว่าคลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วนระบบสองขั้วยังทำให้เกิดความร้อนในชั้นหนังแท้ได้ไม่มากพอและไม่ลึกพอ จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซี (phase controlled multi source radiofrequency technology) ซึ่งได้รับการอนุญาตจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา โดยมีระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการปล่อยพลังงานคลื่นความถี่วิทยุ ส่งมาที่ผิวหนัง ทำให้ความคุมความลึกของปริมาณความร้อนที่ชั้นหนังแท้ได้ลึกกว่า คลื่นความถี่วิทยุระบบ 2 ขั้วแบบเดิม โดยใช้หลักการของหลายขั้ว (multiple electrode)

หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาหัตถ์ (handpiece) สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ ซึ่งใน 1 หัตถ์ประกอบด้วย 112 ขั้ว ในการยิงแต่ละครั้งจะทำให้เกิดแผลขนาดเล็กและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งจะเกิดขึ้นตั้งแต่หนังกำพร้าจนถึงหนังแท้ ส่งผลให้เกิดความร้อนในชั้นหนังแท้มากกว่าคลื่นวิทยุระบบ 2 ขั้ว ทำให้เกิดการจัดระเบียบใหม่ของเส้นใยคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ ในขณะที่ผิวหนังด้านบนได้รับผลกระทบน้อย จึงลดโอกาสเกิดผลข้างเคียง แผลหายเร็ว ระยะเวลาฟื้นตัว สั้น

จึงมีความเป็นไปได้อย่างยิ่งว่าอุปกรณ์ดังกล่าวจะให้ผลการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยในคนเชื้อสายเอเชีย ซึ่งมักมีสีผิวก่อนข้างเข้ม จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซี) ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิบบนใบหน้าของคนเชื้อสายเอเชีย

1.2.2 เพื่อศึกษาผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว ด้วยเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซี)

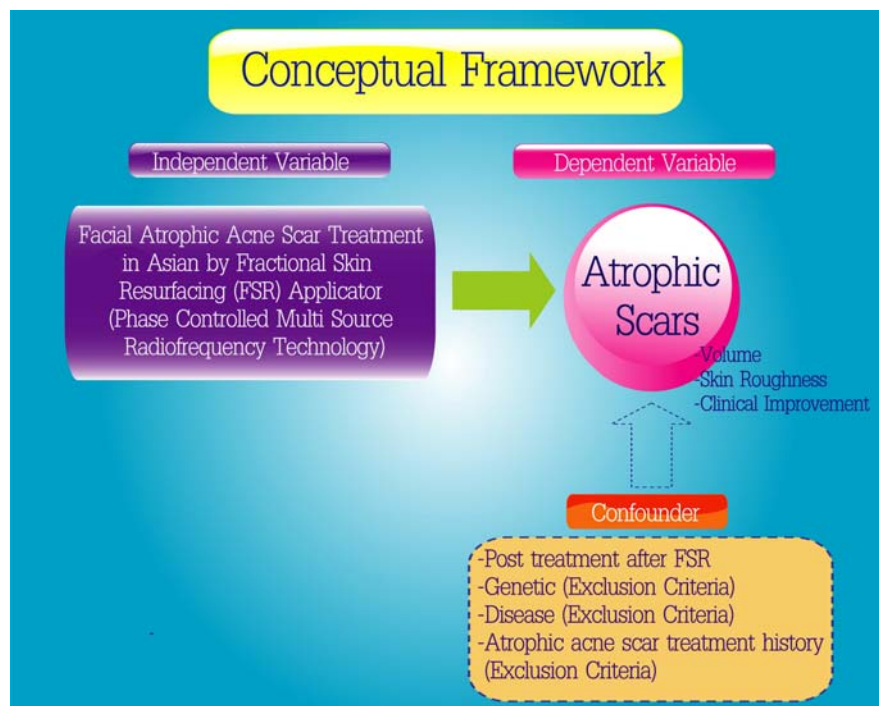
1.3 ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยี เฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี) ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้าในคนเชื้อสาย เอเชีย รวมถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น โดยหากพบว่าเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี) สามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวนดีขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญจะเป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญที่แสดงถึงประโยชน์ของเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี) ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้า และเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้าในคนเชื้อสาย เอเชีย และเป็นแนวทางการวิจัยในอนาคตต่อไป

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

เครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอ ฟ्रीควนซี) สามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวนดีขึ้นได้

1.5 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดตัวแปรต้น (independent variable) คือ การรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าของคนเชื้อสายเอเชียด้วยเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอรัฟเซซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซี) และตัวแปรตามคือ การเปลี่ยนแปลงของแผลเป็นหลุมจากสิว โดยประเมินจาก ปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงความขรุขระของผิวหนัง และการประเมินทางคลินิก พบว่าในการวิจัยนี้มีตัวแปรกวน (confounder variable) ได้แก่ การดูแลผิวหลังการรักษาด้วยเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอรัฟเซซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซี) พันธุกรรม โรคประจำตัว และ ประวัติการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว จึงได้กำจัดตัวแปรกวนที่เป็น พันธุกรรม โรคประจำตัวและประวัติการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว ด้วยเกณฑ์คัดอาสาสมัครออก (exclusion criteria) ส่วนตัวแปรกวนที่เป็นการดูแลผิวหลังการรักษาด้วยเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอรัฟเซซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอ ฟรีควเอนซี) โดยกำหนดให้อาสาสมัครทุกคนใช้ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวที่ผู้วิจัยให้ไปเท่านั้น

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1.6.1 กลุ่มประชากรที่จะศึกษา (population)

1.6.1.1 มีอายุระหว่าง 20-50 ปี

1.6.1.2 ไม่จำกัดเพศ (ชาย และหญิง)

1.6.1.3 ได้รับการวินิจฉัยว่า เป็นแผลเป็นหลุมจากสิวแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบ และไม่มีสิวกักเสปรุนแรง

1.6.1.4 เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2553 ด้วยเครื่องแฟร็กชันเนล สกิน รีเซิร์ฟส์ซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี)

1.6.2 ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกอาสาสมัครที่จะเข้าร่วมโครงการ (inclusion criteria)

1.6.3 ศึกษาเฉพาะการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้าของคนเชื้อสายเอเชียด้วยเครื่องแฟร็กชันเนล สกิน รีเซิร์ฟส์ซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี) จำนวน 2 ครั้ง ทุก 4-6 สัปดาห์/ครั้ง ว่าสามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้นหรือไม่ จากการวัดด้วยเครื่อง วิสิโอสแกน วิชี 98 (Visioscan® VC 98) ที่ 2 เดือนหลังการรักษาครบ 2 ครั้ง และเปรียบเทียบกับใบหน้าข้างที่ไม่ได้รับการรักษา

1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น (assumption)

1.7.1 เนื่องจากการรักษาใช้เวลาค่อนข้างนาน และผู้ป่วยต้องมาตามนัดสม่ำเสมอและตรงเวลาตามนัด จึงทำการรวบรวมผู้ป่วยที่สามารถมาทำการตรวจรักษาตามนัดได้เท่านั้น

1.7.2 ผู้วิจัยจะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ป่วยทุกรายก่อนเข้าร่วมการวิจัย

1.7.3 ผู้ป่วยสามารถขอยกออกจากกรวิจัยได้ทุกเมื่อ

1.7.4 ในระหว่างที่ทำการวิจัยผู้ป่วยจะต้องไม่ใช้ยาทาอื่นนอกจากยาที่ผู้วิจัยให้เท่านั้น

1.8 ข้อจำกัดในการวิจัย

1.8.1 ข้อจำกัดทางเวลาของการทำวิจัย เนื่องจากการวิจัยนี้ใช้เวลาเพียง 16-20 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไปในการติดตามผลการรักษา

1.8.2 ข้อจำกัดทางประชากรและตัวอย่างผู้ป่วยนอกที่เข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร เนื่องจากการวิจัยนี้จะรับเฉพาะผู้ป่วยที่มีแผลเป็นหลุมจากสิวซึ่งจะต้องไม่ได้รับยาหรือวิธีการรักษาอื่น ๆ ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว ในระหว่างที่เข้าร่วมการวิจัย ร่วมกับค่าใช้จ่ายในการทดลองรายคนมีมูลค่าสูงจึงทำให้ผู้ที่เข้าร่วมทำการวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้มีจำนวนไม่มาก

1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.9.1 เครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้คลื่นวิทยุสำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยใช้เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์ในการลดริ้วรอย ทำให้ผิวกระชับและรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว

1.9.2 คนเชื้อสายเอเชียในงานวิจัยนี้ หมายถึงถึงเฉพาะคนที่มีเชื้อชาติ จากประเทศในทวีปเอเชียและพักอาศัยอยู่ในประเทศไทย

1.9.3 แผลเป็นหลุมจากสิว คือ บริเวณที่เป็นแผลเป็นหลุมต้องมีประวัติของการเป็นสิวก่อนแผลเป็นหลุมจากสิวแบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1.9.3.1 Icepick scars เป็นรอยหลุมแคบ ขอบชัด มักมีขนาดไม่เกิน 2 มม. ขอบหลุมมักจะกว้างกว่าฐานหลุม ฐานหลุม มักเรียวแหลมลงไปลึกถึงชั้นหนังแท้หรือชั้นใต้ผิวหนัง เป็นรอยหลุมที่รักษาให้เรียบได้ยากที่สุด สามารถรักษาด้วยวิธี Punch excision

1.9.3.2 Rolling scars เป็นรอยหลุมกว้าง ขนาดใหญ่ ฐานโค้งคล้ายกะทะ มักมีขนาดมากกว่า 4-5 มม. ตื้น มักพบพังศืด (fibrosis) เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงจะทำให้ขอบแผลเรียบได้

1.9.3.3 Boxcar scars เป็นรอยหลุมแคบหรือกว้างก็ได้ รูปร่างกลมหรือรี ขอบหลุมและฐานหลุมมีขนาดใกล้เคียงกัน ขอบชัดและชัน มักมีขนาด 1.5-4 มม. อาจตื้น 1-5 มม. หรือ ลึก

มากกว่า 5 มม. ก็ได้ มักพบพังผืด (fibrosis) เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงไม่สามารถทำให้ขอบแผลเรียบได้

1.9.4 แผลเป็นจากผิวหนังชนิดหลุมแบบแคบและลึก เป็นรอยหลุมแคบ ขอบชัด มักมีขนาดไม่เกิน 2 มม. ขอบหลุมมักจะกว้างกว่าฐานหลุม ฐานหลุม มักเรียวแหลมลงไปลึกถึงชั้นหนังแท้หรือชั้นใต้ผิวหนัง เป็นรอยหลุมที่รักษาให้เรียบได้ยากที่สุด

1.9.4.1 แผลเป็นจากผิวหนังชนิดหลุมแบบคลื่น เป็นรอยหลุมกว้าง ขนาดใหญ่ ฐานโค้งคล้ายกะทะ มักมีขนาดมากกว่า 4-5 มม. ตื้น มักพบพังผืด เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงจะทำให้ขอบแผลเรียบได้

1.9.4.2 แผลเป็นจากผิวหนังชนิดหลุมแบบขอบเหลี่ยม เป็นรอยหลุมแคบหรือกว้างก็ได้ รูปร่างกลมหรือรี ขอบหลุม และฐานหลุมมีขนาดใกล้เคียงกัน ขอบชัดและชัน มักมีขนาด 1.5-4 มม. อาจตื้น 1-5 มม. หรือ ลึกมากกว่า 5 มม. ก็ได้

1.9.4.3 การประเมินแผลเป็นหลุมจากผิว โดยแพทย์ 2 ท่านที่ไม่มีส่วนร่วมในการวิจัย จากรูปถ่ายและอาสาสมัครที่ก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

-1 = แผลเป็นหลุมจากผิวแย่ง 1-25%

-2 = แผลเป็นหลุมจากผิวแย่ง 26-50 %

-3 = แผลเป็นหลุมจากผิวแย่ง 51-75%

-4 = แผลเป็นหลุมจากผิวแย่ง 75-100%

0 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของแผลเป็นหลุมจากผิว

1 = แผลเป็นหลุมจากผิวดื้นขึ้น < 25%

2 = แผลเป็นหลุมจากผิวดื้นขึ้น 26-50 %

3 = แผลเป็นหลุมจากผิวดื้นขึ้น 51-75%

4 = แผลเป็นหลุมจากผิวดื้นขึ้น > 75%

1.9.4.4 เครื่องมือวัดความลึกและขนาดความกว้างของแผลเป็นหลุมจากผิว

1. ความลึกใช้ วิลิโอ สแกน วิซี 98 วัด ใช้ค่าปริมาตรซึ่งเป็นค่าที่ได้จากเครื่อง วิลิโอ สแกน วิซี 98 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์รูปภาพ (multi-image analysis) คำนวณจากค่าเฉลี่ยของรอยแผลเป็น (average depth of the pixel) และค่าความขรุขระเฉลี่ย (R2 Average Roughness) คือเป็นค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ของแต่ละส่วนของความหยาบที่แตกต่างกัน โดยมีวิธีการคิดมาจาก 5 ส่วนจากความยาวเดียวกัน ซึ่งวิธีการคำนวณแบบนี้จะตัดผลกระทบอื่น ๆ ที่ผิดพลาดออกไป

2. ตำแหน่งที่วัด

- 1) แผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 1 ตำแหน่ง โดยวัดให้รอยโรคอยู่ที่กึ่งกลางของหน้าจอแสดงผลอย่างน้อย 3 ครั้ง นามาค่าเฉลี่ย
- 2) ผิวหนังบริเวณใต้ตาทั้งสองข้าง โดยวัดต่ำกว่าใต้ขอบตาล่าง 2 ซม. ตรงกับแนว กึ่งกลางลูกตาดำ (midpupillary line) ทั้งสองข้างโดยวางเครื่องให้ขนานกับสันจมูก
- 3) ผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูกทั้งสองข้างโดยวางเครื่องให้ขนานกับสันจมูก



บทที่ 2

บททวนวรรณกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 สิวและแผลเป็นจากสิว
- 2.2 แนวทางการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว
- 2.3 คลื่นความถี่วิทยุ
- 2.4 การสมานของแผล (wound healing)
- 2.5 เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหนัง

2.1 สิวและแผลเป็นจากสิว

สิว (acne vulgaris) เป็นโรคของต่อมไขมัน (sebaceous gland) ของผิวหนังที่พบได้บ่อยที่สุดในเวชปฏิบัติ เป็นปัญหาที่พบบ่อยมากในวัยรุ่นและวัยหนุ่มสาว สิวจะเริ่มปรากฏอาการในผู้หญิงช่วงอายุ 14-17 ปี และมีอาการคงอยู่ได้ถึงช่วงอายุ 30 ปีหรือมากกว่านั้น ส่วนผู้ชายจะเริ่มปรากฏอาการช่วงอายุ 16-19 ปี ความรุนแรงของสิวมักขึ้น 3-5 ปี หลังจากเริ่มเป็นสิว

2.1.1 สาเหตุของการเกิดสิว

สิวเกิดได้จากหลายสาเหตุหลายประการร่วมกัน ได้แก่

2.1.1.1 การอุดตันของรูขุมขน (Follicular hypercornification)

เซลล์เคอราติโนไซต์บริเวณรูขุมขนในส่วนบน และส่วนอินฟันดิบูลัม (infundibulum) มีการแบ่งตัวเพิ่มขึ้นมากผิดปกติ ทำให้เกิดเป็นก้อนอุดตันที่บริเวณทางเปิดของรูขุมขน (follicular ostium) เป็นก้อนแข็งซึ่งประกอบไปด้วย เคอราติน (keratin) ไขมัน (sebum) และแบคทีเรีย (bacteria) อุดตันที่รูขุมขนทำให้เกิดสิวอุดตันเล็ก ๆ (microcomedone) ซึ่งต่อมารวมตัวกันเป็นสิวอุดตันที่สามารถมองเห็นได้ (open or closed comedone)

2.1.1.2 ต่อมไขมันและไขมัน (sebaceous gland and sebum)

พบว่าผู้ป่วยสิวมีต่อมไขมันขนาดใหญ่กว่าปกติ และต่อมไขมันหลังซิมมามากกว่าปกติ ในซิมมามี ไตรกลีเซอไรด์เป็นส่วนประกอบซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเกิดสิว ไตรกลีเซอไรด์จะถูกย่อยเป็นกรดไขมัน โดย แบคทีเรีย ซึ่งกรดไขมันทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโต ส่งเสริมให้เกิดการอักเสบและการเกิดสิวอุดตัน ร่วมกับทำให้ระดับกรดไขมันจำเป็นชนิดไลโนเลอิก (linoleic acid) ในรูขุมขนลดลง (Downing, Stewart, Wertz, & Strauss, 1986) มีผลทำให้ การป้องกันซึมผ่านของสารต่าง ๆ ของผิวหนังชั้นหนังกำพร้าลดลง ทำให้ แอนติเจน ของเชื้อแบคทีเรีย ผ่านชั้นหนังกำพร้าได้ ส่งผลให้เกิดการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน (adaptive immune response) และเกิดการอักเสบมากขึ้น ร่วมกับระดับกรดไลโนเลอิก ที่ลดลง ยังไปกระตุ้น เซลล์เคอราติโนไซต์ให้หลั่งสารไปทำให้เกิดการอักเสบ มากขึ้น (Graham, Farrar, Cruse-Sawyer, Holland, & Ingham, 2004) ทำให้มีการอักเสบในชั้นใต้ผิวหนัง ส่งผลให้เซลล์ เคอราติโนไซต์ ที่รูขุมขนแบ่งตัวมากกว่าปกติ อัดกันแน่นรวมกับไขมัน กลายเป็นแผ่นอยู่ในรูขุมขนเรียกว่า ซึ่งจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็นเป็นสิวอุดตัน (Kligman, 1974)

2.1.1.3 การอักเสบ (inflammation)

พบว่าผู้ที่ เป็นสิวที่เป็นหนอง (pustular) และสิวหัวช้าง (cystic acne) จะมีปริมาณของ แอนติบอดี ต่อเชื้อแบคทีเรียมากกว่า (Puhvel, Barfatani, Warnick & Sternberg, 1964) ผู้ที่เป็นสิวดูตัน โดยปฏิกิริยาการอักเสบที่เกิดขึ้นมี 2 ชนิด คือ

1. การอักเสบระยะแรก เกิดจาก แบคทีเรีย สร้างสารที่มีคุณสมบัติดึงดูดเม็ดเลือดขาวมารวมตัวกันรอบ ๆ สิวอุดตันร่วมกับ สิวอุดตัน เอง
2. เมื่อมีการอุดตันมากขึ้นทำให้ผนังของท่อแตก ทำให้สิ่งที่อยู่ภายในได้แก่ เคอราติน, ซิบัม และแบคทีเรีย กระจายออกมาใน ชั้นหนังแท้ ทำให้เกิดการอักเสบ

2.1.1.4 เชื้อแบคทีเรีย โพรพิโอไนแบคทีเรีย แอคโน (Propionibacterium acnes [P.acnes])

พบ แบคทีเรีย ที่บริเวณส่วนลึกของท่อรูขุมขน โดยเชื้อจะกินซิบัมเป็นอาหาร จะพบเชื้อนี้ในบริเวณที่มีต่อมไขมันจำนวนมาก เช่น ที่หน้าและหนังศีรษะ แอนติเจน ของเชื้อ แบคทีเรีย สามารถผ่านชั้นหนังกำพร้าไปกระตุ้นเซลล์แลงเกอร์ฮานส์ (Langerhans) ที่อยู่รอบรูขุมขนได้ ซึ่งเซลล์แลงเกอร์ฮานส์จะไปกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาว (CD4+T cells) ที่อยู่ในต่อมน้ำเหลือง ทำให้เกิดการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน (adaptive immune response) และเกิดการอักเสบมากขึ้นร่วมกับแบคทีเรีย สามารถหลั่งเอนไซม์ ไลเปส (lipase), โปรตีเอส (protease), ไฮยาลูโรนิเดส (hyaluronidase) ซึ่งสารเหล่านี้ทำให้เกิดการอักเสบได้

2.1.2 ลักษณะทางคลินิก

โดยทั่วไปสิวแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่

2.1.2.1 สิวไม่อักเสบ

สิวไม่อักเสบ (no-inflammatory acne) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. สิวหัวปิด/สิวหัวขาว (closed or white head comedone) ซึ่งเห็นเป็นตุ่มนูนขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-3 มม. สีเดียวกับผิวหนัง ท่อเปิดของต่อมไขมันที่ตุ่มเหล่านี้แทบจะมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า และร้อยละ 75 ของสิวนชนิดนี้จะกลายเป็นสิวกอักเสบ

2. สิวหัวเปิด/สิวหัวดำ (open or black head comedone) ซึ่งเห็นเป็นตุ่มนูนขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-3 มม. มีจุดดำอยู่ตรงกลางซึ่งเกิดจากการขยายตัวของท่อไขมัน และมีสารสีดำอุดตันอยู่ภายใน

2.1.2.2 สิวอักเสบ (inflammatory acne) แบ่งออกเป็น 4 ชนิด

1. Papule เป็นตุ่มนูนแดงมีขนาดแตกต่างกันออกไป ร้อยละ 50 ของสิวนชนิดนี้เกิดจากสิวมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (microcomedones) ร้อยละ 25 เกิดจากสิหัวปิด อีกร้อยละ 25 เกิดจากสิหัวเปิด

2. Pustule มีได้หลายขนาด สิวหนองชนิดนี้มักหายได้เร็วกว่าสิวนชนิด papules ส่วนสิวนองชนิดนี้จะมีการเจ็บร่วมด้วย และพบในผู้ที่เป็สิรุนแรง

3. Nodules สิวอักเสบแดงเป็นตุ่มนูน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8 มม. ขึ้นไป สิวชนิดนี้เมือหายไปอาจเกิดแผลเป็นตามมาได้

4. Cysts สิวขนาดใหญ่เป็นถุงใต้ผิวหนัง ภายในมีหนองหรือสารเหลว ๆ คล้ายเนย หายแล้วมักมีแผลเป็นหลงเหลืออยู่

2.1.3 พยาธิกำเนิดของแผลเป็นจากสิว

เมื่อมีการอักเสบของสิวมจะมีการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน (cell-mediated immune responses) เพื่อกำจัดสิ่งแปลกปลอม ซึ่งจะมีผลทำลายเนื้อเยื่อบริเวณรอบ ๆ รูขุมขน และอาจทำให้เกิดรอยแผลเป็นที่ผิดปกติได้ ซึ่งการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ผู้ป่วยที่เกิดแผลเป็นจากสิวมักมีความไวต่อเชื้อ แบคทีเรีย ในรอยโรคพบ (Holland et al., 2004) เซลล์เม็ดเลือดขาว จำนวนน้อยกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดแผลเป็นจากสิวม นอกจากนี้ยังพบว่ามีเซลล์แลงเกอร์ฮานส์ และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันน้อยกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดแผลเป็นจากสิวม แสดงถึงการตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมที่ไม่มีประสิทธิภาพ แต่ในทางตรงข้าม ในรอยโรคที่หายแล้วของผู้ป่วยที่มีแผลเป็นจากสิวม จะยังคงมีการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อแอนติเจนของเชื้อ แบคทีเรียที่ยังเหลืออยู่ ทำให้

