



การศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพ
จากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในชาวเอเชีย
EFFICACY OF FRACTIONAL CARBONDIOXIDE LASER RESURFACING
FOR THE TREATMENT OF PHOTOAGING OF HANDS IN ASIANS

นิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาคจวิทยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพ
จากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในชาวเอเชีย
EFFICACY OF FRACTIONAL CARBONDIOXIDE LASER RESURFACING
FOR THE TREATMENT OF PHOTOAGING OF HANDS IN ASIANS

นิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2554

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพ
จากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในชาวเอเชีย
EFFICACY OF FRACTIONAL CARBONDIOXIDE LASER RESURFACING
FOR THE TREATMENT OF PHOTOAGING OF HANDS IN ASIANS

นิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาดุษฎีวิทยา
2554

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน
(ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมัทวิทย์ นรรัตน์วันชัย)

.....กรรมการ
(ดร. เอกราช บำรุงพีชน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ศิริวรรณ ฐรมะสุวรรณ)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือ คำแนะนำอย่างดียิ่ง จากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์ ธีรภัฏ ธีรภัฏวันชัย อาจารย์แพทย์หญิง ศิริวรรณ กุระสุวรรณ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัย และข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณพันโทหญิง ดร. สุพิน ชมพูพงษ์ ที่ให้ความกรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และ ดร. เอกราช บำรุงพันธ์ ที่ให้ความกรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำแนะนำและเสนอแนะสิ่งที่เป็นประโยชน์เพื่อปรับปรุงงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. ศศิวิมล รัตนศิริ ผู้ให้คำแนะนำการวิเคราะห์ทางสถิติ ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ทั้งนี้ผู้วิจัยใคร่กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมากตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อนแพทย์ทุกท่านในสำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานครทุกท่านที่ช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา รวมถึงผู้ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ทุกท่านที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

นิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือ เสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ในชาวเอเชีย
ชื่อผู้เขียน	นิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ดงวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ศิริวรรณ กุระมสุวรรณ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในชาวเอเชีย ในด้านการลดลงของริ้วรอย ความหยาบของผิว และเม็ดสีผิว โดยทำการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และเลือกให้การรักษาแบบสุ่ม ในอาสาสมัครที่มีภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดด และมาเข้ารับบริการที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 15 ราย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ที่บริเวณหลังมื่อด้านใดด้านหนึ่งที่ได้รับการสุ่มเลือก โดยทำการรักษาเพียงครั้งเดียว จากนั้นจะมีการติดตามผลการรักษาในการลดลงของริ้วรอยและความหยาบของผิว จากการวัดค่าด้วยเครื่อง Visioscan VC98® และการลดลงของเม็ดสีผิวจากการวัดค่าด้วยเครื่อง Mexameter MX18® รวมทั้งมีการประเมินผลการรักษาจากภาพถ่ายโดยแพทย์ และประเมินความพึงพอใจโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ที่สัปดาห์ที่ 4 และ 12 หลังได้รับการรักษา นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลข้างเคียงจากการรักษาหลังรับการรักษาทันที และสัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และ 12 หลังได้รับการรักษา

ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่าการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์นั้นสามารถลดริ้วรอยและเม็ดสีผิวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความหายของผิวนั้นลดลงหลังได้รับการรักษาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ผลการประเมินประสิทธิภาพการรักษาจากภาพถ่ายโดยแพทย์พบว่าดีขึ้นในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง และผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยก็อยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลางเช่นกัน โดยอาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นนั้นมีเพียงอาการเจ็บ แดง บวม และผิวแห้งตลอกัน ซึ่งอาการเหล่านี้อยู่ในระดับไม่รุนแรงและหายได้เองภายในเวลา 2 สัปดาห์ ซึ่งผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกรายสามารถยอมรับอาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นได้ และพึงพอใจในผลการรักษาโดยเลือกที่จะได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์บริเวณหลังมืออีกด้านหนึ่งตอนสิ้นสุดโครงการ

ดังนั้นแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชียที่มีประสิทธิภาพระดับปานกลาง และมีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดผลข้างเคียงที่รุนแรงจากการรักษา

คำสำคัญ: แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ / ภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดด

Thesis Title	Efficacy of fractional carbondioxide laser resurfacing for the treatment of photoaging of hands in Asians
Author	Nijsiri Pongsirichairojna
Degree	Master of Science (Dermatology)
Supervisory Committee	Lecturer Siriwan Kooramasuwan

ABSTRACT

The objective of this research is to study the efficacy of the fractional carbondioxide laser resurfacing in treating photoaging of the skin on dorsum of hand in Asian population, in terms of the decrease in wrinkle, skin roughness and pigment. This is an experimental clinical research, comparing between the control and the intervention groups. Subjects are the volunteer patients who seek for the treatment of the photoaging of hands at Mae Fah Luang University Hospital, Bangkok.

15 patients were enrolled in the study and they all were treated once, using the fractional carbondioxide laser to treat only one hand randomly on a single occasion. The results of the treatment regarding wrinkle and skin roughness were then measured with Visioscan VC98[®] and pigment with Mexameter MX18[®] in conjunction with the comparative evaluation of the pre- and post-treatment photographs by physicians and the satisfaction evaluation by the volunteers themselves at the end of week 4 and 12 after the treatment. Also the side effects of the treatment were evaluated right after the sessions and at the end of week 1, 2, 4 and 12 after the treatment.

The study reveals that using fractional carbondioxide laser resurfacing in treating photoaging of hands reduces wrinkle and pigment with statistical significance where the skin

roughness was decreased but without statistical significance when compared to the control group. The photograph evaluation by physicians determined the improvement of mild to moderate degrees. While the satisfaction of the volunteers ranged from mildly to moderately as well. The side effects found were pain, erythema, swelling and scabbing, all in which was not severe and resolved spontaneously within 2 weeks. The volunteers found the side effects to be acceptable and decided to receive the same treatment on the other hand remained.

Therefore fractional carbondioxide laser treatment for photoaging of hands is supposed to be a promising option in Asian population. This study showed the improvement was mild to moderate. No adverse effects were observed.

Keywords: Fractional carbondioxide laser / Photoaging of hands



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ความสำคัญของการวิจัย	4
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น	5
1.7 ข้อยกเว้นของการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 พยาธิสรีรวิทยาของความชราที่เกิดขึ้นที่ผิวหนัง	8
2.2 แนวทางการรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดด	13
2.3 การใช้เลเซอร์ในการปรับสภาพผิว	14
3 ระเบียบวิธีวิจัย	24
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	24
3.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามศึกษา (inclusion criteria)	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
3.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกรอกจากการศึกษา (exclusion criteria)	25
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	26
3.5 ขั้นตอนการทำวิจัย	27
3.6 การรวบรวมข้อมูล	29
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	30
4 ผลและอภิปรายผลของการศึกษา	31
4.1 ลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	31
4.2 ผลการศึกษา	34
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
4.4 ผลการวิเคราะห์ผลข้างเคียงของการรักษา	50
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผล	52
5.2 อภิปรายผล	53
5.3 ข้อเสนอแนะ	58
รายการอ้างอิง	59
ภาคผนวก	64
ภาคผนวก ก หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	65
ภาคผนวก ข แบบบันทึกข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	66
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลการแพทย์	68

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	71
ภาคผนวก จ ภาพผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	72
ประวัติผู้เขียน	76



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 Glogau Classification of Photoaging	5
3.1 พารามิเตอร์ของเครื่องแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (eCO2™, Lutronic, Inc.) ที่ใช้ในการรักษา	28
4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	32
4.2 ข้อมูลค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย	35
4.3 ข้อมูลค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย	36
4.4 ข้อมูลค่าระดับความหยาบของผิว (roughness) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย	37
4.5 ข้อมูลค่าระดับความหยาบของผิว (roughness) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย	38
4.6 ข้อมูลค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก mexameter MX18® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย	39

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.7 ข้อมูลค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก mexameter MX18® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย	40
4.8 ข้อมูลเปรียบเทียบค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) และความหยาบของผิว (roughness) ที่วัดจาก visioscan VC98® ค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) ที่วัดจาก mexameter MX18® บริเวณหลังมือทั้งสองด้านก่อนได้รับการรักษา	41
4.9 ข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรักษาโดยภาพรวม ในด้านการลดลงของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98® ตั้งแต่ก่อนการรักษา จนถึงสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษา ระหว่างหลังมือด้านที่ได้รับการรักษากับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	42
4.10 ข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรักษาโดยภาพรวมในด้านการลดลงของระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® ตั้งแต่ก่อนการรักษา จนถึงสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษา ระหว่างหลังมือด้านที่ได้รับการรักษากับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	44
4.11 ข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรักษาโดยภาพรวม ในด้านการลดลงของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® ตั้งแต่ก่อนการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษา ระหว่างหลังมือด้านที่ได้รับการรักษากับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	46
4.12 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์จากภาพถ่าย	48
4.13 ผลความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	49
4.14 อาการข้างเคียงของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	50

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 Mechanisms of skin aging	11
2.2 ความสามารถในการดูดซับแสงของตัวดูดแสงที่มีอยู่โดยธรรมชาติ	15
2.3 ปฏิกริยาระหว่างแฟร็กชันแนลเลเซอร์กับเนื้อเยื่อ	18
4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98 [®] ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก่อนทำการรักษา และที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา	43
4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98 [®] ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก่อนทำการรักษาและที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา	45
4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18 [®] ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก่อนทำการรักษา และที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา	47