เซลล์เม็ดเลือดขาว เคลื่อนตัวมาชุมนุมกันบริเวณรอยโรค หลัง ไซโตไคน์และ โกรท แฟกเตอร์เกิดรอยแผลเป็น

การบางตัวของผนัง ท่ออาจจะก่อให้เกิดการแตกของ ต่อมขน และส่งผลกระทบต่อ การเกิดปฏิกิริยา (foreign body reaction) และกระตุ้นคอมพลีเมนต์ คาสเคด (complement cascade) ณ จุดนี้ มีการพยายามจำกัด ปฏิกิริยาการอักเสบ ซึ่งระดับของ การอักเสบเป็นตัวบ่งชี้ถึงโอกาสเสี่ยงและ ปริมาณของรอยแผลเป็นหลุมจากสิว

รอยแผลเป็นหลุมจากสิวเกิดจาก การอักเสบที่ผิวหนังชั้นลึก และการทำลายหรือสูญเสีย เนื้อเยื่อเกี่ยวพันชั้นหนังแท้บางตัวลง และพังผืด จะมีการหดตัวของแผลเป็นและ ดึงชั้นผิวหนังส่งผล ทำให้เกิดรอยเว้าของผิวหนัง

รอยโรคที่หลงเหลือจากการเป็นสิวมียหลายประเภทได้แก่

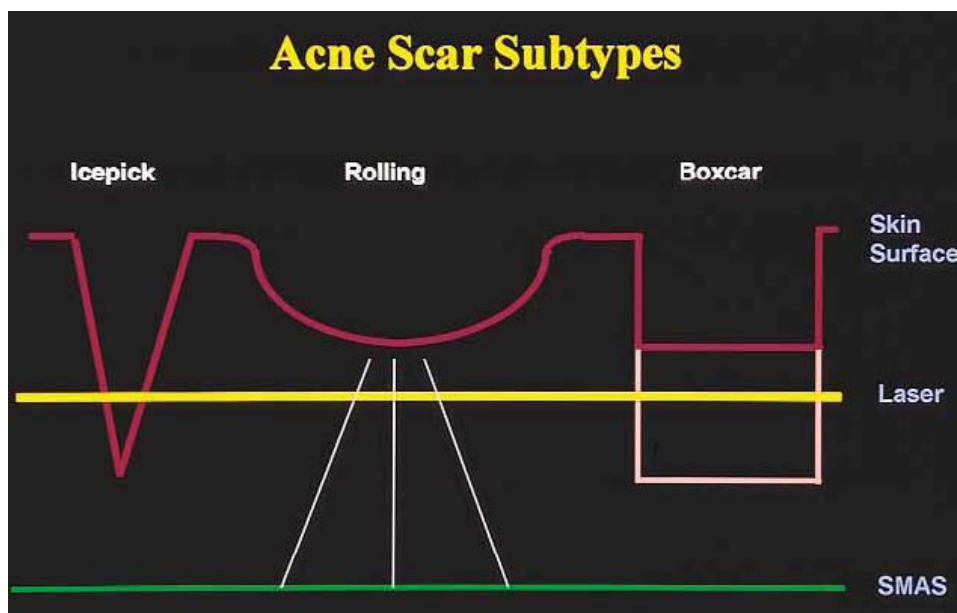
1. รอยคล้ำ พบได้บ่อยในคนผิวคล้ำและปรากฏให้เห็นนานหลายเดือน
2. รอยแผลเป็นชนิดนูน
3. รอยแผลเป็นชนิดหลุม

ในที่นี้จะขอกล่าวรายละเอียดเฉพาะรอยแผลเป็นชนิดหลุม แผลเป็นจากสิวนชนิดหลุม แบ่งเป็น 3 ชนิด (Jacob et al., 2001) คือ

1. Ice pick scars เป็นรอยหลุมแคบ ขอบชัด มักมีขนาดไม่เกิน 2 มม. ขอบหลุมมักจะ กว้างกว่าฐานหลุม ฐานหลุม มักเรียวแหลมลงไปลึกถึงชั้นหนังแท้หรือชั้นใต้ผิวหนัง เป็นรอยหลุมที่ รักษาให้เรียบได้ยากที่สุด

2. Rolling scars เป็นรอยหลุมกว้าง ขนาดใหญ่ ฐานโค้งคล้ายกะทะ มักมีขนาด มากกว่า 4-5 มม. ตื้น มักพบพังผืด เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงจะทำให้ขอบแผลเรียบได้ เป็นรอยหลุมสิวที่ให้ผลการรักษาได้ดีกว่ารอยหลุมแบบอื่น ๆ

3. Boxcar scars เป็นรอยหลุมแคบหรือกว้างก็ได้ รูปร่างกลมหรือรี ขอบหลุมและฐาน หลุมมีขนาดใกล้เคียงกัน ขอบชัดและชัน มักมีขนาด 1.5-4 มม. อาจตื้น 1-5 มม. หรือลึกมากกว่า 5 มม. ก็ได้ มักพบพังผืด เกาะติดในชั้นหนังแท้ เวลาดึงให้ตึงไม่สามารถทำให้ขอบแผลเรียบได้ เป็น รอยหลุมที่รักษาได้ยากเช่นกัน



จาก Jacob, C. I., Dover, J. S. & Kaminer, M. S. (2001). Acne scarring: A classification system and review of treatment options. *J Am Acad Dermatol*, 45(1), 109-117.

ภาพที่ 2.1 ประเภทแผลเป็นหลุมจากสิวชนิดหลุม

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดแผลเป็น (Dasgeb & Phillips, 2006)

1. อายุ

พบว่าในฟetus (fetus) จะเกิดการสมานของแผล เร็วและไม่มีแผลเป็น ซึ่งไม่ทราบกลไก แต่เป็นที่ทราบกันว่าการเกิด การสมานของแผล นั้นจะเกิด การอักเสบ น้อยมาก มี ไฮyalu โรนิก แอซิด จำนวนมากใน แผล และมี คอลลาเจน อยู่ ซึ่งเราจะพบภาวะนี้ในฟetus

ในคนสูงอายุ พบว่ามีการอักเสบน้อยลง พร้อมกับการทำงานของแมคโครฟาจและ ที เซลล์ ที่เสียไป, สูญเสียการตอบสนองของเซลล์ไฟโบรบลาสต์และ การเคลื่อนที่ของเซลล์ไฟโบรบลาสต์ร่วมกับการลดจำนวนและการกระจายตัวของ โกรท แฟกเตอร์ และตัวรับของ โกรท แฟกเตอร์ รวมถึง ทีจีเอฟ-เบตา (TGF-beta) จึงทำให้การเกิด การสมานของแผล ช้าในคนสูงอายุ แต่การเกิดแผลเป็นในคนสูงอายุได้น้อยเนื่องจาก ทีจีเอฟ-เบตาที่ลดลงในคนสูงอายุ

2. พันธุกรรม (Genetics)

พบอุบัติการณ์การเกิดคีลอยด์ในคนที่มสีผิวเข้มได้บ่อย ประมาณ 4.5-16% ในคนผิวดำ และชาวฮิสพานิก (Hispanic)

3. สอร์โมนเอสโตรเจน

สอร์โมนเอสโตรเจนมีผลทำให้การเกิดแผลเป็นมากขึ้นเนื่องจากสอร์โมนเอสโตรเจนมีผลทำให้ ที่จีเอฟ-เบตาและมิเอสโตรเจน รีเซพเตอร์ที่ เซลล์ไฟโบรบลาสต์ จึงส่งผลทำให้เกิด ฟังქிட และแผลเป็น และพบว่าทำให้ สารต้านสอร์โมนเอสโตรเจน สามารถลดการเกิดแผลเป็นได้

2.2 แนวทางการรักษาแผลเป็นจากสิวชนิดหลุม

การรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวในปัจจุบัน มีหลายวิธีที่ช่วยทำให้หลุมแผลเป็นจากสิวดิขึ้น แต่ยังไม่มืวิธีใดได้ผล 100% การเลือกวิธีการรักษารอยแผลเป็นจากสิวจึ้นกับ

1. ชนิดของผิวหนัง
2. ประเภทของรอยแผลเป็นหลุมจากสิว
3. อายุของแผลเป็น
4. ความรุนแรงของรอยแผลเป็นหลุมจากสิว
5. ระยะพักฟื้น
6. ค่าใช้จ่ายและจำนวนครั้งในการรักษา

จากผลการรักษาขึ้นอยู่กับชนิดของหลุมแผลเป็นจากสิวดัวย แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ประเภทของแผลเป็นหลุมจากสิวและวิธีการรักษา

Scar type	Treatment
Icepick	Punch excision
Rolling	Subcision ± laser skin resurfacing
Boxcar	
shallow	
≤ 3 mm diameter	Laser skin resurfacing
≥ 3 mm diameter	Laser skin resurfacing ± punch elevation
Deep	
≤ 3 mm diameter	Punch excision
≥ 3 mm diameter	Punch excision or punch elevation

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Scar type	Treatment
Post-Subcision	
Punch elevation	Laser skin resurfacing
Punch excision	

หมายเหตุ. +/- หมายถึง มี/ไม่มี

จาก Jacob, C. I., Dover, J. S. & Kaminer, M. S. (2001). Acne scarring: A classification system and review of treatment options. *J Am Acad Dermatol*, 45(1).

วิธีการรักษาแผลเป็นจากสิว

2.2.1 การกรอผิว (dermabrasion) ใช้เครื่องมือที่เป็นหัวเพชร (diamond embedded) หรือ ลวดขัด (wire brush) กรอผิวหนังส่วนที่เป็นแผลเป็นออกไปจนถึงชั้นหนังแท้ แผลเป็นหลุมจากสิวนิด ตื้นอาจกรอออกไปได้หมด แต่แผลเป็นหลุมจากสิวนิดลึกอาจยังมีบางส่วนเหลืออยู่ ผลการรักษาขึ้นอยู่กับเทคนิคและความชำนาญของแพทย์ การกรอผิวมีประโยชน์ในรอยหลุมแผลเป็นจากสิบบางชนิดเท่านั้น มักไม่ค่อยได้ผลในแผลเป็นหลุมจากสิวนิด rolling scars และ ice pick scars ซึ่งอาจทำให้รอยแผลเป็นกว้างขึ้น ในแผลเป็นหลุมจากสิวนิด ice pick scars ผลข้างเคียงที่พบได้แก่ รอยดำ รอยด่างขาว แผลเป็นนูน คีลอยด์ สิวหิน เป็นต้น ในคนไทยหลังทำมักเกิดรอยคล้ำ ซึ่งจะเป็นอย่างนี้หลายเดือน ปัจจุบันมีการกรอผิวหน้าด้วยเครื่องอัลตราโซนิก เป็นการกรอผิวแบบตื้น ทำให้ผิวหนังหลุดลอกออกด้วยผลึกอะลูมิเนียม ออกไซด์ขนาดเล็กวิ่งผ่านกระบอกสุญญากาศ (air flow in closed system) โดยปรับความแรงและความเร็วได้ตามต้องการ

2.2.2 การลอกผิวด้วยสารเคมี (chemical peeling) ทำให้รอยหลุมตื้นขึ้นจากการที่ทำให้ผิวหนังส่วนบนหลุดลอกออกและเหนียวนำไปเกิดผิวใหม่ที่ชั้นหนังกำพวด และ กระบวนการอักเสบส่งผลให้เกิดการสร้างคอลลาเจน โดยใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรด ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน แบ่งระดับความลึกได้ 3 ระดับ (Goodman, 2000) คือ

2.2.2.1 ระดับชั้นหนังกำพวด (superficial peels) จะลอกชั้นหนังกำพวดและมีโอกาสเกิดแผลเป็นน้อยมาก สามารถทำได้ทุกสัปดาห์ถึงทุกเดือนได้ หลังการรักษาผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมได้

ปกติและสามารถปิดรอยแดงจากการรักษาด้วยเครื่องสำอาง การการลอกผิวด้วยสารเคมี ระดับชั้นหนังกำพร้า มีประโยชน์ในการรักษารอยหลุมแผลเป็นจากสิวชนิด ice pick scars แบบตื้น ๆ และ rolling scars (Goodman, 2000) มีข้อดีคือช่วยลดรอยแดง และรอยดำจากสิวยังรักษา ทำให้ผิวนุ่มและมีความยืดหยุ่นมากขึ้น กระตุ้นให้เซลล์ผิวใหม่ได้แบ่งตัวขึ้นมาบริเวณรอยหลุม พร้อมแก้ไขเซลล์ผิวหนังชั้นนอกที่มีปัญหาให้กลับคืนสู่สภาพปกติ รุขุมขนกระชับขึ้น ส่วนข้อเสียได้แก่ ผิวแดงลอก รุขุมขนอักเสบ สิวอักเสบมากขึ้น รอยดำ รอยด่างขาว เป็นต้น

2.2.2.2 ระดับชั้นหนังแท้ชั้นตื้น (medium-depth peels) ใช้ในการรักษาแผลเป็นชนิดหลุมที่แบน (flattening depressed scars) ทำได้ทุก 3-12 เดือนสารที่ใช้เหมือนกับ ระดับชั้นหนังกำพร้า แต่ใช้ความเข้มข้นที่สูงกว่า หรือใช้ร่วมกับสารอื่น บนผิวหนัง แต่มีข้อควรระวังคือ อาจทำให้เกิดแผลเป็นและรอยด่างขาวได้

2.2.2.3 ระดับชั้นหนังแท้ชั้นลึก (deep chemical peeling) สามารถใช้แทน เลเซอร์และการกรอผิวได้ สารที่ใช้เช่น ฟีนอล เป็นต้น การทำ การลอกผิวด้วยสารเคมี ระดับชั้นหนังแท้ชั้นตื้นและลึก มีข้อดีเหมือนการทำ การลอกผิวด้วยสารเคมี ระดับชั้นหนังกำพร้า แต่มีความเสี่ยงต่อการเกิดรอยดำและรอยแผลเป็นมากขึ้น (Hirsch & Lewis, 2001)

2.2.3 การเติมรอยหลุมด้วยสารเติมเต็ม (fillers) เป็นการฉีดสารเติมให้เต็มเข้าไปที่รอยหลุมโดยตรง ได้ผลเร็ว ได้ผลดีเฉพาะแผลที่ตื้นและนุ่ม ไม่มี พังผืด มาก มักใช้ในรอยหลุมแบบที่ไม่มีพังผืดยึดเกาะที่ฐาน รอยหลุมแบบอื่น ๆ ไม่สามารถเติมให้เต็มได้ เนื่องจากผนังหนาและแข็ง ทำให้สารเติมเต็มที่ฉีดเข้าไปอยู่ในชั้นผิวหนัง ทำให้คล้ำเป็นก้อน ๆ ได้ สารเติมเต็มแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.2.3.1 สารชีวภาพ (biological implants) ได้แก่ คอลลาเจนจากวัว (bovine collagen) การฉีดไขมัน เป็นต้น ซึ่งได้รับอนุญาตจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา แต่มีข้อเสียคืออยู่ได้ชั่วคราว ประมาณ 3 เดือน ถึง 1 ปี (Vamavides, Forster & Cunliffe, 1987) และมีโอกาสเกิดการแพ้ได้ ต้องทดสอบการแพ้ก่อนฉีด ส่วนพวก ไฮยาลูโรนิก แอซิด มีอายุอยู่ได้ประมาณ 6 เดือน ถึง 1 ปี มีข้อดีคือ ไม่กระตุ้นให้เกิดอาการแพ้ จึงไม่ต้องทดสอบการแพ้ก่อนฉีด

2.2.3.2 สารสังเคราะห์ (alloplastic implant fillers) ได้แก่ ซิลิโคน (silicone) เป็นต้น มีข้อดีคืออยู่ได้นาน แต่มีข้อเสีย ฉีดยาก เจ็บ มีโอกาสเกิดก้อนเนื้อ (granuloma) ได้ รวมถึงยังไม่ได้รับการอนุญาตจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (Krauss, 1999)

ตารางที่ 2.2 ประเภทของสารเติมเต็มที่ใช้ในการรักษาแผลเป็น

	FDA Approval	Brandnames	Other
Biologic implants			
Bovine collagen	yes	Zyderm/Zyplast	Bovin (oxen and cow) collagen, bovine collagen derivatives, porcine collagen, hyaluronic acid derivative
Autologous collagen	yes	Autologen	Processed and harvested from the patients skin
Autologous fibroblasts	Pending	Isolagen	Harvested from human fibroblasts. It was taken off the market in 1999 and is undergoing further tests
Autologous fibroblasts	Pending	Isolagen	Harvested from human fibroblasts. It was taken off the market in 1999 and is undergoing further tests
Autologous fat injection	yes	Fat	Donor sites include thighs, buttocks, knees, or abdomen
Alloplastic implants			
Micronized Alloderm	yes	Cymetra	An acellular, freeze-dried, dermal graft harvested from screened cadavers
Silicone	yes	Silikon 1000 (off label)	Composed of long polymers of demethylsiloxanes
Polymethylmethacrylate	Pending	Artecoll/Artefill	A suspension of polymethylmethacrylate microspheres in a 3-5% collagen solution with 0.3% lignocaine
Polytetrafluoroethylene	No	Gore-Tex	A synthetic filler substance(a hollow tube)

จาก Berman, B. & Zell, D. (2006). The medical treatment of scarring. In K. A. Arndt (Ed.), **Scar Revision** (p. 32). Philadelphia: Elsevier.

2.2.4 การรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวด้วยศัลยกรรม

2.2.4.1 Punch excision มักนำมารักษารอยหลุมแผลเป็นจากสิวนิด Ice pick scars และ Boxcar scars ขนาดไม่เกิน 3 มม. ที่เป็นหลุมลึกและมีพังผืดรอบ ๆ ไม่สามารถรักษาด้วยวิธีอื่น เนื่องจากก้นหลุมอยู่ลึกเกินไป (Kadunc & Trindade de Almeida, 2003)

2.2.4.2 Punch elevation คือการใช้เครื่องมือตัดและยกหลุมแผลเป็นจากสิวขึ้น จนอยู่ในระดับเดียวกับขอบหลุม แล้วเย็บปิด มักใช้รักษาหลุมแผลเป็นจากสิวนิด Boxcar scars ที่มีขนาดไม่เกิน 3 มม.

2.2.4.3 Punch grafting เป็นการนำผิวหนังจากบริเวณอื่นมาเย็บปิดตรงหลุมแผลเป็นจากสิวมักนำมารักษาหลุมแผลเป็นจากสิวนิด Ice pick scars และ Boxcar scars ที่มีขนาดความลึกไม่ต่อกัน

2.2.4.4 Elliptical excision เป็นการกรีดผ่าตัดหลุมแผลเป็นจากสิวง่ายรูปวงรี แล้วเย็บปิดมักใช้รักษาหลุมแผลเป็นจากสิวนิด Boxcar scars ที่มีขนาดไม่เกิน 4 มม.

2.2.4.5 ฉีดยาได้ผิวหนัง เป็นวิธีการที่ใช้เข็ม (Nokor needle เบอร์ 18) สอดเข้าไปใต้ผิวหนังบริเวณหลุม แผลเป็นจากสิว ตัดทำลายพังผืดบริเวณใต้ฐานหลุมแผลเป็นจากสิวให้หลุดออก เพื่อให้หลุมแผลเป็นตื้นขึ้น ใช้รักษาหลุมแผลเป็นจากสิวนิด Rolling scars ได้ดีที่สุด สามารถทำให้หลุมแผลเป็นจากสิวดื้นขึ้นร้อยละ 50-60 (Alam, Omura, & Kaminer, 2005)

การทำศัลยกรรมรอยหลุมสิว มักจะทำในกรณีที่มีจำนวนหลุมแผลเป็นจากสิวน้อยมาก นักผลการ รักษาขึ้นอยู่กับความชำนาญของแพทย์ มีโอกาสเกิดผลข้างเคียงเช่น รอยเย็บ สิวบริเวณ รอยหลุมไม่เท่ากันกับผิวหนังข้างเคียง การที่ผิวหนังที่นำมาปะรอยหลุมอาจจะไม่ติด เกิดการติดเชื้อ หรืออาจเกิดแผลเป็นนูนภายหลังได้

2.2.4.6 การรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวด้วยเลเซอร์

มีการใช้เลเซอร์ชนิดต่าง ๆ ในการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิว แต่ละวิธีต่างก็มีข้อจำกัด เลเซอร์ที่ใช้ในการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวมียหลายประเภท ได้แก่ เลเซอร์ชนิดทำให้เกิดแผล เลเซอร์ชนิดไม่ทำให้เกิดแผล และเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ (fractional skin resurfacing laser)

2.2.5 การรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวด้วยเลเซอร์ทำให้เกิดแผล ใช้ในหลุมแผลเป็นจากสิวง่าย 3 ชนิด ที่มีจำนวนมาก และเป็นบริเวณกว้าง เลเซอร์ที่ใช้ในปัจจุบันได้แก่

2.2.5.1 คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ จะปล่อยแสงที่มีความยาวคลื่น 10,600 นาโนเมตร และเนื้อเยื่อเป้าหมายคือเนื้อเยื่อที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ จะมีพลังงาน

ที่สูงและช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นกว่า ช่วงเวลาที่เนื้อเยื่อ เป้าหมายต้องการใช้ในการคายความร้อน (thermal relaxation time) ทำให้เลเซอร์สามารถทำลายเนื้อเยื่อได้ในระยะเวลารวดเร็ว หลังการรักษาจะเกิด การหดตัวของคอลลาเจน การสร้างคอลลาเจนใหม่ และการจัดเรียงตัวใหม่ อาจมีรอยแดงหลังการรักษาจนถึง 12 สัปดาห์ จากการศึกษาพบว่า คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ สามารถทำให้หลุมผิวหนังตื้นขึ้นได้ร้อยละ 67 ในเวลา 6 เดือน และร้อยละ 75 ในเวลา 18 เดือน (Walia & Alster, 1999)

2.2.5.2 เออร์เบียมเยก เลเซอร์ 2940 นาโนเมตร จะปล่อยแสงที่มีความยาวคลื่น 2,940 นาโนเมตร และ เนื้อเยื่อเป้าหมาย คือ เนื้อเยื่อที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ แต่เออร์เบียมเยก เลเซอร์ จะมีการดูดซึมพลังงานแสงโดยเนื้อเยื่อที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ สูงกว่า คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ โดยเออร์เบียมเยก เลเซอร์ จะทำลายผิวหนังลงไปได้ถึงชั้นหนังแท้ ลึก 150 ไมโครเมตร ซึ่งอาจยังมีหลุมลึกบางหลุมคงอยู่ แต่จะมีการสร้างเซลล์ผิวหนังใหม่ได้เร็วกว่า ระยะพักฟื้นสั้นกว่าและมีรอยแดงหลังทำสั้นกว่า คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์