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

ปัจจุบันสัดส่วนของประชากรกลุ่มผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ในปี พ.ศ. 2548 มีประชากรสูงอายุอยู่ 6 ล้านคนเศษ (ร้อยละ 10) เมื่อถึงปี พ.ศ. 2578 จำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นเป็น 16 ล้านคน (ร้อยละ 25) เท่ากับเพิ่มขึ้นเกือบ 3 เท่าตัวในเวลาราว ๆ 30 ปีเท่านั้นและมีแนวโน้มสูงขึ้นอีกในอนาคต (ปีพมา ว่าพัฒนางศ์ และ ปราโมทย์ ประสาทกุล, 2549)

ดังนั้นจึงทำให้เกิดกระแสความตื่นตัวและสนใจในศาสตร์แห่งการชะลอวัยเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของผิวหนังซึ่งเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญต่อรูปลักษณ์ภายนอก ซึ่งสาเหตุเกิดได้จากปัจจัยกระตุ้นทั้งภายในและภายนอก

พยาธิสรีรวิทยาของความชราที่เกิดขึ้นที่ผิวหนังแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1.1 ความชราตามวัย (intrinsic aging หรือ chronological aging)

เป็นความชราที่เกิดขึ้นจากความเสื่อมสภาพของผิวหนังตามกาลเวลา โดยขึ้นกับปัจจัยภายในของแต่ละบุคคล ได้แก่ กรรมพันธุ์ เชื้อชาติ ระดับฮอร์โมน เป็นต้น ไม่เกี่ยวข้องับสิ่งแวดล้อม และเกิดขึ้นกับทุกคนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

1.1.2 ความชราจากแสงแดด (extrinsic aging หรือ photoaging)

เป็นความชราที่เกิดจากความเสื่อมสภาพของผิวหนังเนื่องจากปัจจัยภายนอกได้แก่ แสงแดด บุหรี่ มลพิษต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งสามารถป้องกันได้ โดยปัจจัยสำคัญที่สุดก็คือ รังสีอัลตราไวโอเลตในแสงแดดซึ่งจะไปทำลายโครงสร้างของผิวหนังโดยตรงและกระตุ้นให้เกิดอนุมูลอิสระมากมาย ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสารคอลลาเจน และอีลาสตินในผิวหนัง ทำให้ผิวหนังมีรอยย่นและขาดความยืดหยุ่น นอกจากนั้นแสงแดดยังไปกระตุ้นให้มีการเพิ่มจำนวนและมี

การเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีเมลานิน ทำให้ผิวหนังมีสีหม่นหมองและมีจุดด่างดำ (วิกิตำนา ลิขสิทธิ์ 2553) และวิชาดา ลิขสิทธิ์ 2553)

ประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อน การสัมผัสแสงแดดจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก ซึ่งการสัมผัสแสงแดดในปริมาณมาก และเป็นเวลานานเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการทำลายทั้งหน้าที่และโครงสร้างของผิวหนัง ทำให้เกิดภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดด (พงษ์วิชัย ชีรวาณิช และ นกคณ นพคุณ, 2552) โดยมีอาการแสดงที่พบได้แก่ ริ้วรอยเหี่ยวย่น ผิวหนังห่อนยาน ผิวหนังส่วนบน ขรุขระไม่เรียบเนียน หลอดเลือดฝอยเห็นเด่นชัด สีผิวไม่สม่ำเสมอมีจุดด่างดำ และมีรอยโรคที่พบบ่อยในบริเวณหนังกำพร้า เช่น กระเนื้อ กระแดด โดยลักษณะเหล่านี้จะพบมากในบริเวณที่ต้องสัมผัสกับแสงแดดเป็นประจำ ได้แก่ ใบหน้า แขน และหลังมือ และโดยเฉพาะผิวบริเวณหลังมือซึ่งมักจะไม่ได้รับการดูแลและปกป้องมากเท่ากับบริเวณใบหน้า ในบางครั้งจึงพบภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดดรุนแรงมากกว่าบริเวณใบหน้าได้ (Jih, Goldberg & Kimyai-Asadi, 2008)

ปัจจุบันมีผู้สนใจศึกษาเรื่องพยาธิกำเนิด การป้องกัน รักษา และฟื้นฟูภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดดเป็นจำนวนมาก เมื่อตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบการทำลายจำกัดอยู่เฉพาะที่ผิวหนังชั้นหนังกำพร้าและหนังแท้ส่วนบน แต่เดิมนั้นหัตถการที่ใช้ในการปรับสภาพผิวที่เสื่อมเหล่านี้ให้เรียบและเนียนขึ้น ได้แก่ การลอกผิวด้วยสารเคมี และการกรอผิวด้วยวิธี dermabrasion แต่ข้อเสียอย่างหนึ่งของวิธีการเหล่านี้ คือการที่แพทย์ผู้ทำการรักษาต้องมีทักษะและประสบการณ์สูงเพื่อที่จะควบคุมระดับความลึกของการกรอผิวให้ได้แม่นยำ การใช้พลังงานความร้อนจากแสงเลเซอร์จึงถูกพัฒนามาใช้เพื่อการนี้ เพราะข้อได้เปรียบหนึ่งของวิธีการปรับสภาพผิวด้วยเลเซอร์ คือ ความแม่นยำในการควบคุมระดับความลึกในการกรอผิวที่มีเหนือกว่า โดยในยุคแรกการปรับสภาพผิวด้วยการกรอผิวบางส่วนออกด้วยเลเซอร์มีอยู่ 2 วิธี ได้แก่ เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล (ablative laser resurfacing) และเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผลน้อย (semi-ablative laser resurfacing หรือ minimally invasive laser resurfacing)