การรักษาด้วยหลุมแผลเป็นจากผิวหนังด้วยเลเซอร์ชนิดลอกผิวยังมีข้อเสีย คือ มีระยะเวลาพักฟื้นที่นาน ประมาณ 2-3 สัปดาห์ เกิดผลข้างเคียงหลังการทำเลเซอร์ได้บ่อย ได้แก่ รอยคล้ำหลังการรักษา โดยเฉพาะในคนเอเชียอาจเป็นรอยดำอยู่นานกว่าจะจางหายไป ซึ่งขึ้นกับประสิทธิภาพของแพทย์ผู้ทำการรักษา ตำแหน่งที่ทำการรักษา และ ชนิดผิวหนัง ของผู้ป่วย

2.2.6 การรักษาหลุมแผลเป็นจากผิวหนังด้วยเลเซอร์ชนิดไม่ทำให้เกิดแผล (non-ablative laser resurfacing) มีคุณสมบัติในการรักษาผิวชั้นหนังแท้ โดยไม่มีผลต่อชั้นหนังกำพร้า โดยจะทำให้ผิวหนังชั้นหนังแท้ เกิดอาการบาดเจ็บ แล้วร่างกายจะตอบสนองโดยการสร้างคอลลาเจนใหม่ มีการเรียงตัวใหม่ของคอลลาเจน ทำให้หลุมแผลเป็นจากผิวหนังตื้นขึ้นได้ ข้อเสียของเลเซอร์ระบบนี้คือ ต้องทำการรักษาหลายครั้งจะเห็นผลการรักษาที่หลังการรักษา 3-5 ครั้ง ซึ่งมีน้อยมากเมื่อเทียบกับเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวหนังมีแผลเพียง 1 ครั้ง ข้อดีของเลเซอร์ชนิดไม่ลอกผิว คือหลังการรักษาจะไม่มีแผล และไม่ต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ เลเซอร์ในกลุ่มนี้ที่นำมารักษารอยหลุมแผลเป็นจากผิวหนังได้แก่

2.2.6.1 พัลส์ดาย เลเซอร์ (Pulsed-dye laser) เป็นเลเซอร์สำหรับรักษาความผิดปกติของหลอดเลือด มีความยาวคลื่น 585 นาโนเมตร มีประโยชน์ในการลดรอยแดงและพื้นผิวของแผลเป็นจากการศึกษาของ อัลซเตอร์ และ แมคมีคิน ในปี ค.ศ. 1996 พบว่าหลังการรักษา 1-2 ครั้ง สามารถทำให้หลุมแผลเป็นจากผิวหนังตื้นขึ้นได้ร้อยละ 67.5 ในเวลา 6 สัปดาห์ และในผู้ที่ได้รับการรักษาต่อพบว่าหลุมแผลเป็นจากผิวหนังตื้นขึ้นร้อยละ 72.5 ในเวลา 6 สัปดาห์ ต่อมา (Alster & McMeekin, 1996)

2.2.6.2 คิว สวิตช์ เอ็นดี แยกเลเซอร์ (Q-switched Nd: YAG laser) ความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร สามารถกระตุ้นคอลลาเจนและทำให้เกิด การเรียงตัวใหม่ของคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ได้ ในปี ค.ศ. 2000 ฟรีดแมน และคณะ ได้ทำการศึกษาการรักษาหูดแผลเป็นจากสิวด้วย 1064 นาโนเมตรคิว สวิตช์ เอ็นดี แยกเลเซอร์ 5 ครั้ง ทุก 2 สัปดาห์ พบว่าหลังการรักษาครั้งที่ 3 ค่า ความขรุขระของผิวหนังลดลงร้อยละ 33 และเมื่อติดตามผลการรักษาที่เวลา 3 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย พบว่า ค่าความขรุขระของผิวหนัง ลดลงร้อยละ 61 (Friedman et al., 2004) ผลข้างเคียงที่พบได้แก่ ความเจ็บปวดขณะทำการรักษา มีจุดเลือดออก บวมแดง แสดงให้เห็นว่า 1064 นาโนเมตร คิว สวิตช์ เอ็นดี แยกเลเซอร์มีประสิทธิภาพและปลอดภัยในการรักษาหูดแผลเป็นจากสิว

2.2.6.3 เอ็นดี แยกเลเซอร์ ความยาวคลื่น 1320 นาโนเมตร เป็นเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง อินฟราเรด (infrared) มีการดูดซับพลังงานที่ผิวหนังชั้นบนน้อย พลังงานจะผ่านไปชั้นใต้ผิวหนังและถูกดูดซับโดยน้ำ เกิดความร้อนอุณหภูมิประมาณ 45-60 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้เกิดการหลัง โปรตีน (heat shock proteins) ซึ่งเป็นตัวกระตุ้น การหลั่งสารที่ทำให้เกิดการอักเสบหลายชนิด หนึ่งในนี้คือ ทีจีเอฟ เบตา ซึ่งสามารถกระตุ้นการสร้างคอลลาเจน ใหม่ขึ้นมา พลังงานแสงจะลงไปได้ลึก ประมาณ 1-1.5 มิลลิเมตร (Chan, Lam, Wong, Kono, & Trendell-Smith, 2004)

2.2.6.4 ไดโอด เลเซอร์ (1450-nm diode laser) มีประสิทธิภาพในการรักษารอยหูดแผลเป็นจากสิว และช่วยลดการสร้างไขมันของต่อมไขมันได้

2.2.7 การรักษาหูดแผลเป็นจากสิวด้วยเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ (fractional skin resurfacing laser)

ถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2547 โดยอาศัยหลักการ fractional photothermolysis คือ แสงเลเซอร์จะทำให้เกิดการทำงานเป็นแท่งขนาดเล็กโดยการใช้พลังงานความร้อน ซึ่งแผลที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (microscopic thermal damage) การทำลายเกิดขึ้นตั้งแต่ชั้นหนังกำพร้าถึงชั้นหนังแท้ แท่งผิวหนังที่ถูกทำลายนี้เรียกว่า microscopic treatment zones (MTZ) เป็นรูปโคน ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา เมื่อ พ.ศ. 2547 ให้ใช้เพื่อการทำเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิว และในปี พ.ศ. 2548 ให้ใช้ในการรักษาฝ้า เริ่มมีการนำเข้ามารักษาปัญหาหูดแผลเป็นจากสิวในปี ค.ศ. 2004 แต่ยังไม่ได้รับการรับรองจาก องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา ในการใช้รักษาปัญหาหูดแผลเป็นจากสิว หลักการทำงานคือปล่อยคลื่นแสง ความยาวคลื่น 1,540 นาโนเมตร ลงไปที่ผิวหนังบริเวณที่มีหูดแผลเป็นจากสิว แต่ละจุดเรียกว่า Microthermal Treatment Zone (MTZ) โดยจะปล่อยประมาณ 125-250 จุดต่อพื้นที่ผิว 1 ตร.ซม. ทำให้มีการทำลายเซลล์ผิวชั้นบนที่ผิดปกติออกไปเป็นจุดขนาดเล็กมากจนตาเปล่ามองไม่

เห็นจำนวนมาก เซลล์ผิวที่อยู่รอบข้างจะซ่อมแซมให้เกิดเซลล์ผิวใหม่ขึ้นมาแทนที่ รวมถึงกระตุ้นให้เกิด การจัดเรียงตัวใหม่ของคอลลาเจน, การสร้างคอลลาเจนใหม่ และส่งเสริมให้เกิดการสร้าง การสร้างเนื้อเยื่ออีลาสติน ภายใน 24 ชั่วโมง อาจพบผลข้างเคียงเช่น รอยแดง 2-3 วันหลังการรักษา บวม หรือจุดเลือดออกได้ (Bass, 2005) เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.2.7.1 การปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยไม่ทำให้เกิดแผล คือ หลังการรักษาด้วย เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยไม่ทำให้เกิดแผล เมื่อมองด้วยตาเปล่าพบว่าเกิดเนื้อเยื่อ ตายของชั้นหนังกำพร้าและชั้นหนังแท้ก็ตาม แต่เมื่อตรวจทางพยาธิพบว่าชั้นเคอราติน ยังอยู่ ได้มีการ นำมาใช้ในทางต่าง ๆ ได้แก่ แผลเป็นหลุมจากสิว ผิวสีไม่สม่ำเสมอ รอยย่นตื้น (fine wrinkling) ความ ชราจากแสงแดด (photoaging) ที่หน้า หน้าอก คอ และมือ เป็นต้น ในปี ค.ศ. 2006 เจอร์โรนิมุส (Geronemus, 2006) ได้รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของ การปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยไม่ทำ ให้เกิดแผล ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว จำนวน 5 ครั้ง ระยะห่างในการรักษาแต่ละครั้ง 1-3 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของการดีขึ้นทางคลินิก (clinical improvement) อยู่ที่ ร้อยละ 25-50 โดยประเมิน จากภาพถ่าย และ ร้อยละ 22-66 โดยประเมินจากภาพถ่าย (high-resolution typographic imaging) พบผลข้างเคียงได้แก่ รอยคล้ำ รอยด่างขาว ทำให้เกิดรูปร่างของผิวที่ผิดปกติ (induced textural abnormalities)

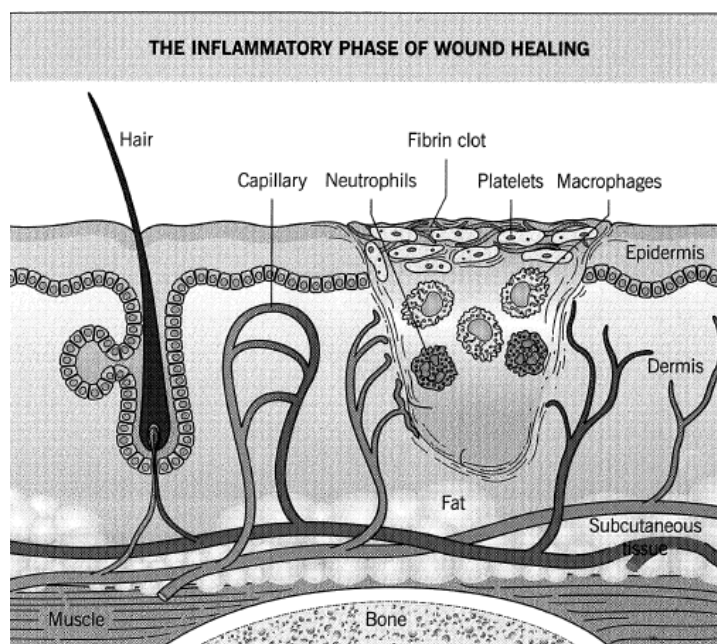
2.2.7.2 การปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยทำให้เกิดแผล ทำให้เกิดแผล และการ แข็งตัวของเลือด (coagulation) ที่ชั้น หนังกำพร้าและชั้นหนังแท้ เมื่อตรวจทางพยาธิพบว่าเกิด การ สร้างและเรียงตัวใหม่ของคอลลาเจน ซึ่งสามารถเกิดได้นานถึง 3 เดือนหลังการรักษา พบว่าการปรับ สภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยทำให้เกิดแผล มีประสิทธิภาพเหนือกว่า การปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยไม่ทำให้เกิดแผลแต่มีข้อเสียคือมีระยะพักฟื้นนานกว่าและมีโอกาสเกิดผลข้างเคียงมากกว่า ได้มี การนำ การปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ โดยทำให้เกิดแผลมาใช้ในการรักษาต่าง ๆ ได้แก่ แผลเป็น หลุมจากสิว ความชราที่เกิดจากแสงแดดระดับปานกลางถึงรุนแรง เป็นต้น ชาเพส และคณะ (Chapas et al., 2008) ได้ทำการศึกษาการใช้ คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ระบบแบ่งส่วน ในการรักษาแผลเป็น หลุมจากสิवरดับปานกลางถึงรุนแรง พบว่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีการดีขึ้นประมาณร้อยละ 25-50 ของพื้นผิวของผิวนั้น รอยหลุมและโดยรวม ไม่พบผลข้างเคียงซึ่งรวมถึง รอยด่างขาว และรอย คล้ำ

2.3 การสมานของแผล (wound healing)

ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเกิดแผลจนหายสนิท สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

2.3.1 ระยะการอักเสบ (inflammatory phase)

กระบวนการนี้เริ่มขึ้นตั้งแต่มีแผลเกิดขึ้นและมักสิ้นสุดภายใน 24-72 ชั่วโมง หลังการเกิดแผล แต่อาจนานถึง 2 สัปดาห์ได้ เมื่อมีแผลเกิดขึ้น จะเริ่มมีการแข็งตัวของเลือด เป็นขั้นตอนแรก โดยเซลล์ที่บาดเจ็บจะหลั่ง ไซโตไคน์ โกรท แฟกเตอร์ และปัจจัยที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด (clotting factor) ซึ่งจะ ทำให้เกิด การเกาะรวมตัวกันของไฟบริน (Fibrin clot) และ การรวมตัวกันของเกร็ดเลือด ซึ่ง เกร็ดเลือด (platelet) จะหลั่ง โกรท แฟกเตอร์ ต่าง ๆ ได้แก่ ทีจีเอฟ เบตา1 (TGF-B1), อีพีเดอมอล โกรท แฟกเตอร์ หรือ อีจีเอฟ (epidermal growth factor [EGF]), อินซูลิน ไลค์ โกรท แฟกเตอร์ หรือ ไอจีเอฟ 1 (insulin-like growth factor 1 [IGF-1]) และ เพลตเลต ดิไรฟ์ โกรท แฟกเตอร์ (platelet-derived growth factor [PDGF]) ชักนำให้เกล็ดเลือด เม็ดเลือดขาว และเซลล์ไฟโบรบลาสต์ เข้ามาบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บ โดยในระยะแรกจะมีเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด นิวโทรฟิล เข้ามาเก็บกินเชื้อโรค และหลั่งสาร กระตุ้นการอักเสบไป กระตุ้นเซลล์เคราติโนไซต์ และ แมคโครฟาจ หลังการเกิดแผล 1-2 วัน ถ้าไม่มีการติดเชื้อแทรกซ้อน เซลล์ นิวโทรฟิล ก็จะลดจำนวนลง และจะมีเซลล์ แมคโครฟาจ เข้ามาเก็บกิน เชื้อโรคที่เหลือ เซลล์เม็ดเลือดขาวที่ตายแล้ว เศษเซลล์ และ ก้อนไฟบริน ทั้งยังหลั่ง เมทริกซ์ เมทัลโล โปรตีเอส (Matrix metalloproteinases [MMPs]) เช่น คอลลาจีเนส (collagenase) ซึ่งมีความสำคัญใน การกำจัดเนื้อเยื่อที่ตายแล้วออกไป กระตุ้นการหลั่งสารที่ไปกระตุ้นเส้นเลือด (vasoactive substances) เช่น พรอสตาแกลนดิน (prostaglandins) และ ฮิสตามีน (histamine) กระตุ้นการหลั่ง ไซโตไคน์ที่ช่วย ในการสมานของแผล เช่น เพลตเลต ดิไรฟ์ โกรท แฟกเตอร์ ทีจีเอฟ เบตา เป็นต้น เพื่อควบคุมการ เจริญเติบโตของคอลลาเจนและเส้นเลือดขึ้นใหม่บริเวณที่เกิดแผล

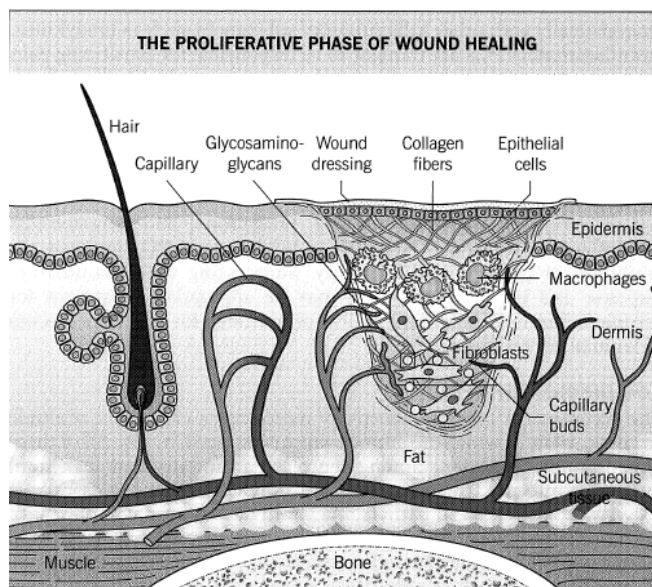


จาก Kirsner, S. R. (2008). Wound healing. In J. Bolognia, J. L. Jorizzo & R. P. Rapini (Ed.), **Dermatology** (2nd ed., p. 2150). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.

ภาพที่ 2.2 ระยะการอักเสบในกระบวนการสมานแผล

2.3.2 ระยะแผลสร้างเนื้อเยื่อ (proliferative phase)

เกิดขึ้นหลังการเกิดแผลประมาณ 1-3 สัปดาห์ ประกอบไปด้วยขบวนการสร้างเซลล์ใหม่ (re-epithelization) การสร้างเส้นเลือดใหม่ (neovascularization) และการซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่หายไปโดยการสร้างเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใหม่ (granulation) โดยเซลล์ไฟโบรบลาสต์จะสร้าง เอ็กซตราเซลล์ูลาร์ เมทริกซ์มาทดแทนเนื้อเยื่อที่หายไปจนเต็ม ในช่วงแรกของการเกิด เนื้อเยื่อเกี่ยวพันใหม่ พบว่ามีจำนวนของ คอลลาเจนชนิดที่ 3 มากกว่าคอลลาเจนชนิดที่ 1 นอกจากนี้ เซลล์ไฟโบรบลาสต์ จะมี โปรตีน เช่น แอ็กติน (Actin) และเดสมิน (Desmin) ซึ่งจะช่วยในการหดตัวของแผลทำให้แผลเข้ามาชิดกัน ส่วนเซลล์ เคอราติโนไซต์จะเคลื่อนตัวมายังก้นแผล ตั้งแต่ 12-24 ชั่วโมงหลังเกิดแผล เพื่อผิวหนังชั้นหนังกำพร้าใหม่ขึ้นมาปกคลุมแผล แผลจะมีความแข็งแรงมากขึ้น โดยจะมี ความแข็งแรงประมาณร้อยละ 20 ในสัปดาห์ที่ 3 หลังการเกิดแผล ร่วมกับการสร้างเส้นเลือดใหม่เข้ามาที่ เอ็กซตราเซลล์ูลาร์ เมทริกซ์ส่วนการสร้างเซลล์ผิวใหม่ประมาณชั่วโมง

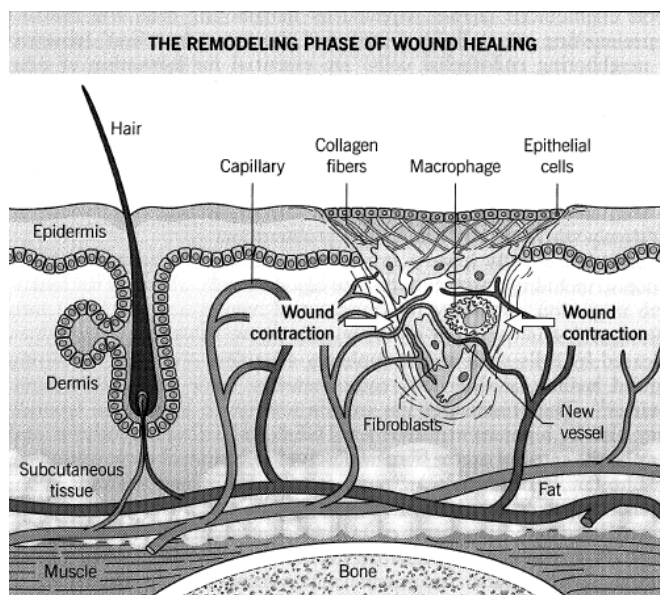


จาก Kirsner, S. R. (2008). Wound healing. In J. Bolognia, J. L. Jorizzo & R. P. Rapini (Ed.), **Dermatology** (2nd ed., p. 2150). St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier.

ภาพที่ 2.3 ระยะแผลสร้างเนื้อเยื่อ

2.3.3 ระยะปรับโครงสร้างเพื่อความสมบูรณ์ของบาดแผล (remodelling phase)

มักเกิดขึ้นหลังเกิดแผล 1-3 สัปดาห์ โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 12-18 เดือน แต่อาจถึงสุดในเวลา 2-3 ปี หลังการเกิดแผล โดยมีเซลล์ไฟโบรบลาสต์เป็นตัวควบคุมผ่านทางการสร้าง เอ็กซตราเซลล์ลูลาร์ เมทริกซ์ และ เมทริกซ์ เมทัลโลโปรตีเอสซึ่งมีส่วนในการควบคุมการเจริญของเซลล์ (cell differentiation) ในระยะนี้เซลล์บางส่วนจะมีการพัฒนาและเจริญเต็มที่ บางส่วนก็จะตายไป (maturation and apoptosis) ทำให้ความหนาแน่นของเซลล์ลดลง ซึ่งแผลเป็นที่เจริญเต็มที่ (scar maturation) จะมีความสมดุลระหว่างเซลล์ที่พัฒนาและเจริญเต็มที่ และเซลล์ที่ตายไป ในระยะปรับโครงสร้างนี้ การสมดุลระหว่าง โปรตีนเอส และ สารยับยั้ง โปรตีนเอส (TIMP I และ TIMP II) มีบทบาทสำคัญต่อการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ มีการจัดเรียงตัวของคอลลาเจน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของแผล คอลลาเจนชนิดที่ 3 ลดจำนวนลงจาก ร้อยละ 30 เป็น ร้อยละ 10 ทำให้แผลแดงน้อยลง แข็งแรงมากขึ้น แต่จะมี แข็งแรงไม่เกินร้อยละ 80 ของความแข็งแรงเดิม (Levenson, 1965)



จาก Kirsner, S. R. (2008). Wound Healing. In J. Bolognia, J. L. Jorizzo & R. P. Rapini (Ed.), **Dermatology** (2nd ed., p.2150). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.