ปัญหาหลักที่สำคัญของการรักษาด้วยเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล มี 2 ประการ คือ ระยะเวลาในการสมานแผลค่อนข้างนาน และโอกาสเกิดผลข้างเคียงหลังการรักษาที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มี skin phototype III ขึ้นไป ทำให้การใช้เลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดมีแผลนั้นไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีการรักษาริ้วรอยที่เกิดจากแสงแดดและรอยแผลเป็นชนิดหลุมที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดก็ตาม จึงเป็นที่มาของการพัฒนาเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดไม่มีแผล (nonablative laser resurfacing) แต่เมื่อมีการใช้เลเซอร์ระบบนี้มาเรื่อยๆ ก็พบว่า เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดไม่มีแผลไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยได้อย่างที่คาดหวังไว้ เลเซอร์ระบบนี้ต้องทำการรักษาหลายครั้ง และผลการรักษาที่มองเห็นได้หลังจากการ

รักษามีน้อยมากเมื่อเทียบกับผลการรักษาของเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล และถึงแม้จะไม่มีแผลหลังเลเซอร์ แต่ก็ยังพบผลข้างเคียงหลังการรักษาได้เช่นกัน นอกจากนี้รอยโรคหรือภาวะผิวแห้งเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดดหลายชนิดจะอยู่บริเวณหนังกำพร้า เช่น กระเนื้อ กระแดด ซึ่งหากการรักษาวิธีใดที่ไม่สามารถกระตุ้นให้มีการหลุดลอกของหนังกำพร้า ก็ไม่อาจรักษารอยโรคดังกล่าวได้

หลักการการทำงานของเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวให้เรียบขึ้นมีอยู่ 3 ประการ ได้แก่ การกรอผิวส่วนบนออก (resurfacing) การหดตัวของเส้นใยคอลลาเจน (collagen contraction) และการสร้างเส้นใยคอลลาเจนใหม่ (collagen remodeling) ซึ่งเลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดมีแผลนั้นสามารถทำงานภายใต้หลัก 3 ประการนี้ ซึ่งต่างจากเลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดไม่มีแผลที่สามารถทำงานโดยการกระตุ้นการสร้างเส้นใยคอลลาเจนได้อย่างเดียว แต่มีข้อได้เปรียบบางเรื่องของเลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดมีแผลน้อย เช่น สามารถใช้เลเซอร์ระบบนี้เพื่อปรับสภาพผิวเฉพาะบางตำแหน่งบริเวณใบหน้าได้โดยไม่ต้องทำการรักษาทั่วใบหน้า เพราะมักไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจนของสีผิวในบริเวณที่ทำการรักษาเทียบกับผิวบริเวณที่ไม่ได้รับการรักษา นอกจากนี้แล้วเลเซอร์ระบบนี้ยังสามารถใช้ปรับสภาพผิวบริเวณที่ไม่ใช่ผิวหนัง เช่น คอ หน้าอก แขน และหลังมือ ได้ด้วย (รังสิมา วนิชภักดิ์เดชา และวรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552)

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีของเลเซอร์ผิวหนังมีการเปลี่ยนแปลงไปอีกขั้น มีการนำเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ (fractional photothermolysis หรือ fractional skin resurfacing) ซึ่งเป็นระบบที่จะยิงแสงออกมาเป็นจุดเล็ก ๆ จำนวนมาก และมีพลังงานสูงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลงไปถึงชั้นหนังแท้ มาใช้เพื่อลดริ้วรอย จุดด่างดำ ตลอดจนแผลหลุมจากสิว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดไม่มีแผลและหลีกเลี่ยงผลข้างเคียงจากการใช้เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล เลเซอร์ชนิดนี้จะมีการสมานของแผลและการเปลี่ยนแปลงของหนังแท้ใกล้เคียงกับการรักษาด้วยเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล แต่พบว่ามีผลข้างเคียงน้อยกว่า และระยะเวลาพักฟื้นของผู้ป่วยสั้นกว่า (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552) โดยแสงเลเซอร์ชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในลักษณะนี้ คือ แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (fractional carbon dioxide laser) ให้แสงความยาวคลื่น 10,600 นาโนเมตร ซึ่งใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการลอกผิวหนัง ๆ ด้วย ดังเช่นการรักษาภาวะผิวเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดด (นิวัติ พลนิกร, 2549)

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวแห้งบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในชาวเอเชีย รวมถึงผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการรักษาด้วยวิธีนี้ เนื่องจากผิวบริเวณหลังมือนั้นพบภาวะเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดดได้มาก เพราะมักขาดการปกป้องที่เพียงพอ และในปัจจุบันยังมีการศึกษาเกี่ยวกับ

การนำแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์มาใช้ในการรักษาภาวะนี้ค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะในชาวเอเชีย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชีย เมื่อทำการรักษา 1 ครั้ง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษา ในด้านการลดลงของริ้วรอย ความหยابของผิว และเม็ดสีผิว

1.2.2 เพื่อศึกษาผลข้างเคียงของการใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชีย

1.3 ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชีย มีประโยชน์คือ ทำให้ทราบว่าการใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ สามารถลดริ้วรอย ความหยابของผิว และเม็ดสีผิวได้หรือไม่ และทราบถึงผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์บริเวณหลังมือ เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการรักษา ซึ่งข้อมูลที่ได้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อแพทย์และบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจในด้านนี้

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

การใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์มีประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชีย ในด้านการลดริ้วรอย ความหยابของผิวและเม็ดสีผิว เมื่อทำการรักษา 1 ครั้ง เทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษา

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์ เลเซอร์ในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชียที่มารับบริการที่ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยทำการรักษาที่มีด้านใด ด้านหนึ่งที่ได้รับการสุมเลือกด้วยวิธีจับฉลาก เทียบกับมืออีกด้านหนึ่งที่ไม่ได้รับการรักษา (Jih, Goldberg & Kimyai-Asadi, 2008) และทำการติดตามผลทางด้านการลดลงของริ้วรอย ความหยาบของผิว และเม็ดสีผิวด้วยการวัดริ้วรอยและความหยาบของผิวด้วยเครื่อง visioscan VC98® และวัดระดับเม็ดสีผิวด้วยเครื่อง mexameter MX18® และประเมินผลการรักษาจากภาพถ่ายโดยแพทย์ผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย และประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหลังการรักษาเป็นระยะเวลา 4 และ 12 สัปดาห์ รวมทั้งประเมินผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยการประเมินลักษณะทางคลินิกที่ระยะเวลา 1, 2, 4 และ 12 สัปดาห์ (พงศวัช ชีรวาณิช และ นกมล นพคุณ, 2552)

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 ภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดด ประเมินโดย Glogau Classification of Photoaging

ตารางที่ 1.1 Glogau Classification of Photoaging

Group	Classification	Typical Age	Description	Skin Characteristics
I	Mild	28-35	No wrinkles	Early Photoaging: mild pigment changes, no keratosis, minimal wrinkles, minimal or no makeup
II	Moderate	35-50	Wrinkles in motion	Early to Moderate Photoaging: Early brown spots visible, keratosis palpable but not visible, parallel smile lines begin to appear, wears some foundation

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

Group	Classification	Typical Age	Description	Skin Characteristics
III	Advanced	50-65	Wrinkles at rest	Advanced Photoaging: Obvious discolorations, visible capillaries (telangiectasias), visible keratosis, wears heavier foundation always
IV	Severe	60-75	Only wrinkles	Severe Photoaging: Yellow-gray skin color, prior skin malignancies, wrinkles throughout - no normal skin, cannot wear makeup because it cakes and cracks

จาก Brannon, H. (2006, December). **Glogau Classification of Photoaging**. Retrieved July 7, 2007, from <http://dermatology.about.com/od/wrinkles/a/glogau.htm>

1.6.2 การประเมินทางคลินิกจากภาพถ่ายโดยแพทย์ โดยใช้ 5-point scale

การประเมินทางคลินิกภาพถ่ายโดยแพทย์ โดยใช้ 5-point scale (Jih et al., 2008)

score	0	ไม่ดีขึ้นเลย
score	1	ดีขึ้นเล็กน้อย (< 25%)
score	2	ดีขึ้นปานกลาง (25 - 50%)
score	3	ดีขึ้นมาก (50 - 75%)
score	4	ดีขึ้นมากที่สุด (> 75%)

1.6.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยใช้ 5-point scale

การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยใช้ 5-point scale (Jih et al., 2008)

score	0	ไม่ดีขึ้นเลย
score	1	ดีขึ้นเล็กน้อย (< 25%)

score	2	ดีขึ้นปานกลาง (25 - 50%)
score	3	ดีขึ้นมาก (50 - 75%)
score	4	ดีขึ้นมากที่สุด (> 75%)