ภาพที่ 2.4 ระยะปรับโครงสร้างเพื่อความสมบูรณ์ของบาดแผล

2.4 คลื่นความถี่วิทยุ

คลื่นความถี่วิทยุเป็นกระแสไฟฟ้าที่มีความถี่สูง (300 MHz-3 kHz) เมื่อผ่านไปบนผิวหนัง จะก่อให้เกิดความร้อนต่อเนื้อเยื่อ ปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับความถี่ของกระแสไฟฟ้า ระดับความต้านทานของเนื้อเยื่อ (resistance level) และลักษณะเฉพาะของขั้วไฟฟ้า (characteristics of the electrodes)

เนื้อเยื่อที่มีความต้านทานสูง เช่น ไขมันใต้ผิวหนัง (subcutaneous fat) เมื่อผ่านคลื่นความถี่วิทยุจะก่อให้เกิดความร้อน และเกิด ความร้อนที่ชั้นลึกของผิวหนัง (Capurro & Fiallo, 1997)

2.4.1 กลไกการทำงานของคลื่นความถี่วิทยุ

หลักการทำงานของคลื่นความถี่วิทยุ คือ ให้พลังงานความร้อนต่อเนื้อเยื่อ เมื่อเส้นใย คอลลาเจน ได้รับความร้อน เส้นใยคอลลาเจนที่พันกัน บางส่วนจะแยกออกจากกัน ทำให้โครงสร้างทริปเปิล เฮลิก (triple helix) คลายออก เส้นใยคอลลาเจนที่พันกัน ที่ยังไม่แยกออกจะมีการหดตัวและหนาตัวขึ้น

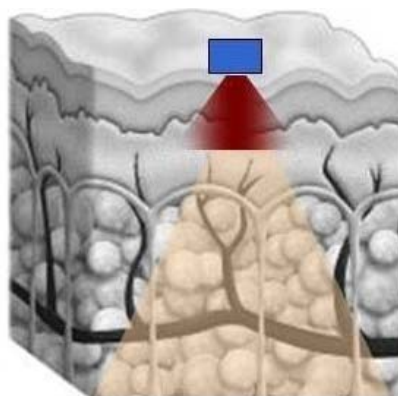
ของคอลลาเจน แต่ถ้าให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินและเวลาที่สัมผัสนานเกินไปจะทำให้เกิดการเปลี่ยนโครงสร้างทางโมเลกุล (denature) ของ คอลลาเจน

ความร้อนที่เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อจะกระตุ้นให้เซลล์ ไฟโบรบลาสต์ สร้างคอลลาเจน ใหม่ และจัดระเบียบใหม่ ของเส้นใยคอลลาเจนและอีลาสตินในชั้นหนังแท้ ซึ่งเป็นผลมาจากผิวหนังเกิดการบาดเจ็บจากความร้อน ทำให้ผิวหนังเต่งตึงขึ้น (Alam, Hsu, Dover, Wrone, & Arndt, 2003; Hantash et al., 2007; Meduri, 2007) แตกต่างจากหลักการของเลเซอร์และแสง ทำให้แม้คนที่ไม่มีผิวหนังก็สามารถใช้เครื่องมือที่ปล่อยคลื่นความถี่วิทยุได้อย่างปลอดภัยเนื่องจากไม่เกี่ยวข้องกับการดูดซับพลังงานโดยเม็ดสีที่ชั้นหนังกำพร้า (Alster & Lupton, 2007; Sukal, & Geronemus, 2008) รวมถึงคลื่นความถี่วิทยุสามารถทำให้เกิดความร้อนที่ชั้นหนังแท้ระดับลึกกว่าเลเซอร์และมีผลต่อชั้นหนังกำพร้าน้อยกว่าเลเซอร์

แม้คลื่นความถี่วิทยุ จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูง แต่จะไม่ทำให้เกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ (ventricular fibrillations, arrhythmias) เนื่องจากการเปลี่ยนขั้วประจุ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่าจะเกิดดีโพลาไรเซชัน (depolarization) เซลล์ได้ทัน (กอบกาญจน์ พงศ์ไพโรจน์, 2010) อย่างไรก็ตาม อาจพบผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยคลื่นความถี่วิทยุได้เช่นกัน แต่มักเป็นอยู่เพียงชั่วคราว ได้แก่ อาการเจ็บ บวม แดง ตุ่มน้ำพุพอง รอยไหม้ สีผิวเปลี่ยนไปในบริเวณที่ให้การรักษา

คลื่นความถี่วิทยุแบ่งได้เป็น 3 ระบบ (Sadick & Makino, 2004; Sadick, & Sorhaindo, 2005) คือ

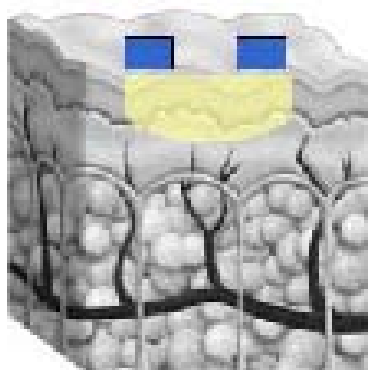
2.4.1.1 ระบบขั้วเดียว (unipolar system) มีขั้วไฟฟ้า 1 ขั้ว (single electrode) ปล่อยพลังงานไปที่ผิวหนัง ซึ่งกระแสไฟฟ้าพลังงานจะกระจายผ่านไปเนื้อเยื่อทั่วร่างกายแล้ววิ่งไปยังสายดิน (ground) ที่แปะอยู่ที่คนไข้ ทำให้เกิดความร้อนได้ลึกแต่มีข้อเสียคือทำให้เกิดความเสียหายต่อชั้นหนังกำพร้าได้ง่าย ต้องใช้ เครื่องให้ความเย็นที่ผิวหนังที่มีประสิทธิภาพร่วมด้วยเพื่อป้องกันชั้นหนังกำพร้า (Abraham & Mashkevich, 2007)



จาก Elman, M., Vider, I., Harth, Y., Gottfried, V. & Shemer, A. (2010). Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system. **J Cosmet Laser Ther**, 12(2), 81-86.

ภาพที่ 2.5 คลื่นความถี่วิทยุระบบ ขั้วเดียว และทิศทางความร้อน

2.4.1.2 ระบบ 2 ขั้ว (bipolar system) ไม่ต้องใช้สายดิน (grounding electrode) เนื่องจากกระแสไฟฟ้าจะจำกัดอยู่เฉพาะระหว่างขั้วไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งมีข้อดีคือ ทำให้ควบคุมความลึกได้โดยความลึกของเนื้อเยื่อที่ได้รับผลจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของระยะห่างระหว่างขั้วทั้งสองโดยประมาณ (Sadick, 2007)



จาก Elman, M., Vider, I., Harth, Y., Gottfried, V. & Shemer, A. (2010). Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system. **J Cosmet Laser Ther**, 12(2), 81-86.

ภาพที่ 2.6 คลื่นความถี่วิทยุระบบ 2 ขั้ว และทิศทางความร้อน

2.4.1.3 ระบบ 3 ขั้ว (tripolar system) เป็นคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งใช้ขั้วไฟฟ้า หลายอัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปล่อยพลังงานความร้อนลงไปในผิวหนังได้ลึกกว่า ระบบ 2 ขั้ว

เครื่องมือที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุ ได้รับการยอมรับจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ในการรักษาวิรูปรอบดวงตาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 (Sukal & Geronemus, 2008) เครื่องมือที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุที่นำมาใช้ในปัจจุบันนั้น ส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่ม เครื่องมือปรับสภาพผิวที่ไม่ทำให้เกิดแผล มีทั้งที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุ เพียงอย่างเดียว หรือใช้คลื่นความถี่วิทยุร่วมกับเลเซอร์และแสงเพื่อลดผลข้างเคียงและได้ผลส่งเสริมกัน (Alster & Lupton, 2007)

ต่อมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีโดยการวาง ขั้วไฟฟ้า สลับขั้วบวกขั้วลบกันทำให้คลื่นความถี่วิทยุสามารถทำงานเป็น ปรับสภาพผิวที่ทำให้เกิดแผลน้อย และได้รับการยอมรับจาก องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาของสหรัฐอเมริกาเมื่อเดือนกันยายน ค.ศ. 2008 ให้ใช้ในการทำการฟื้นฟูสภาพผิวได้ พบว่าผลที่เกิดขึ้นกับผิวหนังแตกต่างจากคลื่นความถี่วิทยุระบบเก่า กล่าวคือ คลื่นความถี่วิทยุระบบเก่าจะมีผลต่อชั้นหนังแท้เท่านั้น ในขณะที่คลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วนที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้จะมีผลต่อชั้นหนังแท้เป็นหลัก และมีผลต่อชั้นหนังกำพร้าด้วย ทำให้สามารถกระตุ้น เซลล์ไฟโบรบลาสต์ และ เอกซ์ตราเซลล์ูลาร์ เมทริกซ์ ที่อยู่ในชั้นหนังแท้ได้ดี ร่วมกับมีการสร้างชั้นหนังกำพร้าใหม่ส่งเสริมกัน ทำให้หลุมแผลเป็นจากสิวตื้นขึ้น

นอกจากนี้ มีการศึกษาทางพยาธิวิทยาพบว่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากการรักษาด้วยคลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วนมีผลต่อเนื้อเยื่อในชั้นหนังแท้เป็นบริเวณกว้างกว่าผลต่อชั้นหนังกำพร้าด้านบน คือ เป็นรูปพีรามิด ทำให้เกิดการจัดระเบียบใหม่ของเส้นใยคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ ในขณะที่ผิวหนังด้านบนได้รับผลกระทบน้อย จึงลดโอกาสเกิดผลข้างเคียง แผลหายเร็ว ระยะเวลาฟื้นตัว สั้น ลักษณะดังกล่าวแตกต่างจากที่พบในเลเซอร์ระบบแบ่งส่วนชนิดมีแผลซึ่งจะเกิดผลต่อชั้นหนังกำพร้ามากกว่าชั้นหนังแท้ ให้ลักษณะเป็นรูปโคนหรือรูปแท่ง

2.4.2 การศึกษาเกี่ยวกับคลื่นความถี่วิทยุที่มีการทำลายชั้นหนังกำพร้าหรือชนิดมีแผล (ablative resurfacing)

คลื่นความถี่วิทยุที่มีการทำลายชั้นหนังกำพร้าหรือชนิดทำให้เกิดแผลเริ่มแรก ใช้หลักการของ พลาสมา (plasma skin resurfacing) หรือ โคเบลชัน (coblation) ซึ่งบางท่านจัดให้เป็นการปรับสภาพผิวที่ทำให้เกิดแผล (Alster & Lupton, 2007)

ในปี ค.ศ. 1999 วิตนีย์ ดี โทป ได้รายงานการศึกษาผลของ เครื่องมือปล่อยคลื่นความถี่วิทยุหลายขั้ว (RF multi-electrode) ต่อผิวหนังคน โดยใช้ผิวหนังบริเวณแขนและต้นขาที่ได้จากการตัดขึ้นเนื้อ (surgical pathology specimen) พบว่าในการให้การรักษา ครั้งแรกไม่มีการลอกของผิวหนังชั้นหนังกำพร้าเกิดขึ้นจริง (Tope, 1999) ดังนั้น Radiofrequency ที่อาศัยหลักการ เครื่องมือปล่อยคลื่นความถี่วิทยุหลายขั้วดังกล่าวนี้จึงอาจไม่ใช่ การปรับสภาพผิวที่ทำให้เกิดแผลที่แท้จริง

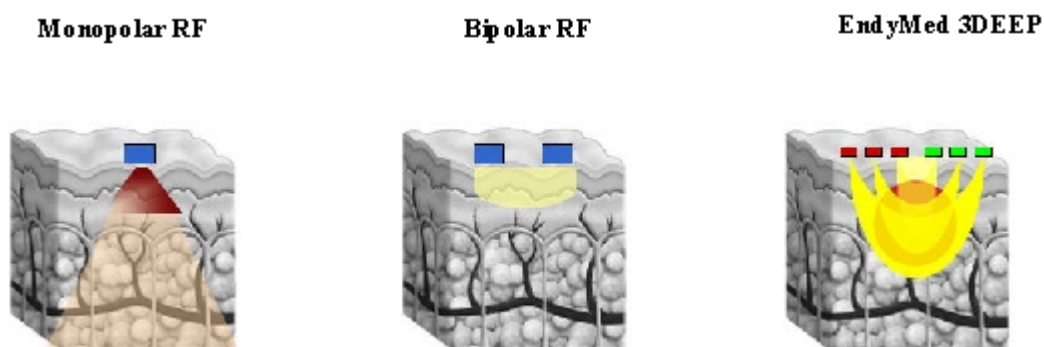
ในปี ค.ศ. 2000 รอย ชี กริณ และคณะ รายงานการศึกษา ในผู้ป่วยจำนวน 95 ราย ที่มีผิวหนังที่ถูกทำลายด้วยแสงแดดตั้งแต่วัยแรกจนน้อยไปจนถึงมาก ทำการปรับสภาพผิวบริเวณรอบดวงตาหรือรอบปาก โดยใช้เครื่องมือปล่อยคลื่นความถี่วิทยุสองขั้ว (bipolar electrode-tipped stylet) รักษาพบว่าผู้ป่วยมีริ้วรอยที่รุนแรงมากจะให้ผลการรักษาดี และพบว่าการหายของแผลเมื่อรักษาด้วยเครื่องมือปล่อยคลื่นความถี่วิทยุแบบทำให้เกิดแผลเร็วกว่าเมื่อรักษาด้วย CO₂ laser ร่วมกับผู้ป่วยมีอาการเจ็บน้อยกว่า แต่เทียบเท่ากับการรักษาด้วย เออร์บีเอ็ม แยก เลเซอร์ที่มีช่วงเวลาลดแสงสั้น (short-pulsed Er: YAG laser) (Grekin et al., 2000)

ในปี ค.ศ. 2008 บ็อบ ครอนีเมอร์ รายงานกรณีผู้ป่วยชายอายุ 19 ปีที่ได้รับการรักษา แผลเป็นหลุมจากโรคสุกใสที่แก้มโดยใช้ แฟร็กชันแนล ไมโคร พลาสมา อาร์เอฟ แอคเซนท์ เอ็กซ์แอล (Fractional Micro Plasma RF Accent^{XL}) ได้อ้างว่าสามารถทำให้เกิดการปรับสภาพผิวแบบเกิดแผลเล็กน้อย พบว่าผลการรักษาได้ผลดี (Kronemyer, 2008) อย่างไรก็ตามยังเป็นเพียงการรายงาน (case report) และเทคโนโลยีใหม่นี้ยังคงใช้หลักการของพลาสมา (plasma micro-discharges) รวมถึงเป็นระบบชั่วคราว ซึ่งแตกต่างจากเครื่องมือที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้

2.4.3 การศึกษาเกี่ยวกับคลื่นความถี่วิทยุระบบแบ่งส่วน (sublative resurfacing)

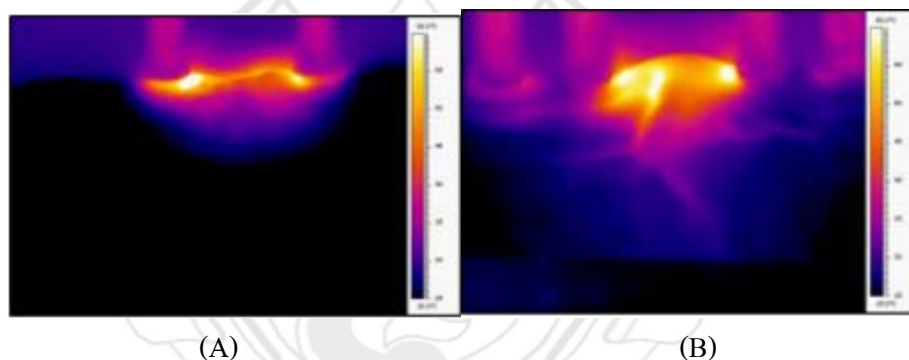
ในปี ค.ศ. 2009 จอร์จ ฮรูซา, เอมี ฟอร์แมน เทบ และชูซานนา เอล คลอเลอร์ (Hruza, Taub & Mulholland, 2009) ทำการศึกษาร่วมกัน (2 site study) ในอาสาสมัครจำนวน 35 ราย อายุเฉลี่ย 52+/-8 ปี, ผิวหนังชนิดที่ 2-5 ให้การรักษาทั้งใบหน้า จำนวน 3 ครั้ง ใช้พลังงานในช่วง 8-16 จูล์ ประเมินผลการรักษาที่ 1 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้ายโดยแพทย์ พบว่าร้อยละ 83 ของอาสาสมัครมีผิวที่สว่างขึ้น (skin brightness) ร้อยละ 87 มีผิวกระชับขึ้น (skin tightness) และร้อยละ 90 มีริ้วรอย ที่ดีขึ้น อาสาสมัครจำนวนมากกว่าครึ่งมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นมากกว่าร้อยละ 40 ในการศึกษาครั้งนี้อาสาสมัครไม่มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ และระยะเวลาติดตามหลังการรักษาสั้น อาจไม่เพียงพอในการสรุปผลระยะยาว ได้มีการศึกษาทางพยาธิวิทยา (H&E stain) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังในตำแหน่งที่ให้การรักษาต่างกันขึ้นกับพารามิเตอร์ และโปรแกรมที่ใช้ กล่าวคือ พบได้ตั้งแต่ บริเวณการแข็งตัวของเลือด บริเวณที่ได้รับความร้อน บริเวณที่เนื้อตาย ไปจนถึง บริเวณที่มีการเกิดแผลจริง แต่ยังมีข้อเสียเนื่องจากคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้เป็นระบบ 2 ขั้วทำให้เกิดความร้อนที่ชั้นหนังแท้ได้ไม่ลึก

ต่อมาในปี 2010 ฮาร์ท ลิชชินสกี เอลมา แรม และกอทท์ฟรีด (Harth, Lischinsky, Elman, Ram, & Gottfried, 2010) ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอเฟรีควเอนซี (Phase controlled multi source radiofrequency technology) ซึ่งได้รับการอนุญาตจากองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา โดยมีระบบคอมพิวเตอร์ ควบคุมการปล่อยพลังงานคลื่นความถี่วิทยุ (generates pulses of radiofrequency energy) ส่งมาที่ผิวหนังทำให้ความคุมความลึกของปริมาณความร้อนที่ชั้นหนังแท้ได้ลึกกว่า คลื่นความถี่วิทยุระบบ 2 ขั้ว โดยใช้หลักการของ คลื่นความถี่วิทยุระบบหลาย ขั้ว แสดงดังภาพที่ 2.7



จาก Elman, M., Vider, I., Harth, Y., Gottfried, V. & Shemer, A. (2010). Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system. *J Cosmet Laser Ther*, 12(2), 81-86.

ภาพที่ 2.7 ลักษณะที่แตกต่างของคลื่นความถี่วิทยุชนิดต่าง ๆ



จาก Elman, M., Vider, I., Harth, Y., Gottfried, V., & Shemer, A. (2010). Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system. *J Cosmet Laser Ther*, 12(2), 81-86.

ภาพที่ 2.8 เปรียบเทียบความแตกต่างของพลังงานความร้อนในเนื้อเยื่อระหว่าง คลื่นความถี่วิทยุระบบ 2 ขั้ว และ ทรี ดีฟ (3DEEP™)

ภาพพลังงานความร้อนที่ส่งผ่านไปยังเนื้อเยื่อถ่ายด้วยกล้อง FLIR ThermoCAM SC 640 โดยภาพที่ 2.8 (A) แสดงถึงพลังงานความร้อนที่ส่งผ่านไปยังเนื้อเยื่อด้วยเครื่องมือที่ปล่อยความถี่

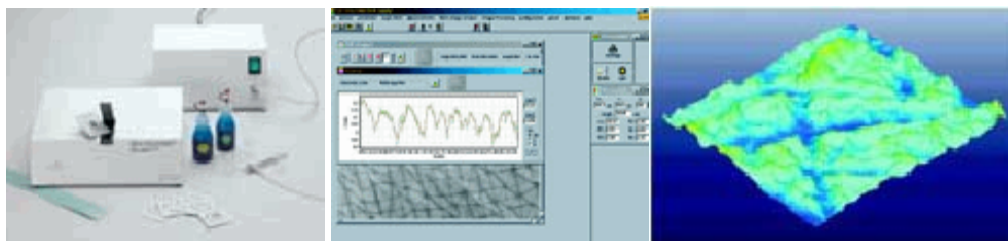
วิทยุระบบ 2 ขั้ว และ ภาพที่ 2.8 (B) แสดงถึงพลังงานความร้อนที่ส่งผ่านไปยังเนื้อเยื่อด้วยเครื่องเอ็นดิมิด ตรี ดีฟ (Endymed 3DEEP™ configuration) ซึ่งเครื่องเอ็นดิมิด ตรี ดีฟจะปล่อยพลังงานความร้อนผ่านไปผิวหนังในลักษณะแนวตั้งและลงได้ลึกกว่า ความถี่วิทยุระบบ 2 ขั้วอีกทั้งทำให้เกิดความร้อนที่บริเวณผิวหนังด้านบนเพียงเล็กน้อย ทำให้ผิวหนังชั้นหนังกำพร้าได้รับผลกระทบไม่มาก

หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาห้วยิง สำหรับปรับสภาพผิวระบบแบ่งส่วน ซึ่งใน 1 หัวยิงประกอบด้วย 112 ขั้วไฟฟ้า ในการยิงแต่ละครั้งจะทำให้เกิด เกิดแผลขนาดเล็กมาก ๆ ที่ชั้นหนังกำพร้า และเกิด ทำให้เกิดความร้อนที่ชั้นหนังแท้ปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดการจัดระเบียบใหม่ของเส้นใยคอลลาเจนและการสร้างคอลลาเจนใหม่ในชั้นหนังแท้ ในขณะที่ผิวหนังด้านบนได้รับผลกระทบน้อย จึงลดโอกาสเกิดผลข้างเคียง แผลหายเร็ว ระยะเวลาฟื้นตัวสั้น

จึงมีความเป็นไปได้อย่างยิ่งว่าอุปกรณ์ดังกล่าวจะให้ผลการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยในคนเอเชียซึ่งมักจะมีสิวก่อนข้างเข้ม และจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่ายังไม่เคยมีใครทำการศึกษาการใช้แฟร็กชันแนล เฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอเฟรควเอนซีเทคโนโลยีในการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิบบนใบหน้าในคนเอเชียแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) จึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้

2.5 เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหนัง

วิดีโอสแกน วีซี 98 เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้วัดค่าที่ใช้อ้างอิงถึงความลึกของหลุมแผลเป็นจากสิวโดยตรง เครื่องมือนี้ประกอบด้วย วิดีโอเซ็นเซอร์ ชิพ (Video sensor ship) ชนิดพิเศษที่กำลังขยายสูงมาก ใช้ UVA เป็นแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งอยู่ในกล่องพลาสติกเล็ก ๆ ในกล่องพลาสติกประกอบด้วยหลอดไฟฮาโลเจน ซึ่งประกอบด้วยแสง ฮาโลเจน 2 ชนิด อยู่ในทิศทางตรงกันข้ามที่ช่วยให้แสงสว่างแก่ผิวหนังเท่ากันอย่างทั่วถึง โดยลำแสงนี้จะสะท้อนแสง ในชั้น สตราตัม คอร์เนียม (stratum corneum) เท่านั้น ไม่ได้สะท้อนแสงในชั้นที่ลึกกว่านี้ ซึ่งแสงนี้ได้ตัดการสะท้อนของแสงที่ไม่ต้องการออกไป ทำให้ได้ภาพที่คมชัดของผิวหนังและชน มีกล้องถ่ายภาพของผิวหนัง