1.6.4 ระดับความเจ็บปวด (pain level) โดยใช้ 5-point scale

score	0	ไม่เจ็บเลย (painless)
score	1	เจ็บเล็กน้อย (mild pain)
score	2	เจ็บปานกลาง (moderate pain)
score	3	เจ็บมาก (significant pain)
score	4	เจ็บมากที่สุด (very painful)

1.6.5 ระดับความแดง (degree of redness)

score	0	ไม่มีรอยแดง (no redness)
score	1	แดงเล็กน้อย (faint redness)
score	2	แดงปานกลาง (moderate redness)
score	3	แดงมาก (strong redness)

1.6.6 ระดับความบวมของผิวหนัง (edema)

score	0	ไม่บวม (no edema)
score	1	บวมเล็กน้อย (mild edema)
score	2	บวมปานกลาง (moderate edema)
score	3	บวมมาก (markedly edema)

1.7 ข้อจำกัดของการวิจัย

1.7.1 การศึกษาวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดเพียง 15 ราย ซึ่งค่อนข้างน้อย อาจส่งผลต่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

1.7.2 ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยค่อนข้างจำกัด โดยทำการศึกษาเพียงครั้งเดียว อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพที่ได้จากการรักษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. พยาธิสรีรวิทยาของความชราที่เกิดขึ้นที่ผิวหนัง
2. แนวทางการรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดด
3. การใช้เลเซอร์ในการปรับสภาพผิว

2.1 พยาธิสรีรวิทยาของความชราที่เกิดขึ้นที่ผิวหนัง

ความชราที่เกิดขึ้นกับผิวหนังจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

2.1.1 ความชราตามวัย (intrinsic aging หรือ chronological aging)

เป็นความชราที่เกิดขึ้นจากความเสื่อมของผิวหนังตามกาลเวลา ไม่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ความชราประเภทนี้จะเกิดขึ้นกับทุกคน ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ทำให้หน้าที่การทำงานของผิวหนังค่อย ๆ เสื่อมลงทีละน้อย และส่งผลสำคัญต่อสุขภาพ และการเกิดโรคของผิวหนัง โดยมีลักษณะสำคัญที่พบ ได้แก่ ผิวแห้ง ขรุขระไม่เรียบเนียน มีริ้วรอยเหี่ยวย่น ผิวหนังห่อนยาน มีเนื้องอกผิวหนังหลายชนิด ผิวชรา นั้นจะขาดความยืดหยุ่น และการฟื้นฟูสภาพจะช้าลงหลังได้รับบาดเจ็บ (Yarr & Gilchrest, 2008)

การเปลี่ยนแปลงของผิวหนังที่เกิดขึ้นในความชรากล่าวโดยสรุปคือ

2.1.1.1 ชั้นหนังกำพร้า (epidermis) การเปลี่ยนแปลงของหนังกำพร้าในผิวชราที่เด่นชัดที่สุด คือ ชั้นหนังกำพร้าบางลง และมี dermal papillae และ rete ridges ที่แบนราบ ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างหนังกำพร้าและหนังแท้ และสารอาหารที่หนังกำพร้าได้รับจากหนังแท้ลดลง ทำให้ผิวหนังของผู้สูงอายุเป็นแผลถลอกได้ง่ายแม้ว่าจะได้รับการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย ถึงแม้ว่าความหนา และความหนาแน่นของชั้นหนังกำพร้าในผู้สูงอายุจะไม่แตกต่างจากคนหนุ่มสาว แต่ปริมาณ

ของไขมัน ความชุ่มชื้นของผิวหนัง และอัตราการผลิตเซลล์ของผิวหนังลดลง ทำให้ผิวของผู้สูงอายุแห้งเป็นขุยและมีเกราะป้องกันผิวหนัง (barrier function) อ่อนแอลง นอกจากนี้จำนวนและการทำงานของเซลล์สร้างเม็ดสี และ langerhans cell ในหนังกำพร้าของผิวหนังที่ชราจะลดลง ทำให้การป้องกันของผิวหนังจากภัยอันตรายต่าง ๆ ลดลง