ภาพที่ 2.9 เครื่อง วิสิโอสแกน วิซี 98

หลักการของเครื่อง วิสิโอสแกน วิซี 98 คือ ความเข้มของแสงที่ความกว้างและความลึกที่ต่างกันจะไม่เท่ากัน และกล้องจะรับแสงที่สะท้อนออกมาแล้วนำไปแปลเป็นความกว้างและความลึกโดยมีหน่วยเป็นครรรณี (index) วิสิโอสแกน วิซี 98 ถูกนำมาเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ อิมเมจ ดิจิไทไลเซชัน ยูนิต (image digitalizaiton unit) โดยใช้ 256 gray level โดย 0 คือสีดำ และ 255 คือสีขาว และภาพที่เกิดขึ้นสามารถที่จะพิมพ์ออกมาเป็นรูป 2-3 มิติก็ได้ หลังจากนั้นมีการใช้โปรแกรมเอสอีแอลเอส (SELS program) ในการคำนวณพารามิเตอร์ (surface parameter) เพื่อนำไปคำนวณค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่

1. ความเรียบของผิวหน้า (skin smoothness [Sesm]) เป็นค่าที่บอกถึงความเรียบของผิวหน้า ซึ่งคำนวณจากค่าเศษส่วนกลับของค่าเฉลี่ยความกว้างและความลึกของรอยแผลเป็นหรือรอยเหี่ยวย่น

2. ความขรุขระของผิวหน้า (skin roughness [Ser]) ค่าความหยาบของผิวหน้าเป็นค่าที่ตรงข้ามกับ Sesm คำนวณจากส่วนที่มีคของรูปภาพโดยคำนวณจากพิกเซล (pixel) ทั้งหมดที่มีขนาดเล็กกว่า Threshold value for color แล้วหารด้วยจำนวนของรอยแผลเป็นหรือรอยเหี่ยวย่นทั้งหมด มีค่า R1-R5 ดังนี้

R1 Skin roughness

R2 Average roughness

R3 Maximum roughness

R4 Smooth depth

R5 Arithemetic average roughness

3. ความแห้งของผิวหน้า (Scaliness [Sesc]) เป็นค่าที่บอกถึงความแห้งของผิวหน้าในชั้น สตราตัม คอร์เนียม คำนวณจากส่วนสว่างของรูปภาพ โดยคำนวณจากพิกเซล ทั้งหมดที่มีขนาดใหญ่กว่า threshold value for color แล้วหารด้วยจำนวนของ พิกเซล ทั้งหมด 30

4. รอยเหี่ยวย่น (Wrinkling [Sew]) ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนของรอยแผลเป็นและรอยเหี่ยวย่นตามแนวขวาและแนวตั้ง

5. ค่าปริมาตร เป็นค่าที่คำนวณจากความลึกเฉลี่ยของรอยแผลเป็น (average depth of the pixel)

ค่าตัวแปรเหล่านี้ได้ถูกศึกษาในหลาย ๆ การศึกษา เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมสำหรับการประเมิน พื้นผิวของผิวหนัง เครื่องมือนี้มีโปรแกรมคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าการเบี่ยงเบน ของแต่ละพารามิเตอร์ จากรูปถ่ายที่ถ่ายติดต่อกัน 6 รูปต่อเนื่องกัน จากบริเวณเดียวกัน คือวัดกี่ครั้งก็ได้ค่าไปในแนวทางเดียวกัน มีข้อดีคือ

1. สามารถทำการวัดบนผิวหนังโดยตรง โดยไม่ต้องใช้แบบจำลองผิวหนัง (skin replica) ซึ่งมีความยุ่งยากในการเตรียม

2. สามารถเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ที่หลังได้ โดยค่าตัวแปรทั้งหลายสามารถคำนวณได้ในเวลาเดียวกัน

3. สามารถพิมพ์ข้อมูลออกมาได้

4. สามารถสร้างเป็นภาพ 3 มิติได้ในเวลา 2-3 วินาที

5. มี การกรอง หลายอย่างที่สามารถปรับปรุงคุณภาพของรูปได้ในการศึกษานี้ได้เลือกวิธีโอสแกน วิธี 98 เพราะค่าที่วัดได้น่าจะใช้อ้างอิงถึงความลึกของ หลุมแผลเป็นจากสิวได้ โดยใช้ ค่าปริมาตร และความขรุขระของผิวหนังเป็นตัวแปรในการวัดผลของการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิว และขนาดรูขุมขนบริเวณใต้ตาและจมูก เนื่องจากค่าปริมาตรเป็นค่าที่คำนวณจากความลึกของหลุมแผลเป็นจากสิว และความขรุขระของผิวหนังเป็นค่าที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยความกว้างและความลึกของรอยย่นและหลุมแผลเป็นจากสิว มีหน่วยเป็นดรรรณี

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 กลุ่มประชากรที่จะศึกษา (population)

ประชากรอายุ 20-50 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นแผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 แบบ และไม่มีสิวอักเสบรุนแรง

3.1.2 ขนาดตัวอย่าง (sample size determination)

สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างจากการศึกษาที่ใกล้เคียงของดวงกมล ทศนพงศากุล (2545) ด้วยสูตรสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (two dependent samples) และข้อมูลเป็นข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) ได้ผลดังนี้

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

กำหนดให้

$$\alpha = 0.05 \text{ (two-tail)}$$

$$Z_{0.025} = 1.96$$

$$\beta = 0.10$$

$$Z_{0.10} = 1.28$$

n = ขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ศึกษา

σ = เป็นค่าคาดคะเนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่พบในประชากร ในการศึกษานี้ได้จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเท่ากับ 1.445

Δ = ความต่างของค่าเฉลี่ยความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิวะระหว่างกลุ่ม (effect size) ผู้วิจัยกำหนดให้เท่ากับ 7% ของค่าเฉลี่ย (18.820)

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= \frac{(1.96+1.28)^2 1.445^2}{(0.07 \times 18.820)^2} \\ &= 12.63 \end{aligned}$$

จากสูตรการคำนวณขนาดตัวอย่าง จะต้องใช้จำนวนตัวอย่างอย่างน้อย 13 คน แต่เนื่องจากผู้ป่วยต้องมารับการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว โดยแฟร็กชันแนล เฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอ ฟรีควนซี ทุก 4-6 สัปดาห์ ติดต่อกัน 2 ครั้งและมาติดตามผลการรักษาหลังการรักษา ครั้งที่ 2 อีก 8 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลาในการศึกษานาน 16-20 สัปดาห์

เนื่องจากรอยแผลเป็นจากหลุมสิวไม่ได้เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต ร่วมกับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล เฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอ ฟรีควนซี อาจทำให้เกิดความเจ็บปวด อาการบวมแดงหลังการรักษาได้ อาจทำให้ผู้ป่วยไม่มารับการรักษาและติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ถึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยขอยกออกจากการศึกษา จึงกำหนดอัตราการออกกลางคันของอาสาสมัคร (drop out rate) เป็น 35% ทำให้จำนวนตัวอย่างเพิ่มขึ้นเป็น 20 คน

3.1.3 เกณฑ์คัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษา (inclusion criteria)

อายุ 20-50 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นแผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 แบบ และไม่มีสิวอักเสบรุนแรง

3.1.3.1 ต้องมารับการรักษาทุก 4-6 สัปดาห์ 2 ครั้ง และสามารถมาตรวจติดตามผลการรักษาตามนัดได้

3.1.3.2 มีสุขภาพแข็งแรง

3.1.3.3 ผิวหนังทุกชนิด

ผู้เข้าร่วมโครงการยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจและลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมรับการรักษา (inform consent)

3.1.4 เกณฑ์คัดออกอาสาสมัคร (exclusion criteria)

3.1.4.1 ผู้ป่วยได้รับการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวด้วยเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวหนังไม่มีแผล เช่น เ็นติ แยก เลเซอร์ที่มีการปล่อยแสงยาว หรือ เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวหนังมีแผลน้อย ภายใน 3 เดือนก่อนการศึกษา หรือได้รับการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวด้วยวิธีปรับสภาพผิวหนังมีแผล เช่น การลอกผิวชั้นลึกด้วยสารเคมี การกรอผิว คาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ ภายใน 6 เดือนก่อนการศึกษา เนื่องจากการรักษาที่มีผลทำให้เกิดการสร้างคอลลาเจนขึ้นมาใหม่

3.1.4.2 หญิงที่กำลังตั้งครรภ์ หรือวางแผนว่าจะตั้งครรภ์ รวมถึงหญิงที่เพิ่งคลอดบุตรมาน้อยกว่า 3 เดือน/หรือให้นมบุตร

3.1.4.3 มีโรคประจำตัวเป็นโรค ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง เส้นเลือดสมอง โรคหัวใจ

3.1.4.4 มีประวัติภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือกำลังได้รับยากภูมิคุ้มกัน

3.1.4.5 มีประวัติการหายของแผลที่ผิดปกติ เช่น แผลเป็นนูน

3.1.4.6 มีประวัติความผิดปกติของชั้นหนังกำพร้าหรือหนังแท้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเกี่ยวข้องกับคอลลาเจน หรือเส้นเลือด

3.1.4.7 เป็นโรคผิวหนังในบริเวณที่จะให้การรักษา หรือมี ผิวหนังอักเสบ เช่น ผิวหนังแห้งมากผิดปกติ สะเก็ดเงิน ผื่นผิวหนังอักเสบ เป็นต้น

3.1.4.8 มีประวัติมะเร็งผิวหนังหรือ รอยโรคที่มีโอกาสจะเป็นมะเร็ง หรือมะเร็งอื่นในบริเวณที่จะให้การรักษา

3.1.4.9 มี รอยสัก หรือ สิ่งแปลกปลอมในผิวหนังบริเวณที่จะให้การรักษา

3.1.4.10 มี อุปกรณ์ไฟฟ้าฝัง ในร่างกาย เช่น เครื่องกระตุ้นการเต้นของหัวใจ

3.1.4.11 มี โลหะฝัง ในบริเวณที่จะให้การรักษา เช่น สกรู หรือนิตสารเคมี

3.1.4.12 มีประวัติการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ หรือได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด ภายใน 1 สัปดาห์ก่อนและระหว่างการวิจัย

3.1.4.13 ได้รับยาแก้อักเสบ (non-steroidal anti-inflammatory drugs) 1 สัปดาห์ก่อน และหลังให้การรักษาแต่ละครั้ง

3.1.4.14 ได้รับยากลุ่ม เรตินอยด์ แอนติออกซิแดนซ์ หรือ อาหารเสริมที่กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน ในช่วง 2 เดือนก่อน และระหว่างการวิจัย

3.1.4.15 ได้รับประทานยา ไอโซเตรติโนอิน ภายใน 6 เดือนก่อนหรือระหว่างการวิจัย

3.1.4.16 ได้รับการรักษาด้วยคลื่นวิทยุบนใบหน้าในช่วง 6 เดือนก่อนหรือระหว่างการวิจัย

3.1.4.17 จืด โบทูลินัม ท็อกซิน คอลลาเจน ไขมันหรือสารอื่นในบริเวณที่จะให้การรักษาภายในช่วง 1 ปีก่อนและระหว่างการวิจัย

3.1.4.18 ผู้ป่วยที่รับประทานยาที่มีฮอร์โมนเอสโตรเจนเป็นส่วนประกอบ ภายใน 1 เดือนก่อนการวิจัยและระหว่างการวิจัย

3.1.4.19 ผู้ป่วยมีข้อห้ามของการใช้ยา เช่น แพ้ยา

3.1.4.20 ผู้ป่วยที่ สติสัมปชัญญะไม่สมบูรณ์

3.1.5 เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง (sample technique)

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่างที่เข้าได้กับเกณฑ์การศึกษา จะมีการสุ่มตัวอย่างโดยวิธี การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เพื่อแบ่งว่าใบหน้าซีกใดจะได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซิร์ฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟริควนซ์) โดยใบหน้าอีกซีกหนึ่งที่ไม่ได้รับการรักษา

แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซี) เป็นกลุ่มควบคุม

3.1.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.6.1 เครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซี)

3.1.6.2 กล้องถ่ายภาพ

3.1.6.3 วิสิโอสแกน วิซี 98

3.1.6.4 เอกสารอธิบายข้อมูลและขั้นตอนในการวิจัย

3.1.6.5 ใบยินยอมรับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ

3.1.6.6 แบบสอบถามประเมินประสิทธิผลในการรักษา ผลข้างเคียงและความพึงพอใจ

3.1.7 ขั้นตอนการวิจัย

3.1.7.1 คัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการตามข้อกำหนดข้างต้น (purposive sampling)

3.1.7.2 พิจารณาผู้เข้าร่วมโครงการตามเกณฑ์ การคัดเลือกเข้า และการคัดเลือกรอก

3.1.7.3 ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนและวิธีการวิจัย ประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับ รวมถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น ให้ผู้เข้าร่วมโครงการเข้าใจอย่างละเอียด และลงลายลักษณ์อักษรยินยอมเข้าร่วมโครงการ (inform consent)

3.1.7.4 ชักประวัติ ตรวจร่างกาย ผู้เข้าร่วมโครงการกรอกประวัติส่วนตัวในแบบสอบถาม

3.1.7.5 บันทึกการตรวจร่างกาย

3.1.7.6 บันทึกลักษณะชนิดของผิวหนัง ตามเกณฑ์มาตรฐานของ Fitzpatrick ดังตาราง

ที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ชนิดของผิวหนัง (skin type) ตามหลักเกณฑ์มาตรฐานของ Fitzpatrick

Skin Phenotype	สีผิว	การตอบสนองต่อ UV	ประวัติการเกิด ผิวไหม้	การมีผิวสีแทน
1	ขาวซีด	แพ้ง่ายมาก, ++++	เกิดง่าย	ไม่มี
2	ขาว	ง่าย, +++	เกิดง่าย	มีเล็กน้อย
3	ขาว	ง่าย, +++	ปานกลาง	ปานกลาง
4	น้ำตาลอ่อน	ปานกลาง, ++	เล็กน้อย	ง่าย
5	แทน	เล็กน้อย, +	น้อยมาก	ง่ายและกระจาย (สีน้ำตาลดำ)
6	น้ำตาลเข้ม	น้อยมาก, 0-+	ไม่เคย	ง่ายและกระจาย หรือดำ(สีดำ)

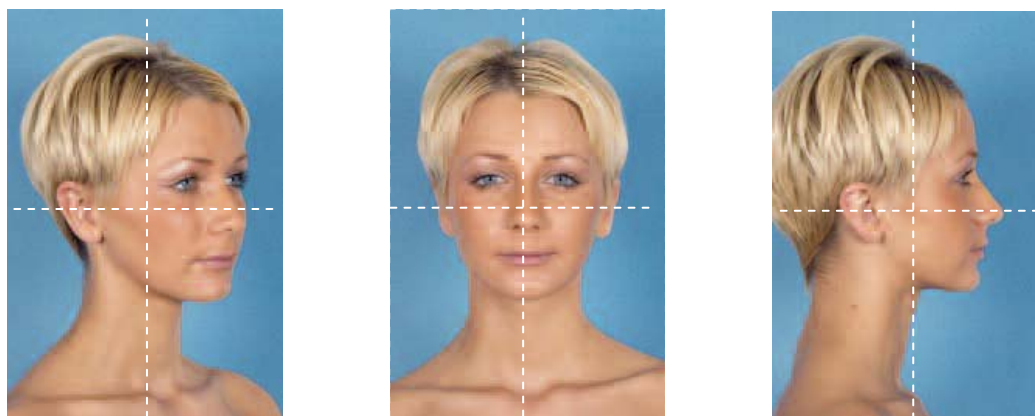
3.1.7.7 แบ่งใบหน้าผู้ป่วยแต่ละคนเป็น 2 ด้าน คือ ซีกซ้ายและซีกขวา เป็นกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟ्रीควนซ์) และกลุ่มควบคุมคือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟ्रीควนซ์) โดยวิธี การสุ่มอย่างง่าย

3.1.7.8 วัดความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิ่วทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 1 ตำแหน่ง บน ใบหน้าทั้ง 2 ข้าง โดยด้วยเครื่อง วิสิโอสแกน วิชี 98 ก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย โดยถ่ายภาพให้รอยโรคอยู่ที่กึ่งกลางของหน้าจอแสดงผลอย่างน้อย 3 ครั้ง นำภาพมาหาค่าปริมาตรโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์รูปภาพ หาค่าเฉลี่ยแล้วบันทึกค่าที่วัดได้ ร่วมกับระบุชนิดและตำแหน่งของหลุมแผลเป็นเก็บไว้

3.1.7.9 ใช้เครื่อง วิสิโอสแกน วิชี 98 วัดค่า ความขรุขระของผิวหนังบริเวณใต้ตา ทั้งสองข้าง ใต้คางขอบตาล่าง 2 ซม. ให้ตรงกับแนว กึ่งกลางลูกตาดำ และวัดค่า ความขรุขระของผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูกให้ตรงกับแนวกึ่งกลางลูกตาดำ ทั้งสองข้างโดยวางเครื่องขนานกับสันจมูก ก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย

3.1.7.10 ถ่ายภาพผู้ป่วยก่อนการรักษาครั้งที่ 1, 2, 3 และ 1 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย ด้วยกล้องดิจิทัล 5 ภาพ คือ ภาพหน้าตรง 1 ภาพ ภาพเฉียง 45 องศา ซ้าย-ขวา ข้างละ 1 ภาพ และภาพด้านข้างซ้าย-ขวา ข้างละ 1 ภาพ บันทึกชื่อ นามสกุล วันที่ ตำแหน่งของหลุม

แผลเป็นที่วัดไว้ที่รูปภาพ โดยใช้สถานที่เดิม กล้องตัวเดิมโดยใช้โหมดการถ่ายภาพแบบเดิม ปริมาณแสงเท่าเดิม และผู้ถ่ายภาพเป็นคนเดียวกับผู้ถ่ายภาพในครั้งแรก



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างการถ่ายภาพผู้ป่วยระหว่างวิจัย

3.1.7.11 ทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอเฟรควนซ์) 2 ครั้ง ห่างกันทุก 4-6 สัปดาห์

3.1.7.12 ผู้ที่มีประวัติ การกลับมาเป็นซ้ำของโรคเริม (recurrent herpes simplex infection) บริเวณใบหน้าจะได้รับ ยาอะไซโคลเวียร์ (acyclovir) ขนาด 400 มก รับประทานวันละ 2 ครั้ง ตั้งแต่ 2 วันก่อนการรักษาจนถึง 10 วัน หลังการรักษาหรือจนกระทั่งแผลหาย

3.1.7.13 ผู้ป่วยจะได้รับการทายาชาเฉพาะที่ในตำแหน่งที่จะให้การรักษาแล้วปิด 45 นาที ก่อนเริ่มทำหัตถการ เมื่อทายาชาครบ 45 นาที แล้วเช็ดยาชาออกแล้วทำความสะอาดด้วย 70% แอลกอฮอล์

3.1.7.14 แล้วเริ่มการรักษาด้วย แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอเฟรควนซ์)

1. ใช้แม่แบบ (template) วางบนบริเวณที่จะทำการรักษา แล้วใช้ดินสอเขียนตาทำตำแหน่งไว้

2. ผู้วิจัยจะเลือก ตั้งค่าพารามิเตอร์ในการรักษา ที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละคน โดยใช้ พลังงาน 3-5 วัตต์ ระยะเวลาในการปล่อยพลังงาน (pulse duration) 20-60 มิลลิวินาที ปรับตามปฏิกิริยาตอบสนอง

ตารางที่ 3.2 หลักเกณฑ์การปรับค่าพารามิเตอร์ในการรักษา

1. ถ้าต้องการเพิ่มความร้อนในชั้นหนังแท้และเพิ่มการเกิดแผลขนาดเล็กที่ชั้นหนังกำพร้าเพียงเล็กน้อย	เพิ่มระยะเวลาในการปล่อยพลังงาน
2. ถ้าต้องการเพิ่มขนาดแผลที่ชั้นหนังกำพร้า	เพิ่มพลังงาน
3. ถ้าต้องการเพิ่มความร้อนในชั้นหนังแท้และต้องเพิ่มขนาดของแผล	เพิ่มทั้งพลังงานและระยะเวลาในการปล่อยพลังงาน

ตารางที่ 3.3 หลักเกณฑ์การปรับพลังงานและระยะเวลาในการปล่อยพลังงาน

ปฏิกิริยาที่ผิวหนัง (Skin Effect)	ผิวหนังบวมแดงระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง	ให้ทำต่อในค่าพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้เดิม
ความรู้สึกของผู้ป่วย (Patient's sensation)	เจ็บเล็กน้อยถึงพอรับได้	
ปฏิกิริยาที่ผิวหนัง	ไม่มีอาการบวมหรือแดง	เพิ่มระยะเวลาในการปล่อยพลังงานอีก
ความรู้สึกของผู้ป่วย	ไม่เจ็บ	10 มิลลิวินาที เพิ่มพลังงาน 1 วัตต์
ปฏิกิริยาที่ผิวหนัง	บริเวณที่มีกระดุกเด่น (แนวขากรรไกรล่าง, โหนกแก้ม, ขมับ) บวมรุนแรง	ลดระยะเวลาในการปล่อยพลังงานอีก 10 มิลลิวินาที
ความรู้สึกของผู้ป่วย	เจ็บมาก	ลดพลังงาน 1 วัตต์

ทำทดสอบ (test spot) ในตำแหน่งหน้าตอใบหูด้านที่จะให้การรักษาโดยเริ่มต้นที่ระดับพลังงาน 3 วัตต์ ระยะเวลาในการปล่อยพลังงาน 20 มิลลิวินาที จากนั้นดูปฏิกิริยาตอบสนองของผิวหนังที่ 3 นาทีหลังทดสอบ และเลือกใช้ระดับพลังงานที่ทำให้เกิดความแดงและบวมเล็กน้อย รักษาใบหน้าด้านนั้น โดยให้การรักษาเป็น 3 รอบในบริเวณที่เป็นหลุมแผลเป็นจากสิว

3.1.7.15 การดูแลผิวหนังหลังการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล เฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซี

1. ทา ซุปเปอร์ไฮโดรเจล ลอง-ลาสติง ฟอรั่มล่า (super hydrogel long-lasting formula) ทันทีหลังการรักษาแล้วทาด้วยยี้ฟู้ซิดิน (Fucidin ointment®)