2.1.1.2 ชั้นหนังแท้ (dermis) ความหนาของชั้นหนังแท้ลดลง ground substance ซึ่งมี hyaluronic เป็นส่วนประกอบหลักมีปริมาณลดลง เส้นใยอีลาสติก และเส้นใยคอลลาเจนใน papillary dermis มีปริมาณลดลงและมีโครงสร้างที่ผิดปกติ ผลของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้ผิวหนังหย่อนยานและมีรอยย่น โดยรอยย่นที่เกิดในผิวหนังที่เสื่อมตามกาลเวลามี 2 แบบคือ fine wrinkles ซึ่งเป็นรอยย่นบาง ๆ ตามผิวหนังซึ่งจะหายไปเมื่อดึงผิวหนังให้ตึง และ linear furrows ซึ่งเป็นรอยย่นที่เกิดในตำแหน่งที่ผิวหนังมีการขยับบ่อย ๆ โดยเฉพาะที่ใบหน้า รอยย่นชนิดนี้ ได้แก่ รอยย่นที่หน้าผาก และรอยตีนกาเป็นต้น การที่เส้นใยคอลลาเจน เส้นใยอีลาสติก และ ground substance ลดลงยังทำให้เนื้อเยื่อที่รองรับหลอดเลือดในผิวหนังไม่แข็งแรง ผิวหนังของผู้สูงอายุจึงเป็นจำเลือดได้ง่าย นอกจากนี้หลอดเลือดฝอยใน dermal papillae และหลอดเลือดฝอยที่หล่อเลี้ยงต่อมต่าง ๆ และเส้นขนในผิวหนังยังมีปริมาณลดลง ทำให้ผิวหนังของผู้สูงอายุมีสีซีดและเย็นกว่าผิวหนังของคนหนุ่มสาว ต่อมาต่าง ๆ เช่น ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน และเส้นขนมีขนาดและการทำงานลดลง และมีการสมานแผลช้ากว่าคนหนุ่มสาว

2.1.1.3 ชั้นไขมัน (subcutaneous tissue) ลักษณะของเซลล์ไขมันในผู้สูงอายุไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีการเปลี่ยนแปลงการกระจายของชั้นไขมัน โดยชั้นไขมันที่ใบหน้าและมือเท้าลดปริมาณลง แต่มีการพอกพูนของไขมันที่บริเวณเอวในผู้ชาย และหน้าท้องในผู้หญิง

2.1.1.4 เส้นผมและเส้นขน (hair) ประมาณร้อยละ 50 ของเส้นผมบนหนังศีรษะจะหงอกเมื่ออายุ 60 ปี จากการที่เซลล์สร้างเม็ดสีใน hair bulb ลดจำนวนลงในเส้นผมเร็วกว่าที่ผิวหนัง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเส้นผมในที่ต่าง ๆ พบว่าผมบนหนังศีรษะหงอกเร็วกว่าเส้นขนตามตัว นอกจากผมจะหงอกแล้ว เมื่อเข้าสู่วัยชราเส้นผมบนหนังศีรษะยังมีจำนวนลดลง มีขนาดเล็กและยาวช้าลงอีกด้วย เนื่องจากมี atrophy และ fibrosis ของ hair follicle และสัดส่วนของเส้นผมในระยะ telogen เพิ่มขึ้น

2.1.1.5 เส้นประสาทและต่อมต่าง ๆ ต่อมเหงื่อชนิด eccrine gland มีจำนวนลดลง ประมาณร้อยละ 15 ทำให้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของร่างกายในผู้สูงอายุลดลง

จำนวนและขนาดของต่อมไขมันก่อนข้างคางที่ในผู้สูงอายุ แต่จะสร้างไขมันน้อยลง เนื่องจากปริมาณของฮอร์โมนเพศซึ่งควบคุมการทำงานของต่อมไขมันลดลง

ปลายประสาทรับความรู้สึกของผิวหนังในผู้สูงอายุมีจำนวนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผิวหนังในคนหนุ่มสาว ทำให้ผิวหนังของผู้สูงอายุมีความรู้สึกลดลง (กอบกุล อุณห์โชค, 2548)

2.1.2 ความชราจากแสงแดด (photoaging)

เป็นความชราที่เกิดจากความเสื่อมของผิวหนังเนื่องจากการสัมผัสกับแสงแดด บุหรี่ และมลพิษต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม โดยจะเกิดเสริมกับความเสื่อมของผิวหนังตามกาลเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของผิวหนัง เกิดเป็นลักษณะของผิวชราขึ้น ความชราประเภทนี้สามารถป้องกันได้ (Yarr & Gilchrest, 2008)

ลักษณะสำคัญของความชราของผิวหนังจากแสงแดด คือ มี elastosis ซึ่งเป็นการเสื่อมของเส้นใยอีลาสติกซึ่งเป็นโครงสร้างของผิวหนังที่ช่วยให้ผิวหนังกลับคืนสภาพปกติเมื่อดึงยืดออกหรือบีบอัด เมื่อตรวจลักษณะทางพยาธิวิทยาของผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดจะเห็นเส้นใยอีลาสติกหนาตัวขึ้นเป็นเส้นสีน้ำตาลและรวมเป็นกระจุกในชั้นหนังแท้ซึ่งต่างจากผิวหนังปกติที่เส้นใยอีลาสติกมีลักษณะเป็นเส้นบาง ๆ การเสื่อมของเส้นใยอีลาสติกนี้ทำให้ผิวหนังในตำแหน่งที่เป็น normal skin marking ชัดเจนขึ้นจึงเห็นเป็นรอยย่น