2. ทาขี้ผึ้งฟูซิดิน วันละ 3 ครั้ง ติดต่อกัน 3 วัน
3. คื่นที่รับการรักษาไม่ควรล้างหน้า ถ้าผู้ป่วยต้องการล้างหน้าสามารถใช้ น้ำอุ่นล้างได้เบา ๆ วันถัดมาจึงใช้สบู่ที่ได้รับไป (eucerin pH5 washlotion®) ล้างหน้า
4. หลังการรักษา 1 วัน ให้ผู้ป่วยใช้ผลิตภัณฑ์ดูแลหน้าตามนี้ คือ
 - 1) ล้างหน้าวันละ 2 ครั้งด้วย สบู่ที่ได้รับไป
 - 2) ทา ซุปเปอร์ไฮโดรเจล สอง-ลาสติง ฟอรั่มล่าวันละ 1 ครั้ง ตอนเช้า
 - 3) ทา ขี้ผึ้งฟูซิดิน วันละ 3 ครั้ง เช้า กลางวัน ก่อนนอน โดยตอนเช้าให้ทา หลังทา ซุปเปอร์ไฮโดรเจล สอง-ลาสติง ฟอรั่มล่า ส่วนตอนเย็นให้ทาหลังทาครีมให้ความชุ่มชื้นทา หน้า (cetaphil moisturizer®)
 - 4) ทาครีมกันแดด (solar protection formula SPF 58®) วันละ 1 ครั้ง ตอนเช้า เป็นตัวสุดท้าย
 - 5) ทาครีมให้ความชุ่มชื้นทาหน้าวันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน เป็นตัวสุดท้าย
5. หากไม่มีผลข้างเคียงจากการรักษาผู้ป่วยสามารถแต่งหน้าได้หลังจาก 24 ชั่วโมงเป็นต้นไป

3.1.7.16 หลังให้การรักษา 24-72 ชั่วโมง มักเกิดสะเก็ด (scabs) ขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร ไม่ให้ผู้ป่วยแกะหรือเกา แต่ปล่อยให้หลุดเอง

3.1.7.17 ผู้ป่วยทุกรายจะได้รับ

1. ครีม ขี้ผึ้งฟูซิดิน
2. สบู่ล้างหน้า
3. ครีมให้ความชุ่มชื้นทาหน้า
4. ซุปเปอร์ไฮโดรเจล สอง-ลาสติง ฟอรั่มล่า
5. ครีมกันแดด

โดยผู้ป่วยทุกรายจะไม่สามารถใช้ครีมทาหน้าอื่น นอกจากได้รับอนุญาตจาก แพทย์ผู้ทำการวิจัย

3.1.8 การวัดความลึกของหลุมแผลเป็นจากสิวและความขรุขระของผิวหนัง

ใช้ วิสิโอ สแกน วิซี 98 วัด

3.1.8.1 การวัดความลึกของหลุมแผลเป็นจากสิว

วัดแผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 ชนิดที่ใบหน้าทั้ง 2 ด้าน ชนิดละ 1 ตำแหน่ง โดยวัดให้ รอยโรคอยู่ที่กึ่งกลางของหน้าจ่อ แสดงผลอย่างน้อย 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ย

3.1.8.2 วัดความขรุขระของผิวหนัง

วัดค่าความขรุขระของผิวหนังบริเวณใต้ตาทั้งสองข้าง ได้ต่อขอบตาล่าง 2 ซม. ให้ตรงกับแนว กึ่งกลางลูกตาดำ และวัดค่า ความขรุขระของผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูกให้ตรงกับแนวกึ่งกลางลูกตาดำ ทั้งสองข้างโดยวางเครื่องขนานกับสันจมูก ก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย

3.1.9 การประเมินผล

3.1.9.1 แพทย์ผู้วิจัย เป็นผู้เก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย วัดความลึกของหลุมแผลเป็นจากสิว ถ่ายภาพ บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มและคอมพิวเตอร์

3.1.9.2 การประเมินหลุมแผลเป็นจากสิวโดยตัวผู้ป่วยเอง โดยเปรียบเทียบก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย

3.1.9.3 การประเมินผลโดยแพทย์ 2 ท่านที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัย โดยประเมินจากภาพถ่ายแผลเป็นหลุมจากสิว โดยเปรียบเทียบก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (percentage of improvement)

- 1 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 1- 25%
- 2 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 26 -50 %
- 3 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 51-75%
- 4 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 75-100%
- 0 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของหลุมแผลเป็นจากสิว
- 1 = แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น < 25%
- 2 = แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น 26 -50 %
- 3 = แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น 51-75%
- 4 = แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น > 75%

3.1.9.4 ประเมินผลข้างเคียงจากการรักษาทุกครั้งของผู้ป่วยมา แพทย์และผู้ป่วยประเมินอาการที่เกิดขึ้น และบันทึกไว้ โดยแพทย์สอบถามผู้ป่วยว่าหลังการรักษามีอาการ ปวด แสบร้อน แดง บวม จุดเลือดออก หรือไม่ ถ้ามีอาการข้างเคียงให้ถามระยะเวลาที่เป็นและระดับความรุนแรงของอาการพร้อมกับบันทึกไว้ แพทย์ตรวจสภาพผิวของผู้ป่วย ว่ามีรอยคล้ำ หรือรอยแผลเป็นเพิ่มขึ้นหรือไม่ ที่ระยะเวลาหลังการรักษาทันทีและ 4 สัปดาห์หลังการรักษาในแต่ละครั้ง

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อาชีพ และชนิดผิวหนัง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ความถี่ร้อยละ

3.2.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ

อายุ ระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิวและค่าที่ใช้อ้างอิงความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิว สรุปข้อมูลในรูปแบบ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลระหว่างกลุ่มโดยใช้ แพร่ ที เทสต์ (Paired t-test) หรือ วิลคอกสัน ไซน์ แรงค์ เทสต์ (Wilcoxon signed ranks test) ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิว ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่ม

3.2.3.1 การประเมินความตื้นของแผลเป็นหลุมจากสิวโดยใช้ วิสิโอ สแกน วิชี 98 วัดค่าที่ใช้อ้างอิงถึงความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิว เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิวที่สัปดาห์ที่ 0 และ 16

3.2.3.2 การประเมินความตื้นของแผลเป็นหลุมจากสิวจากรูปถ่ายโดยแพทย์ 2 คนที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิวที่สัปดาห์ที่ 0 และ 16

3.2.3.3 การประเมินความตื้นของแผลเป็นหลุมจากสิวโดยอาสาสมัคร เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิวที่สัปดาห์ที่ 0 และ 16

3.2.4 วิเคราะห์ผลข้างเคียงจากการรักษาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครที่มาเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อการประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟริควেনซี) รักษาแผลเป็นหลุมจาก สิวบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชีย ที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร และได้รับการตรวจร่างกายเบื้องต้นตรงตามเกณฑ์คัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วม มีจำนวนทั้งสิ้น 20 คน ระหว่าง ทำการศึกษามีอาสาสมัครที่ไม่มาติดตามผลการรักษา 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 เหลืออาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยจนจบการรักษา เป็นจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80 กลุ่มอาสาสมัครมีอายุตั้งแต่ 24 ปีถึง 36 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 27.81 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.83 ปี อายุต่ำสุดเท่ากับ 24 ปี อายุสูงสุดเท่ากับ 36 ปี ระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.25 ปี ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน 5.39 ปี ระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิวดำสุดเท่ากับ 3 ปี ระยะเวลาที่เป็นหลุมแผลเป็น จากสิวดำสุดเท่ากับ 20 ปี ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ากลาง ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของอาสาสมัครจำแนก ตามอายุและระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิว

ข้อมูลทั่วไป	ค่า		ค่ากลาง	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
	ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
อายุ (ปี)	27.81	3.83	27	24	36
ระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิว (ปี)	10.25	5.39	10	3	20

อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการเป็นเพศชายจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของอาสาสมัคร ทั้งหมด และเพศหญิงจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของอาสาสมัครทั้งหมด ได้รับการรักษาด้วย

แฟร็กชันแนล สกิน รีเซิร์ฟส์ซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ที่ใบหน้าซีกขวา 5 คน คิดเป็นร้อยละ 31.25 ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซิร์ฟส์ซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ที่ใบหน้าซีกขวา 11 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 ชนิดของผิวหนังส่วนใหญ่เป็นชนิดของผิวหนังแบบที่ 4 ร้อยละ 43.75 ชนิดของผิวหนังแบบที่ 3 ร้อยละ 31.25 ชนิดของผิวหนังแบบที่ 5 ร้อยละ 25.00 อาสาสมัครส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างร้อยละ 62.50 รับราชการร้อยละ 18.75 ประกอบธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 12.50 พนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 6.25 ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.1 และ ภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวน ร้อยละของอาสาสมัครจำแนกตามเพศ ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษา ชนิดของผิวหนัง และอาชีพ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	8	50.00
หญิง	8	50.00
ใบหน้าที่ได้รับการรักษา (คน)		
ขวา	5	31.25
ซ้าย	11	68.75
ชนิดของผิวหนัง (คน)		
3	5	31.25
4	7	43.75
5	4	25.00
อาชีพ (คน)		
รับจ้าง	10	62.50
รับราชการ	3	18.75
ธุรกิจส่วนตัว	2	12.50
รัฐวิสาหกิจ	1	6.25

4.2 ผลการทดลอง

ในการศึกษานี้อาสาสมัครได้รับการตรวจวัดความลึกของแผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 1 ตำแหน่ง ก่อนการรักษาและ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย บนใบหน้าทั้ง 2 ข้างด้วยเครื่อง วิสิโอ สแกน วิชี 98เป็นค่าปริมาตร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

เปรียบเทียบปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิบบนใบหน้าชนิดต่างๆระหว่างกลุ่มควบคุมกับใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาที่ สัปดาห์ที่ 0 โดยใช้สถิติ paired T-test จะเห็นได้ว่าแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด Icepick และ Rolling ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.958$, $p\text{-value} = 0.064$) ส่วนแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด Boxcar มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.021$) โดยกลุ่มที่ได้รับการรักษาจะมีปริมาตรเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาตรหลุมสิวระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษาที่ สัปดาห์ที่ 0 (ก่อนการรักษา)

ปริมาตรของหลุมแผลเป็นจากสิว	กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ได้รับการรักษา	Paired Differences	p-value
ชนิด ICEPICK	43.13±8.40	43.25±10.64	0.13±9.28	0.958
ชนิด ROLLING	70.60±15.18	60.52±8.11	10.08±20.21	0.064
ชนิด BOXCAR	54.50±13.51	63.21±10.45	8.71±13.54	0.021

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

เปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้าระหว่างกลุ่มควบคุมกับใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาที่ สัปดาห์ที่ 0 โดยใช้สถิติ Paired T-test จะเห็นได้ว่าความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้าบริเวณข้างปีกจมูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.157$) ส่วนความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้าบริเวณใต้ตา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.004$)

โดยกลุ่มที่ได้รับการรักษาจะความขรุขระของผิวหนังมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้าระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 0

ความขรุขระ ของผิวหนัง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ได้รับการรักษา	Paired Differences	p-value
ผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูก	38.29±5.40	40.23±3.28	1.94±5.20	0.157
ผิวหนังบริเวณใต้ตา	37.27±7.88	45.54±11.62	8.27±9.62	0.004

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

เปรียบเทียบปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าชนิดต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาที่ สัปดาห์ที่ 0 และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) โดยใช้สถิติ Paired T-test ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.5-4.6

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิว ระหว่างก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่มควบคุม

ปริมาตรของหลุมแผลเป็นจากสิว	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 16	Paired Differences	p-value
ชนิด ICEPICK	43.13±8.40	44.60±8.99	-1.48±3.28	0.091
ชนิด ROLLING	70.6±15.18	69.42±14.26	1.19±1.65	0.012
ชนิด BOXCAR	54.5±13.51	53.33±11.85	1.17±2.36	0.067

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้น พบว่าที่สัปดาห์ที่ 16 ปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด ICEPICK และ BOXCAR ของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเทียบกับ สัปดาห์ที่ 0 แต่ปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด ROLLING ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิว ระหว่างก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่มที่ได้รับการรักษา

ปริมาตรของหลุมแผลเป็นจากสิว	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 16	Paired Differences	p-value
ชนิด ICEPICK	43.25±10.64	33.06±7.25	10.19±5.97	<0.001
ชนิด ROLLING	60.52±8.11	51.25±7.14	9.27±2.61	<0.001
ชนิด BOXCAR	63.21±10.45	45.63±9.52	17.58±9.34	<0.001

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าปริมาณของแผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 ชนิดของใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอ ฟรี เควนซ์) ที่สัปดาห์ที่ 16 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) เมื่อเทียบกับที่สัปดาห์ ที่ 0

อาสาสมัครได้รับการตรวจวัดความขรุขระ ของผิวหนังที่บริเวณแก้มทั้งสองข้าง (ใต้ตอ ขอบตาล่าง 2 ซม. ให้ตรงกับแนว กึ่งกลางลูกตาดำ และที่บริเวณข้างปีกจมูก (เส้นสมมุติที่ลากจาก ขอบล่างของปีกจมูกตัดกับเส้นสมมุติที่ลากจาก กึ่งกลางลูกตาดำ ก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) บนใบหน้าทั้ง 2 ข้างด้วยเครื่อง วิลิโอ สแกน วิชี 98 เพื่อความเปลี่ยนแปลงความขรุขระของผิวหนัง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความ ขรุขระของใบหน้าระหว่างก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) โดยใช้สถิติ Paired T-test ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.7-4.8

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนังระหว่างก่อนการรักษา(สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือน หลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่มควบคุม

ความขรุขระ ของผิวหนัง	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 16	Paired Differences	p-value
ผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูก	38.29±5.40	35.92±6.11	2.37±2.21	0.001
ผิวหนังบริเวณใต้ตา	37.27±7.88	35.42±7.42	1.85±3.04	0.028

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าความขรุขระของใบหน้าด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอ ฟรี เควนซ์) ของกลุ่มควบคุม สัปดาห์ที่ 16 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับสัปดาห์ ที่ 0

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนังระหว่างก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือน หลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) ของกลุ่มที่ได้รับการรักษา

ความขรุขระ ของผิวหนัง	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 16	Paired Differences	p-value
ผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูก	40.23±3.28	27.60±3.22	12.63±2.91	<0.001
ผิวหนังบริเวณใต้ตา	45.54±11.62	30.06±4.84	15.48±10.04	<0.001

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าความขรุขระของใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) สัปดาห์ที่ 16 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เทียบกับสัปดาห์ที่ 0

4.2.1 เปรียบเทียบปริมาตรแผลเป็นหลุมจากสิวที่ลดลงระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 16

เมื่อนำข้อมูลปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวทั้ง 3 ชนิด บนใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษา และกลุ่มควบคุม (ใบหน้าด้านที่ไม่ได้รับการรักษา) มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติ Paired T-test ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบปริมาตรแผลเป็นหลุมจากสิวที่ลดลงระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 16

ปริมาตรของหลุมแผลเป็นจากสิว	กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ได้รับการรักษา	Paired Differences	p-value
ชนิด ICEPICK	-1.48±3.28	10.19±5.97	11.67±5.45	<0.001
ชนิด ROLLING	1.19±1.65	9.27±2.61	8.08±3.12	<0.001
ชนิด BOXCAR	1.17±2.36	17.58±9.34	16.42±9.02	<0.001

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าที่สัปดาห์ที่ 16 ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซิร์ฟเฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอแฟรึกเวนซ์) มีการลดลงของปริมาตรแผลเป็นหลุมจากสิวมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนัง ที่ลดลงระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการรักษา ที่สัปดาห์ที่ 16

ความขรุขระ ของผิวหนัง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มที่ได้รับการรักษา	Paired Differences	p-value
ผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูก	2.37±2.21	12.63±2.91	10.25±3.27	<0.001
ผิวหนังบริเวณใต้ตา	1.85±3.04	15.48±10.04	13.62±10.40	<0.001

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าที่สัปดาห์ที่ 16 ใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟริควนซ์) มีความขรุขระของ ผิวหนัง ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลการประเมินการเปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟริควนซ์) และกลุ่มควบคุมโดย แพทย์จากภาพถ่าย

ให้แพทย์ 2 ท่าน ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัย ประเมินผลการรักษาจากภาพถ่าย โดย เปรียบเทียบก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) โดย กำหนด ดังนี้

- 1 = ผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 1-25%
- 2 = ผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 26-50 %
- 3 = ผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 51-75%
- 4 = ผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 75-100%
- 0 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของผลเป็นหลุมจากสิว
- 1 = ผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น < 25%
- 2 = ผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น 26-50 %
- 3 = ผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น 51-75%
- 4 = ผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้น > 75%

ได้ข้อมูลแสดงผลดังในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลประเมินเปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุมโดยแพทย์ 2 ท่าน ที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0

	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
แพทย์คนที่1								
กลุ่มที่ได้รับการรักษา	-	-	-	-	-	9	3	4
กลุ่มควบคุม	-	-	2	3	10	1	-	-
แพทย์คนที่2								
กลุ่มที่ได้รับการรักษา	-	-	-	-	-	8	4	4
กลุ่มควบคุม	-	-	2	2	11	1	-	-

ได้มีการตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของผลการประเมินใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์) และใบหน้าด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ระหว่างแพทย์ 2 ท่าน เพื่อดูค่า ความแตกต่างของค่าที่วัดจากผู้วัดหลายคน (interobserver variation) โดยหาค่าแคปปา (kappa) ที่สัปดาห์ที่ 16 พบว่า แพทย์ทั้ง 2 คน มีความเห็นสอดคล้องกันในการประเมินใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) ที่ค่าสัมประสิทธิ์แคปปา เท่ากับ 0.59016 และมีความเห็นสอดคล้องกันในการประเมินใบหน้าด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอ ฟรีควเอนซ์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) ที่ค่าสัมประสิทธิ์ แคปปา เท่ากับ 0.081

เพราะฉะนั้นจึงสามารถประเมินโดยใช้ผลการประเมินจากแพทย์ทั้ง 2 คนได้ เนื่องจากแพทย์ทั้ง 2 คนมีความเห็นสอดคล้องกัน

นำข้อมูลผลการประเมินจากแพทย์ทั้ง 2 คนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินโดยแพทย์

	ที่สัปดาห์ที่ 16	p-value
แพทย์คนที่ 1		0.001
กลุ่มที่ได้รับการรักษา	1.69±0.87	
กลุ่มควบคุม	-0.38±0.81	
แพทย์คนที่ 2		0.001
กลุ่มที่ได้รับการรักษา	1.75±0.86	
กลุ่มควบคุม	-0.31±0.79	
แพทย์คนที่ 1-2		0.001
กลุ่มที่ได้รับการรักษา	1.72±0.80	
กลุ่มควบคุม	-0.34±0.79	

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า แพทย์ทั้ง 2 คน ประเมินแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟริควนซ์) ที่สัปดาห์ที่ 16 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับที่สัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) และประเมินแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟริควนซ์) ที่สัปดาห์ที่ 16 ลดมากขึ้นเมื่อเทียบกับสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$)

4.3 ผลการประเมินโดยอาสาสมัคร

จากเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับอาสาสมัครจำนวน 16 รายที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟริควนซ์) ในโครงการวิจัย ประเมินผลการรักษา โดยเปรียบเทียบก่อนการรักษา (สัปดาห์ที่ 0) และ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) โดยกำหนด ดังนี้

- 1 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 1- 25%
- 2 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 26 -50 %
- 3 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 51-75%
- 4 = แผลเป็นหลุมจากสิวแย่ง 75-100%
- 0 = ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของแผลเป็นหลุมจากสิว
- 1 = แผลเป็นหลุมจากสิวดูดีขึ้น < 25%
- 2 = หลุมแผลเป็นจากสิวดูดีขึ้น 26 -50 %
- 3 = แผลเป็นหลุมจากสิวดูดีขึ้น 51-75%
- 4 = แผลเป็นหลุมจากสิวดูดีขึ้น > 75%

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการประเมินโดยอาสาสมัคร

ผลการประเมิน	ที่สัปดาห์ที่ 16	p-value
กลุ่มที่ได้รับการรักษา	2.87±1.06	0.001
กลุ่มควบคุม	-0.81±0.91	

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อมูลที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ standard error of mean)

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าอาสาสมัครจำนวน 16 คน ประเมินว่าแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้า ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟริควนซ์) ที่สัปดาห์ที่ 16 ดีขึ้นเมื่อเทียบกับที่สัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$) และใบหน้าด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอรัส เรดิโอฟริควนซ์) ที่สัปดาห์ที่ 16 พบว่าแผลเป็นหลุมจากสิวลึกมากขึ้นเมื่อเทียบกับสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$)

4.4 อาการข้างเคียงที่พบ

อาสาสมัครมีรอยแดงบริเวณที่ให้การรักษา เฉลี่ย 2.38 วัน (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.96) อาการบวมบริเวณที่ให้การรักษา เฉลี่ย 1.56 วัน (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73) สะเก็ดบริเวณที่ให้การรักษา เฉลี่ย 5.56 วัน (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.97) ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอาการแดง บวม และสะเก็ด

อาการที่พบ	ค่าเฉลี่ย±ค่าคลาดเคลื่อน มาตรฐานของค่าเฉลี่ย	ค่ากลาง (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
แดง (วัน)	2.38±0.96	2.5(0-4)
บวม (วัน)	1.56±0.73	1(1-3)
สะเก็ด (วัน)	5.56±1.97	6(2-10)

การประเมินความเจ็บปวดระหว่างให้การรักษาด้วย วิซอลอนาลอกสเกล เป็นเส้นตรงที่มีความยาว 10 เซนติเมตร ไม่มีขีดแบ่ง ให้อาสาสมัครบอกระดับอาการปวดที่มีค่าตั้งแต่ 0-10 โดยระดับ 0 หมายถึง ไม่มีอาการปวด และระดับ 10 หมายถึงมีอาการปวดรุนแรงที่สุดในชีวิต พบว่าอาสาสมัครมีค่าระดับความเจ็บปวดระหว่างให้การรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควเ็นซี) คะแนนเฉลี่ย 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61 พบว่าเมื่อใช้พลังงานที่สูงขึ้นคะแนนเฉลี่ยของความเจ็บปวดสูงขึ้นตาม แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพลังงานและความเจ็บปวด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพลังงานที่ 3 จูล และพลังงานที่ 4 จูล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับ ระดับความเจ็บปวด

	พลังงาน=3		พลังงาน=4		Mean Difference	p- value
	ค่าเฉลี่ย±ค่า คลาดเคลื่อน มาตรฐาน ของค่าเฉลี่ย	ค่ากลาง (ค่าต่ำสุด- ค่าสูงสุด)	ค่าเฉลี่ย±ค่า คลาดเคลื่อน มาตรฐาน ของค่าเฉลี่ย	Median (Min-Max)		
ระดับความเจ็บปวด	4.27±1.49	4(2-7)	4.9±1.95	5(3-8)	-0.63	0.488

หมายเหตุ. * $p < 0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไม่พบมีจุดเลือดออกและสีผิวจางลงในตำแหน่งที่รักษา พบรอยคล้ำขึ้นในตำแหน่งที่รักษา จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.25 หลังจากรักษาด้วยยาทา 3% ไฮโดรควิโนน ร่วมกับ 10% อะเซลาอิก แอซิด สีผิวกลับสู่สีผิวปกติภายในเวลา 2 เดือนดังแสดงในภาพที่ 4.1