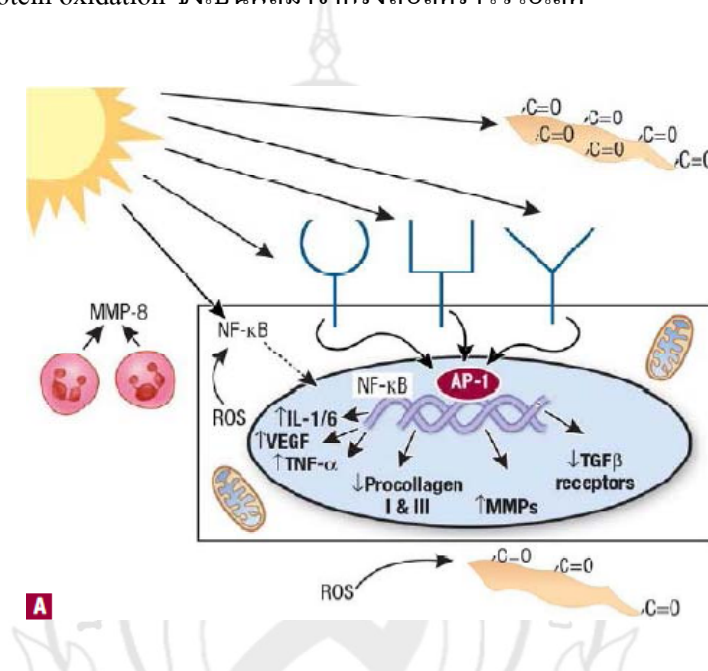
ชั้นหนังกำพร้าของผิวหนังที่เสื่อมสภาพจากแสงแดดหนาขึ้นซึ่งต่างจากผิวหนังที่เสื่อมสภาพตามกาลเวลาซึ่งมีชั้นหนังกำพร้าบาง นอกจากนี้เซลล์ในชั้นหนังกำพร้ายังเรียงตัวไม่เป็นระเบียบและมี atypia และเกิดเป็นเนื้องอกผิวหนังในที่สุด ในผิวหนังที่เสื่อมสภาพจากแสงแดดยังมีปริมาณของ ground substance เพิ่มขึ้น และเส้นใยคอลลาเจนลดลง นอกจากนี้ยังมีปริมาณของ inflammatory cell ทั้ง mast cell, histiocyte, mononuclear cell และ fibroblast เพิ่มขึ้นซึ่งต่างจากผิวหนังที่เสื่อมสภาพตามกาลเวลาซึ่งไม่มี inflammation โดยลักษณะเหล่านี้จะเกิดขึ้นชัดเจนบริเวณผิวหนังที่ถูกแสงแดดอยู่เป็นประจำ เช่น ใบหน้า หลังมือ extensor surface ของแขน และหลังมือ (กอบกุล อุณห์โชค, 2548)

ความชราของผิวหนังจากแสงแดดสามารถเกิดได้ในทุกช่วงอายุและทุกสีผิว โดยมีอาการแสดงที่แตกต่างกันในแต่ละลักษณะสีผิวกล่าวคือ ในผิวหนัง phototype I และ II จะพบ atrophic, dysplastic skin, actinic keratoses และมะเร็งผิวหนังเพิ่มขึ้น แต่ในคนผิวสีเข้มจะพบการเปลี่ยนแปลงลักษณะ hypertrophic คือ พบริ้วรอย, ร่องลึก, กระแดด และผิวหนังหยาบกร้าน อาการแสดงที่แตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาตินี้มาจากการที่มีระบบป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่แตกต่างกัน คือ ในคนผิวดำ เม็ดสีเมลานินจะเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันแสง แต่ในคนขาว เม็ดสีเมลานินจะมีผลน้อยกว่าซึ่งตัวป้องกันที่สำคัญคือความหนาของผิวชั้น stratum corneum

ลักษณะสำคัญของผิวหนังคนเอเชียที่เกิดความชราจากแสงแดด คือ กระแดด (solar lentigines), mottle pigmentation, ฝ้า (melasma) และมีริ้วรอยรุนแรงปานกลางถึงมากในช่วงอายุประมาณ 60 ปีขึ้นไป (Yarr & Gilchrest, 2008)

2.1.2.1 กลไกการเกิดความชราของผิวหนังจากแสงแดด

กระบวนการเกิดความชราจากภายในร่างกายก็มีส่วนที่ทำให้เกิดความชราจากแสงแดดเช่นกัน และยังมีกลไกอื่น ๆ ร่วมอีกด้วยคือ membrane and nuclear signaling, mitochondrial damage และ protein oxidation ซึ่งเป็นผลมาจากรังสีอัลตราไวโอเลต



จาก Yarr, M. & Gilchrest, B. A. (2008). Aging of skin. In K. L. A. Wolff, S. I., Goldsmith, B. A., Katz, A. S., Gilchrest, Paller & D. J. Leffell. (Eds.) **Fitzpatrick's dermatology in general medicine, Seventh edition** (pp. 963-971). New York: The McGraw-Hill