ก่อนการรักษา

1 เดือนหลังการรักษาครั้งที่ 1

2 เดือนหลังการรักษาครั้งที่ 2

ภาพที่ 4.1 อาการอันไม่พึงประสงค์จากการรักษาในผู้ป่วย



บทที่ 5

อภิปรายผล สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิก เพื่อประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควนซี) รักษาแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชียโดยมีรูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิกแบบสุ่ม โดยมีใบหน้าอีกด้านที่ไม่ได้รับการรักษาเป็นตัวควบคุม ซึ่งช่วยลดอคติที่เกิดจากงานวิจัยได้ โดยการประเมินผลการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวด้วยเครื่องวัด 3D สเตแกน วิชี98 การประเมินจากแพทย์ 2 คนซึ่งไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยโดยประเมินจากภาพถ่าย และการประเมินจากอาสาสมัครที่ 2 เดือน หลังการรักษาครั้งสุดท้าย (สัปดาห์ที่ 16) เปรียบเทียบกับก่อนการรักษา (ที่สัปดาห์ที่ 0) รวมถึงมีการศึกษาถึงผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น

5.1.1 อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ในการวิจัยมีอาสาสมัครเข้าร่วมทั้งหมด 20 คน ระหว่างการรักษามีอาสาสมัครที่ไม่มาติดตามผลการรักษา 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20 เหลืออาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยจนจบการรักษาเป็นจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่ง 1 ใน 4 คนที่ไม่มาติดตามผลการรักษาเนื่องจากมีรอยดำหลังการรักษาจำนวน 1 คน และ 3 คน ที่เหลือไม่มาติดตามผลการรักษาเนื่องจากไม่สะดวกในการเดินทาง รวมกับอาจเกิดจากการที่ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษานานถึง 16 สัปดาห์

การวิจัยครั้งนี้ทำในอาสาสมัครคนเดียวกัน โดยแบ่งเป็นใบหน้าที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควนซี) และใบหน้าที่ไม่ได้รับการรักษา ดังนั้นข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจึงไม่มีความแตกต่างกัน ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1.1 เพศ อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการเป็นเพศชายจำนวน 8 คน และเพศหญิงจำนวน 8 คน ทั้งหมดจึงลดอคติในเรื่องของเพศ

5.1.1.2 อายุ กลุ่มอาสาสมัครที่อยู่ในเกณฑ์คัดเลือกเข้าโครงการวิจัยคือ อายุ 20-50 ปี เนื่องจากช่วงอายุที่พบสิวและรอยแผลเป็นจากสิวมักอยู่ในช่วงอายุ 15-45 ปี ความรุนแรงของสิวมักขึ้น 3-5 ปี หลังจากเริ่มเป็นสิว และการศึกษาครั้งนี้เป็นการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรักษาหลุมแผลเป็นจากสิวนบนใบหน้า คือ คลื่นความถี่วิทยุจะทำให้ผิวหนังเกิดการบาดเจ็บด้วยความร้อนแล้วส่งผลให้มีการซ่อมแซมผิวหนังโดยกระตุ้นให้เกิดการสร้างและจัดระเบียบเส้นใยคอลลาเจน ในคนที่มียาอายุมาก เซลล์ไฟโบรบลาสต์, แมคโครฟาจ, และ ที เซลล์ จะทำงานเสื่อมลง ทำให้การตอบสนองต่อการบาดเจ็บน้อยลงส่งผลให้เกิดการสร้างเส้นใยคอลลาเจนลดลง ร่วมกับผู้วิจัยคิดว่าจำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยอาจไม่มากพอ จึงกำหนดเกณฑ์ที่คัดเลือกประชากรในการศึกษานี้ในช่วงกว้าง คือ 20-50 ปี จากผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครที่นำมาศึกษามีอายุตั้งแต่ 24 ปีถึง 36 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 27.81 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.83 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เป็นสิวและมีรอยแผลเป็นจากสิวได้มาก อายุต่ำสุดเท่ากับ 24 ปี อายุสูงสุดเท่ากับ 36 ปี โดยมีอาสาสมัครที่อายุเกิน 30 ปี เพียง 1 คน ถือว่าเป็นช่วงอายุที่เหมาะสมในการวิจัย เนื่องจากเป็นช่วงอายุที่มีเซลล์ไฟโบรบลาสต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ก็ควรมีการศึกษาในกลุ่มช่วงอายุที่สูงขึ้นเพื่อดูการตอบสนองต่อการรักษา

5.1.1.3 ระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10.25 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.39 ปี ระยะเวลาที่เป็นแผลเป็นหลุมจากสิวต่ำสุดเท่ากับ 3 ปี ระยะเวลาที่เป็นหลุมแผลเป็นจากสิวสูงสุดเท่ากับ 20 ปี

5.1.1.4 ชนิดของผิวหนังส่วนใหญ่อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยจะมีผิวสีเข้ม โดยพบชนิดของผิวหนังแบบที่ 4 ร้อยละ 43.75 ชนิดของผิวหนังแบบที่ 3 ร้อยละ 31.25 ชนิดของผิวหนังแบบที่ 5 ร้อยละ 25.00 เป็นลักษณะที่พบได้บ่อยในคนไทย จึงถือได้ว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพราะการศึกษานี้ต้องการศึกษาในคนเอเชีย

5.1.1.5 อาชีพ อาสาสมัครส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างร้อยละ 62.50 รับราชการร้อยละ 18.75 ประกอบธุรกิจส่วนตัวร้อยละ 12.50 พนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 6.25

หลังจากได้กลุ่มอาสาสมัครที่เข้าได้กับเกณฑ์การศึกษาจะมีการสุ่มตัวอย่างโดยวิธี การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เพื่อแบ่งว่าใบหน้าซึ่งใดจะได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟริควนซ์) โดยใบหน้าอีกซึ่งหนึ่งที่ไม่ได้รับการรักษาแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟริควนซ์) เป็นกลุ่มควบคุม การที่ใช้แผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้าของคนคนเดียวกัน เป็นกลุ่มควบคุม มีผลดี คือ สามารถลดความแปรผันของลักษณะประชากรที่ต่างกันได้

5.1.2 อภิปรายผลการทดลอง

5.1.2.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยี เฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี) ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้า

ก่อนเริ่มการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี) ได้ทำการเปรียบเทียบปริมาตรของหลุมแผลเป็นจากสิวทั้ง 3 ชนิดในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี) ก่อนการรักษา โดยใช้ Pair T-test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นหลุมสิวชนิด boxcar พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ได้ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี) มีปริมาตรของหลุมแผลเป็นจากสิวมากกว่ากลุ่มควบคุม (paired difference= 10.08 ± 20.21 , p-value=0.021)

เปรียบเทียบภายในกลุ่ม

1. กลุ่มควบคุม

จากผลการศึกษาที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0 พบว่า ปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด ice pick และ boxcar ในกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิวชนิดโรลลิง ที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0 พบว่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.012$) ซึ่งอาจเกิดจากแผลเป็นหลุมจากสิวดำเนินขึ้นเองเมื่อเวลาผ่านไป และหลังจากการที่อาสาสมัครได้เข้าร่วมในการวิจัยมีการเอาใจใส่ในการดูแลผิวพรรณมากขึ้น จึงทำให้ผิวหนังมีความยืดหยุ่นที่ดีขึ้น จึงทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวชนิด โรลลิง ดีขึ้น

2. กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี)

จากผลการศึกษาที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0 นำข้อมูลปริมาตรของแผลเป็นหลุมจากสิว มาวิเคราะห์ทางสถิติ Pair T- test พบว่าแผลเป็นหลุมจากสิวทุกชนิด ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) พบว่าแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด boxcar ดีขึ้นมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยของปริมาตรที่ลดลงเท่ากับ 17.58 ส่วนแผลเป็นหลุมจากสิวชนิด ice pick และ rolling มีค่าเฉลี่ยของปริมาตรที่ลดลงเท่ากับ 10.19 และ 9.27 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิวบนใบหน้าด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี) สามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวดำเนินขึ้นจริง เนื่องมาจากการที่แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเन्ซี) กระตุ้นให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ในชั้นหนังแท้และทำให้เกิดการลอกผิวในส่วนองชั้นหนังกำพร้า การที่แผลเป็นหลุมจากสิวชนิด

boxcar ดิ้นขึ้นมากที่สุดอาจจะเนื่องมาจากแผลเป็นชนิดนี้ไม่มีพังผืดดึงรั้งได้ฐานแผลเหมือนแผลเป็นหลุมจากสิ่วชนิด rolling และมีขนาดขอบหลุมกว้างกว่าแผลเป็นหลุมจากสิ่วชนิด ice pick จึงทำให้เกิดการลอกผิวหนังกำพืดได้มากกว่าจึงทำให้แผลเป็นหลุมจากสิ่วชนิด boxcar ดิ้นขึ้นมากที่สุด

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

จากผลการศึกษาที่สัปดาห์ที่ 16 พบว่าปริมาณของแผลเป็นหลุมจากสิ่วบนใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.001$) โดยพบว่าแผลเป็นหลุมจากสิ่วชนิด boxcar ดิ้นขึ้นมากที่สุด

ผลการประเมินผลทางคลินิกโดยแพทย์ พบว่าอาสาสมัครมีหลุมแผลเป็นที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 1.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.80 ผลการประเมินอยู่ในช่วงตั้งแต่ระดับ 1-3 กล่าวคืออยู่ในช่วงแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น <25% ถึง 75% ค่าส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 1 คือแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น <25% มีจำนวน 8.5 คน ระดับ 2 คือแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น 26-50% มีจำนวน 3.5 คน ระดับ 3 คือแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น 51-75% มีจำนวน 4 คน แสดงให้เห็นถึงการดีขึ้นของหลุมแผลเป็นจากสิ่วที่สังเกตเห็นได้ แต่ค่าส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับ 1 ทั้งนี้อาจจะเกิดจากการที่ติดตามผลหลังการรักษาครั้งสุดท้ายเพียงแค่ 2 เดือน ซึ่งถือว่าเป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไปในการประเมินผลการรักษา เนื่องจากการสร้างคอลลาเจนใหม่จะเสร็จสิ้นภายในเวลา 2-3 ปี หลังการรักษา

ผลการประเมินโดยอาสาสมัคร

ผลการประเมินการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) โดยอาสาสมัครจำนวน 16 ราย โดยเปรียบเทียบที่สัปดาห์ที่ 0 กับสัปดาห์ที่ 16 พบว่าอาสาสมัครประเมินว่าหลุมแผลเป็นจากสิ่วบนใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ดิ้นขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 พบว่าผลการประเมินอยู่ในช่วงกว้างตั้งแต่ระดับ 1-4 กล่าวคืออยู่ในช่วงแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น <25% ถึง 100% ค่าส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 3 คือแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น 51-75% มีจำนวน 10 คน ระดับ 4 คือแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น 75-100% มีจำนวน 3 คน ระดับ 1 คือแผลเป็นหลุมจากสิ่วดีขึ้น <25% มีจำนวน 1 คน จะเห็นได้ว่าผลการประเมินโดยอาสาสมัครส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับที่ 3 ซึ่งต่างจากการประเมินผลโดยแพทย์ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับที่ 1 อาจเนื่องมาจากอาสาสมัครหลังเข้าการวิจัยเอาใจใส่ตัวเองมากขึ้นและเฝ้าสังเกตการเปลี่ยนแปลงจึงเห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของแผลเป็นหลุมสิ่วที่ดีขึ้นได้อย่างชัดเจนและการประเมินโดยแพทย์ซึ่งประเมิน

จากภาพถ่าย โดยภาพถ่ายนั้นถึงแม้ว่าจะมีการควบคุมระยะห่างของกล้องกับอาสาสมัคร คุณภาพของแสง สถานที่ถ่ายภาพ ชนิดของกล้อง และการตั้งค่าของกล้อง แล้วก็ตามคุณภาพของรูปก็ไม่ได้มาตรฐานเท่ากันทุกรูป จึงทำให้การประเมินการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีความคลาดเคลื่อนได้

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิ่วบนใบหน้าด้วยแฟร็กชันเนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) สามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิ่วตื้นขึ้นจริงเมื่อประเมินด้วยเครื่อง วิสิโอสแกน วิซี98 การประเมินโดยแพทย์และอาสาสมัคร เนื่องมาจากเครื่องแฟร็กชันเนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ทำให้เกิดความร้อนในชั้นหนังแท้ส่งผลทำให้เส้นใยคอลลาเจนเดิมมีการหดตัวและกระตุ้นเซลล์ไฟโบรบลาสต์ให้มีการสร้างคอลลาเจนใหม่ รวมถึงทำให้มีการลอกผิวแบบแบ่งส่วนของชั้นหนังกำพร้าจึงทำให้แผลเป็นหลุมจากสิ่วตื้นขึ้นได้

5.1.2.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแฟร็กชันเนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ในการลดความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้า

ก่อนเริ่มการรักษาด้วยแฟร็กชันเนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ได้ทำการเปรียบเทียบความขรุขระของผิวหนังบนใบหน้าในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) ก่อนการรักษา โดยใช้ Pair t-test พบว่าผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผิวหนังบริเวณใต้ตามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ได้ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) มีความขรุขระของผิวหนังมากกว่ากลุ่มควบคุม (paired difference= -8.27 ± 9.62 , p-value=0.004)

เปรียบเทียบภายในกลุ่ม

1. กลุ่มควบคุม

จากผลการศึกษาที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0 พบว่า ความขรุขระของผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้างและที่บริเวณข้างปีกจมูกของกลุ่มควบคุมลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$, $p=0.028$ ตามลำดับ) โดยค่าเฉลี่ยของความขรุขระของผิวหนังบริเวณใต้ตาที่ลดลงเท่ากับ 2.37 และค่าเฉลี่ยของความขรุขระของผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูกที่ลดลงเท่ากับ 1.85 ซึ่งอาจเนื่องจากอาสาสมัครส่วนหนึ่งก่อนเข้าร่วมวิจัยไม่ได้ดูแลผิวหนังอย่างต่อเนื่องมาก่อน แต่เมื่อมาเข้าร่วมวิจัยจะได้รับครีมให้ความชุ่มชื้นและครีมกันแดดตลอดระยะเวลาเข้าร่วมวิจัย จึงส่งผลให้ผิวหนังมีค่าความขรุขระที่ลดลงได้

2. กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์)

จากผลการศึกษาที่สัปดาห์ที่ 16 เทียบกับสัปดาห์ที่ 0 พบว่าความขรุขระของผิวหนังบริเวณใต้ตาทั้งสองข้างและที่บริเวณข้างปีกจมูกบนใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยค่าเฉลี่ยของความขรุขระของผิวหนังบริเวณใต้ตาที่ลดลงเท่ากับ 15.48 และค่าเฉลี่ยของความขรุขระของผิวหนังบริเวณข้างปีกจมูกที่ลดลงเท่ากับ 12.63 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าความขรุขระของผิวหนังที่ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) สามารถทำให้ความขรุขระของผิวหนังลดลงได้จริง

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม

จากผลการศึกษาที่สัปดาห์ที่ 16 พบว่าความขรุขระของผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้างและที่บริเวณข้างปีกจมูกบนใบหน้าด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) สามารถกระตุ้นทำให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ในชั้นหนังแท้และทำให้เกิดการลอกผิวในส่วนของชั้นหนังกำพร้า จึงทำให้ผิวมีความกระชับและผิวหนังเรียบเนียนขึ้น

การประเมินผลข้างเคียงจากการรักษา

การประเมินผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) พบว่ามีรอยแดง ซึ่งเป็นขบวนการหนึ่งในการหายของแผลเกิดขึ้นบริเวณที่ได้รับการรักษา จึงพบในอาสาสมัครทุกคนอยู่ในช่วง 1-4 วัน เฉลี่ย 2.38 พบอาการบวมในบริเวณที่ได้รับการรักษาอยู่ในช่วง 1-3 วัน เฉลี่ย 1.57 วัน ไม่พบมีจุดเลือดออกและสีผิวจางลงในตำแหน่งที่รักษา

พบรอยคล้ำบริเวณโหนกแก้มในอาสาสมัคร 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.25 หลังจากรักษาด้วยยาทา 3% ไฮโดรควิโนน สิวกลับสู่สภาวะปกติภายในเวลา 2 เดือน ในอาสาสมัครรายนี้มีผิวหนังชนิดที่ 3 และมีประวัติการรักษาด้วยการลอกผิวมาหลายครั้งซึ่งอาจจะทำให้ชั้นผิวหนังกำพร้าบางกว่าปกติร่วมกับบริเวณโหนกแก้มมีลักษณะที่มีกระดูเด่น และมีปริมาณไขมันน้อย จึงทำให้เกิดผิวหนังไวต่อความร้อนจึงทำให้ผิวหนังบวมแดงจากความร้อนได้ง่าย แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าไม่พบสิวก่อนการรักษาในคนที่ผิวชนิด 4 และ 5 เลย เพราะฉะนั้นเครื่องแฟร็กชันแนล

สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) จึงปลอดภัยในคนผิวคล้ำ

อาสาสมัครมีค่าระดับความเจ็บปวดระหว่างให้การรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) จากการประเมินโดยใช้ วิซวล อนาล็อก สเกล คะแนนเต็ม 10 พบว่าอยู่ในช่วงค่อนข้างกว้าง คือ ระดับ 2-8 มีค่าเฉลี่ย 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61พบว่าเมื่อใช้พลังงานที่สูงขึ้นคะแนนเฉลี่ยของความเจ็บปวดสูงขึ้นตาม แต่เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับพลังงานกับระดับความเจ็บปวดพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องการทนต่อความเจ็บปวดของอาสาสมัครแต่ละรายไม่เท่ากัน ร่วมกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีจำนวนน้อย

เปรียบเทียบกับผลการวิจัยกับผลการศึกษาในอดีต

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) รักษาแผลเป็นหลุมจากสิวเพียงการศึกษาเดียวของ ฮาร์ธ และคณะ (Harth et al., 2010) ทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีแผลเป็นหลุมจากสิวนับหน้า 20 ราย ทำการรักษา 3 ครั้งทุก 4 สัปดาห์ ประเมินผลก่อนการรักษา 1 เดือนหลังการรักษาทุกครั้งและ 3 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้าย ประเมินผลทางคลินิกโดยแพทย์ 2 คนที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยจากรูปถ่ายและการประเมินจากอาสาสมัคร พบว่าอาสาสมัครมีระดับการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (clinical improvement) อยู่ในช่วงปานกลางถึงดี (25%-75%) จากการประเมินของแพทย์ และจากการประเมินโดยอาสาสมัครพบว่าอาสาสมัครทุกคนมีความพึงพอใจอย่างมากในผลการรักษา พบอาการบวมระดับน้อยถึงปานกลางและรอยแดงหลังการรักษาทันที อาการบวมหายไปหลังการรักษา 1 ชั่วโมงและรอยแดงคงอยู่ประมาณไม่เกิน 2 วัน สะเก็ดคงอยู่ไม่เกิน 5 วันจะเห็นได้ว่าการวิจัยนี้มีผลการวิจัยคล้ายคลึงวิจัยของเรา ถึงแม้ว่าจะมีปัจจัยแตกต่างกัน เช่น

อายุ

ช่วงอายุของอาสาสมัครในงานวิจัยของฮาร์ธ และคณะ จะกว้างกว่า (23-71 ปี, เฉลี่ย 51.9 ± 14.1 ปี) ส่วนงานวิจัยของเราอยู่ในช่วง 24-36 ปี เฉลี่ย 27.81 ± 3.87 ปี แสดงว่าเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควนซ์) สามารถกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนใหม่ในทุกช่วงอายุได้ดี แต่ในงานวิจัยของฮาร์ธ และคณะ การประเมินผลใช้เพียงการประเมินของแพทย์จากรูปถ่ายและอาสาสมัคร ไม่ได้มีการประเมินโดยเครื่องมือ เพราะฉะนั้นควรมีการศึกษาในคนที่มีอายุมากและมีการประเมินผลด้วยเครื่องมือเป็นค่าที่วัดได้แน่นอนและแม่นยำ เพื่อเป็นการยืนยันว่าเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง

(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) สามารถกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนใหม่ในคนที่มีอายุมากได้ดี

เครื่องมือและพารามิเตอร์ที่ใช้

ทั้งหัวยิงและเครื่องแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ในงานวิจัยของฮาร์ท และคณะ เป็นรุ่นก่อนที่จะพัฒนามาเป็นรุ่นที่ใช้ในงานวิจัยของเรา พารามิเตอร์ในการวิจัยของฮาร์ท และคณะ ที่ใช้ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว 5 วัดต์ 20-40 มิลลิวนาที ไม่พบรอยดำหลังการรักษา ในงานวิจัยของเราใช้เพียง 3-4 วัดต์ 20-40 มิลลิวนาที แต่พบรอยดำหลังการรักษา 1 รายซึ่งอาจจะเกิดจากประสิทธิภาพของเครื่องและหัวยิงที่ใช้ในงานวิจัยของเราให้พลังงานสู่ผิวหนังได้มากกว่าจึงทำให้เกิดความร้อนในผิวหนังมากกว่า

5.2 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษาในเรื่องการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิบบนใบหน้า ด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ของคนเชื้อสายเอเชีย ด้วยวิธีการศึกษาแบบสุ่ม ปกปิดหนึ่งทาง มีใบหน้าอีกด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) เป็นกลุ่มควบคุม ทำการศึกษาในอาสาสมัครจำนวน 16 คน ทำการรักษา 2 ครั้งห่างกันทุก 4-6 สัปดาห์ ประเมินผลที่ 2 เดือนหลังการรักษาครั้งสุดท้ายพบว่าแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) สามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้นได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) จากการวัดด้วยเครื่อง วิสิโอสแกน วิชี98 ร่วมกับการประเมินผลการรักษาโดยแพทย์ 2 ท่านที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัยซึ่งประเมินจากภาพถ่าย และประเมินผลการรักษาโดยอาสาสมัคร ($p\text{-value} = 0.001$)

การประเมินผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) พบว่ามีรอยแดง หลังการรักษาเฉลี่ย 2.38 วัน พบอาการบวมหลังการรักษาเฉลี่ย 1.57 วัน ไม่พบมีจุดเลือดออกและสีผิวจางลงในตำแหน่งที่รักษา พบรอยคล้ำในตำแหน่งที่รักษา จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.25 มีค่าระดับความเจ็บปวดระหว่างให้การรักษา พบว่าอยู่ในช่วงค่อนข้างกว้าง คือ ระดับ 2-8 มีค่าเฉลี่ย 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61

ดังนั้นการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ตส เรดิโอฟรีควเอนซ์) สามารถทำให้แผลเป็นหลุมจากสิวดื้นขึ้นได้จริง จึงเป็นทางเลือกวิธีหนึ่งที่มีประโยชน์มากในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว โดยเฉพาะแผลเป็นหลุมจากสิวนชนิด boxcar

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการศึกษาวิจัยในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ในการรักษาแผลเป็นอื่น ๆ ที่มีพยาธิสภาพการเกิดโรคที่คล้ายคลึงกับแผลเป็นหลุมจากสิว เช่น รอยแตกลาย รุขุมขนกว้าง เป็นต้น เพื่อประโยชน์ของผู้ป่วยและวงการแพทย์ต่อไป

5.3.2 ควรมีการศึกษาวิจัยในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์) ร่วมกับการรักษาวิธีอื่น ๆ ในการรักษาแผลเป็นหลุมจากสิว เช่น เลเซอร์ระบบแบ่งส่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา

5.3.3 ควรมีการศึกษาทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีความหลากหลายของกลุ่มประชากร เช่น อายุ รวมถึงความรุนแรงของหลุมสิวที่แตกต่างกันมากขึ้น อันจะนำมาสู่วิธีการรักษาที่ได้ผลและเฉพาะเจาะจงในกลุ่มประชากรรวมถึงกลุ่มความรุนแรงของโรคต่อไป

5.3.4 ควรมีการศึกษาถึงปฏิกิริยาตอบสนองของผิวหนังหลังจากทดสอบที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกระดับพลังงานที่ใช้ในการรักษา

5.3.5 ควรมีการศึกษาทดลองเป็นระยะเวลาที่นานพอ

5.3.6 ควรใช้วิธีการวัดผลที่มีความถูกต้อง แม่นยำ มากขึ้น

5.3.7 ควรมีการตัดชิ้นเนื้อบริเวณที่ได้รับการรักษาไปตรวจทางพยาธิวิทยา เพื่อยืนยันว่าแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิ่ง (เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติซอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์) สามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ และมีผลต่ออย่างอื่นด้วยหรือไม่



รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กอบกาญจน์ พงศ์ไพโรจน์. (2010). การประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนลโพลาร์เรติโอเฟรีควนซีเพื่อลดริ้วรอยแห่งวัยบนใบหน้าในคนไทย: การศึกษาแบบสุ่มเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยปิดข้างเดียว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอายุรศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ดวงกมล พิศนพสากุล. (2545). ประสิทธิภาพของกรดไตรคอลลอโรอะซีติก 50% ในการลดความลึกของรอยแผลเป็นจากสิวชนิดหลุมเทียบกับกลุ่มควบคุม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอายุรศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รัชนี อัครพันธ์. (2548). The disease of sebaceous glands: Acne. ใน ปรีชา กุลละวานิชย์, **Dermatology 2010** (หน้า 56). กรุงเทพฯ: โฮลิสติก แพบลิชชิง.
- วรพงษ์ มนต์เกียรติ. (2552). เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ **Skin laser therapy in clinical practice**. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- Abraham, M. T. & Mashkevich, G. (2007). Monopolar radiofrequency skin tightening. **Facial Plast Surg Clin N Am**, 15(2), 169-177.
- Alam, M., Hsu, T., Dover, J. S., Wrone, D. A. & Arndt, K. A. (2003). Nonablative laser and light treatments: Histology and tissue effects- A Review. **Lasers Surg Med**, 33(1), 30-39.
- Alam, M., Omura, N. & Kaminer, S. M. (2005). Subcision for Acne Scarring: technique and outcomes in 40 patients. **Dermatol Surg**, 31(3), 310-317.
- Alster, T. S. & Lupton, J. R. (2007). Nonablative cutaneous remodeling using radiofrequency devices. **Clin Dermatol**, 25(5), 487-491.

- Alster, T. S. & McMeekin, T. O. (1996). Improvement of facial acne scars by the 585 nm flashlamp-pumped pulsed dye laser. **J Am Acad Dermatol**, **35**(1), 79-87.
- Bass, L. S. (2005). Rejuvenation of the aging face using Fraxel Laser treatment. **Aesthetic Surg J**, **25**(3), 307-309.
- Berman, B. & Zell, D. (2006). The medical treatment of scarring. In K. A. Arndt (Ed), **Scar Revision** (p. 32). Philadelphia: Elsevier.
- Capurro, S. & Fiallo, P. (1997). Epidermal disepithelialization by programmed diathermosurgery. **Dermatol Surg**, **23**(7), 600-601.
- Chan, H. H., Lam, L. K., Wong, D. S., Kono, T. & Trendell-Smith, N. (2004). Use of 1,320 nm Nd: YAG laser for wrinkle reduction and the treatment of atrophic acne scarring in Asians. **Lasers Surg Med**, **34**(2), 98-103.
- Chapas, A. M., Brightman, L., Sukal, S., Hale, E., Daniel, D., Bernstein, L. J. & Geronemus, R. G. (2008). Successful treatment of acneiform scarring with CO2 ablative fractional resurfacing. **Lasers Surg Med**, **40**(6), 381-386.
- Dasgeb, B. & Phillips, T. J. (2006). What are scar?. In J. S. D. Kenneth, Al Arndt & Murad Alam (Eds.), **Scar Revision** (pp. 11-14). Philadelphia: Elsevier.
- Downing, D. T., Stewart, M. E., Wertz, P. W. & Strauss, J. S. (1986). Essential fatty acids and acne. **J Am Acad Dermatol**, **14**(2 pt 1), 221-225.
- Dreno, B. (2004). Acne: Physical treatment. **France Clinics in Dermatology**, **22**, 429-432.
- Elman, M., Vider, I., Harth, Y., Gottfried, V. & Shemer, A. (2010). Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system. **J Cosmet Laser Ther**, **12**(2), 81-86.

- Fitzpatrick, R., Geronemus, R., Goldberg, D., Kaminer, M., Kilmer, S. & Esparza, R. J. (2003). Multicenter study of noninvasive radiofrequency for periorbital tissue tightening. **Lasers in Surgery and Medicine**, **33**(4), 232–242.
- Friedman, P. M., Jih, M. H., Skover, G. R., Payonk, G. S., Kimyai-Asadi, A. & Geronemus, R. G. (2004). Treatment of atrophic facial acne scars with the 1064-nm Q-switched Nd: YAG laser: Six-month follow-up study. **Arch Dermatol**, **140**(11), 1337-1341.
- Geronemus, R. (2006). Fractional photothermolysis: Current and future applications. **Lasers Surg Med**, **38**(3), 169-176.
- Goerge, T., Peukert, N., Bayer, H. & Rütter, A. (2008). Ablative fractional photothermolysis-A novel step in skin resurfacing. **Medical Laser Application**, **23**(2), 93-98.
- Goodman, G. J. (2000). Management of post-acne scarring: What are the options for treatment?. **Am J Clin Dermatol**, **1**(1), 3-17.
- Graham, G. M., Farrar, M. D., Cruse-Sawyer, J. E., Holland, K. T. & Ingham, E. (2004). Proinflammatory cytokine production by human keratinocytes stimulated with *Propionibacterium acnes* and *P. acnes*. **Br J Dermatol Clin**, **150**(3), 421-428.
- Grekin, R. C., Tope, W. D., Yarborough, J. M. Jr., Olhoffer, I. H., Lee, P. K., Leffell, D. J. & Zachary, C. B. (2000). Electrosurgical facial resurfacing-A prospective multicenter study of efficacy and safety. **Arch Dermatol**, **136**(11), 1309-1306.
- Hantash, B. M., Bedi, V. P., Kapadia, B., Rahman, Z., Jiang, K., Tanner, H., Chan, K. F. & Zachary, C. B. (2007). In vivo histological evaluation of a novel ablative fractional resurfacing device. **Lasers Surg Med**, **39**, 96-107.
- Harth, Y., Lischinsky, D., Elman, M., Ram, R. & Gottfried, V. (2010). Novel phase controlled, multi-source radiofrequency system for simultaneous fractional microablation and volumetric dermal heating. **JAAD**, **62**, 3, AB150.

- Hirsch, R. J. & Lewis, A. B. (2001). Treatment of acne scarring. **Semin Cutan Med Surg**, **20**(3), 190-198.
- Holland, D. B., Jeremy, A. H., Roberts, S. G., Seukeran, D. C., Layton, A. M. & Cunliffe, W. J. (2004). Inflammation in acne scarring a comparison of the responses in lesions from patients prone and not prone to scar. **Br J Dermatol**, **150**(1), 72-81.
- Hruza, G. J., Taub, A. F. & Mulholland, S. (2009). Skin rejuvenation and wrinkle reduction using a novel fractional radiofrequency system. **Journal of Drugs in Dermatology**, **8**(3), 259-265.
- Jacob, C. I., Dover, J. S. & Kaminer, M. S. (2001). Acne scarring: a classification system and review of treatment options. **J Am Acad Dermatol**, **45**(1), 109-117.
- Kadunc, B. V. & Trindade de Almeida, A. R. (2003). Surgical treatment of facial acne scars based on morphologic classification: Brazillian experience. **Dermatol Surg**, **29**(12), 1202-1209.
- Kirsner, S. R. (2008). Wound Healing. In J. Bolognia, J. L. Jorizzo & R. P Rapini. (Eds.), **Dermatology** (2nd ed., p. 2150). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.
- Kligman, A. M., (1974). An overview of acne. **J Invest Dermatol**, **62**, 268-287.
- Krauss, M. C. (1999). Recent advances in soft tissue augmentation. **Semin Cutan Med Surg**, **18**(2), 119-128.
- Kronemyer, B. (2008). Fractional micro plasma RF AccentXL offers minimally ablative skin resurficnt. **The European Aesthetic Guide Autumm**, Retrieved January 15, 2011, from <http://digital.miinews.com/publication/?i=10403&page=1>
- Levenson, S. M., Geever, E. F., Crowley, L. V., Oates, J. F., Bearard, C. W. & Rosen, H. (1965). Healing of rat skin wounds. **Annals of Surgery**, **161**(2), 293-308.

- Meduri, N. B. (2007). Facial resurfacing: An overview. **Operative techniques in otolaryngology-head and neck surgery**, **18**(3), 172-180.
- Nanni, C. A. & Alster, T. S. (1998). Complications of carbon dioxide laser resurfacing: An evaluation of 500 patients. **Dermatol Surg**, **24**(3), 315-320.
- Puhvel, S. M., Barfatani, M., Warnick, M. & Sternberg, T. H. (1964). Study of antibody levels to corynebacterium acnes. In The serum of patients with acne vulgaris, using bacterial agglutination, agar gel immunodiffusion, and immunofluorescence techniques. **Arch Dermatol**, **90**(4), 421-427.
- Sadick, N. (2007). Bipolar radiofrequency for facial rejuvenation. **Facial Plast Surg Clin N Am**, **15**(2), 161-167.
- Sadick, N. & Sorhaindo, L. (2005). The radiofrequency frontier: A review of radiofrequency and combined radiofrequency pulsed-light technology in aesthetic medicine. **Facial Plast Surg**, **21**(2), 131-138.
- Sadick, N. S. & Makino, Y. (2004). Selective electro-thermolysis in aesthetic medicine: A review. **Lasers in Surg Med**, **34**(2), 91-97.
- Sukal, S. A. & Geronemus, R. G. (2008). Thermage: The nonablative radiofrequency for rejuvenation. **Clin Dermatol**, **26**(6), 602-607.
- Tope, W. D. (1999). Multi-Electrode radio frequency resurfacing of ex vivo human skin. **Dermatol Clin**, **25**(5), 348-352.
- Varnavides, C. K., Forster, R. A. & Cunliffe, W. J. (1987). The role of bovine collagen in the treatment of acne scars. **Br J Dermatol**, **116**(2), 199-206.
- Walia, S. & Alster, T. S. (1999). Prolonged clinical and histologic effects from CO2 laser resurfacing of atrophic acne scars. **Dermatol Surg**, **25**(12), 926-930.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามก่อนเข้าร่วมโครงการ

ลำดับที่วัน/เดือน/ปี.....

Hospital Number เบอร์โทร.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

1. เพศ ☐ 1.ชาย ☐ 2. หญิง
2. อายุ.....ปี
3. อาชีพ.....
4. สัญชาติ.....เชื้อชาติ.....
5. โรคประจำตัว(รวมถึงประวัติมะเร็งผิวหนังและมะเร็งอื่นๆ)
☐ 1ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....
6. ยาหรืออาหารเสริมที่รับประทานเป็นประจำ ☐ 1ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....
7. ประวัติแพ้ยา ☐ 1ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....
 (อาการที่แพ้ คือ.....)
8. ประวัติผื่นแพ้สัมผัส ☐ 1ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....
9. ท่านมีประวัติการเกิดแผลเป็นนูน(keloid)หรือไม่ ☐ 1ไม่มี ☐ 2. มี
10. ท่านมีประวัติเป็นตุ่มน้ำใสเป็นๆหายๆหรือเริมบริเวณใบหน้าหรือไม่
☐ 1.ไม่มี ☐ 2. มี
11. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ ☐ 1ไม่สูบ ☐ 2.สูบ จำนวน.....มวนต่อวัน
 ระยะเวลาที่สูบ.....
12. ประวัติการรักษาผิว(ระบุชื่อยา,การทำหัตถการและระยะเวลาการทำ)

.....

.....

.....

13. ประวัติการรักษาผิวหนังแผลเป็นหลุมจากสิว(ระบุวิธีการรักษาและระยะเวลาการทำ)

.....

.....

.....

.....

14. ระยะเวลาที่มีหลุมแผลเป็นจากสิว.....

15. ท่านมีวัสดุสร้างกระแสไฟฟ้าหรือวัสดุนำไฟฟ้าติดตั้งในร่างกายหรือไม่(เช่น เครื่องกระตุ้นหัวใจ, เหล็กตามกระดูกหัก)

() 1. ไม่มี () 2. มี ระบุ.....

.....

16. การตรวจร่างกาย

Skin phenotype.....

ตารางแสดงชนิดของผิวหนัง(skin type) ตามหลักเกณฑ์มาตรฐานของ Fitzpatrick

Skin Phenotype	สีผิว	การตอบสนองต่อ UV	ประวัติการเกิดผิวไหม้	การมีผิวสีแทน
1	ขาวซีด	แพ้ง่ายมาก,++++	เกิดง่าย	ไม่มี
2	ขาว	ง่าย,+++	เกิดง่าย	มีเล็กน้อย
3	ขาว	ง่าย,+++	ปานกลาง	ปานกลาง
4	น้ำตาลอ่อน	ปานกลาง,++	เล็กน้อย	ง่าย
5	แทน	เล็กน้อย,+	น้อยมาก	ง่ายและกระจาย (สีน้ำตาลดำ)
6	น้ำตาลเข้ม	น้อยมาก,0-+	ไม่เคย	ง่ายและกระจาย หรือดำ(สีดำ)

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มบันทึกผล

ก่อนการรักษา

ชื่อ นามสกุล.....วัน/เดือน/ปี...../...../.....

1. ถ่ายรูปใบหน้า ☐ ตรง ☐ ซ้าย ☐ ซ้าย45° ☐ ขวา ☐ ขวา45°
2. ใบหน้าซีกที่ได้รับการรักษา () ใบหน้าซีกซ้าย () ใบหน้าซีกขวา
3. วัดค่า R2 (Average Roughness): ค่าตัวเลขที่ใช้อ้างอิงถึงความลึกของรอยแผลเป็นจากการสว
โดยเครื่อง Visioscan VC 98 โดยวัด 10 ตำแหน่ง
 - หลุมแผลเป็นจากสิวทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 1 ตำแหน่ง คือ โดยวัดให้รอยโรคอยู่ที่กึ่งกลางของ
หน้าจอแสดงผลอย่างน้อย 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ย
 - ผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้าง ใต้ขอบตาล่าง 2 ซม. ตรงกับแนว Midpupillary line
 - ผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูก ทั้งสองข้างโดยวางเครื่องขนานกับสันจมูก

ใบหน้าซีกซ้าย

ตำแหน่งที่ 1 หลุมแผลเป็นชนิด ice pick scar บริเวณที่วัด.....
Landmark.....

ตำแหน่งที่ 2 หลุมแผลเป็นชนิด rolling scars บริเวณที่วัด.....
Landmark.....

ตำแหน่งที่ 3 หลุมแผลเป็นชนิด box car scars บริเวณที่วัด.....
Landmark.....

ตำแหน่งที่ 4 ผิวหนังบริเวณใต้ตาซ้าย.....
Landmark.....

ตำแหน่งที่ 5 ผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูกซ้าย
Landmark.....

ใบหน้าซีกขวา

ตำแหน่งที่ 6 หลุมแผลเป็นชนิด ice pick scar บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 7 หลุมแผลเป็นชนิด rolling scars บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 8 หลุมแผลเป็นชนิด box car scars บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 9 ผิวหนังบริเวณใต้ตาขวา.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 10 ผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูกขวา.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่	V1	V2	V3	Vเฉลี่ย
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

4. ค่าพารามิเตอร์ของเครื่องแฟร็กชั่นแนล สกิน รีเซอร์ฟสซิ่ง(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟ्रीควนซี) ที่ใช้ในการรักษา

ลำดับการรักษา(ครั้งที่)	พลังงาน	Pulse duration
1		
2		

หลังการรักษารั้งที่2

วัน/เดือน/ปี...../...../.....

1. ถ่ายรูปใบหน้า ☐ ตรง ☐ ซ้าย ☐ ซ้าย45° ☐ ขวา ☐ ขวา45°
2. วัดค่า R2 (Average Roughness): ค่าตัวเลขที่ใช้อ้างอิงถึงความลึกของรอยแผลเป็นจากการสวโดย
เครื่อง Visioscan VC 98 โดยวัด 10 ตำแหน่ง
 - หลุมแผลเป็นจากสวทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 1 ตำแหน่ง คือ โดยวัดให้รอยโรคอยู่ที่กึ่งกลางของหน้า
จอแสดงผลอย่างน้อย 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ย
 - ผิวหนังบริเวณแก้มทั้งสองข้าง ใต้คอบบดล่าง 2 ซม. ตรงกับแนว Midpupillary line
 - ผิวหนังบริเวณเหนือคอบบดล่างของปีกจมูก 1 ซม.ทั้งสองข้างโดยวางเครื่องขนานกับสันจมูก

ใบหน้าซีกซ้าย

ตำแหน่งที่ 1 หลุมแผลเป็นชนิด ice pick scar บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 2 หลุมแผลเป็นชนิด rolling scars บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 3 หลุมแผลเป็นชนิด box car scars บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 4 ผิวหนังบริเวณใต้ตาซ้าย.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 5 ผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับคอบบดล่างของปีกจมูกซ้าย

Landmark.....

ใบหน้าซีกขวา

ตำแหน่งที่ 6 หลุมแผลเป็นชนิด ice pick scar บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 7 หลุมแผลเป็นชนิด rolling scars บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 8 หลุมแผลเป็นชนิด box car scars บริเวณที่วัด.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 9 ผิวหนังบริเวณใต้ตาขวา.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่ 10 ผิวหนังบริเวณระดับเดียวกับขอบล่างของปีกจมูกขวา.....

Landmark.....

ตำแหน่งที่	V1	V2	V3	Vเฉลี่ย
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

6									
7									
8									
9									
10									
10									
12									
13									
14									
15									
16									
Total									



ภาคผนวก ง

แบบประเมินผลข้างเคียงจากการรักษา

ชื่อ นามสกุล.....วัน/เดือน/ปี...../...../.....

() หลังการรักษาครั้งแรก () หลังการรักษาครั้งที่สอง () หลังการรักษาครั้งที่สาม

1. หลังได้รับการรักษา มีสะเก็ดเล็กๆ(scabs) เกิดขึ้นในตำแหน่งที่ให้การรักษาหรือไม่

() 1. ไม่มี

() 2. มี ระบุวันที่พบ(วัน/เดือน/ปี).....

ระบุวันที่สะเก็ดหลุดออกเองจนหมด(วัน/เดือน/ปี).....

2. ท่านมีอาการเหล่านี้หลังการรักษาหรือไม่

อาการ	ระดับความรุนแรง					วันที่พบ (ว/ด/ป)	จำนวน วัน
	ไม่มี (0)	เล็กน้อย (1)	ปานกลาง (2)	รุนแรง (3)	รุนแรงมาก (4)		
รอยแดง							
บวม							
จุดเลือดออก							
ผิวหนังชั้นใน ตำแหน่งที่รักษา							
ผิวหนังชั้นนอก ตำแหน่งที่รักษา							
อื่นๆ (โปรดระบุ)							

หมายเหตุ:.....

การรักษาผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น

การประเมินความเจ็บปวดจากการรักษา

ชื่อ นามสกุล.....วัน/เดือน/ปี.....

ในระหว่างทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซิง(เทคโนโลยีเฟสคอนโทรล
มัลติชอรัส เรดิโอฟริควเอนซ์) ท่านมีความรู้สึกเจ็บปวดระดับใด

การรักษาครั้งที่..... วัน/เดือน/ปี.....



การรักษาครั้งที่ 3 วัน/เดือน/ปี.....

ไม่มีความเจ็บปวดเลย

มีความเจ็บปวดมากที่สุดในชีวิต



ภาคผนวก จ

หนังสือให้ความยินยอมในการเข้าร่วมโครงการวิจัย



REH_3

หนังสือให้ความยินยอมในการเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่
..... หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

- ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัยของ พญ. ฌภากุล โรจนสุภัก (หัวหน้าโครงการ) เรื่อง การประเมินผลทางคลินิกในการใช้แฟร็กชันแนล สกิน รีเซอร์เฟสซึ่ง(เทคโนโลยีแฟลคอนโทรล มัลติชอร์ส เรดิโอฟรีควเอนซ์)รักษาแผลเป็นหลุมจากสิวนบนใบหน้าในคนเชื้อสายเอเชีย ด้วยความสมัครใจ โดยมิได้มีการบังคับ หลอกลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย
- ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย โดยละเอียดแล้วตามเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยแนบท้าย
- ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น
- ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่เป็นผลสืบเนื่องจากการวิจัยนี้
- ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าควรได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อม
กับหัวหน้าโครงการวิจัยและพยาน

ลงชื่อ..... ผู้ยินยอม/ผู้ปกครอง
(.....)

ลงชื่อ..... หัวหน้าโครงการ
(..แพทย์หญิงณัฏฐาภกุล โรจนสุภัก....)

ลงชื่อ..... พยาน
(.....)

ลงชื่อ..... พยาน
(.....)





ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวณภากุล โรจนสุภัก
วัน เดือน ปีเกิด	24 กันยายน 2519
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	9 ซอยลาดปลาเค้า 50 แขวงจระเข้บัว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230
ประวัติการศึกษา	
2549	ปริญญาตรี แพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยม อันดับ 2) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2541	ปริญญาตรี เกษศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
2551	ผู้ช่วยนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพชุมชน กระทรวงสาธารณสุข
2550	แพทย์ฝึกหัดประจำฝ่ายอายุรกรรม โรงพยาบาลกระทุ่มแบน
2549	แพทย์ฝึกหัดปีที่ 1 โรงพยาบาลจังหวัดสมุทรสาคร
2541	หัวหน้าฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลวังทรายพูน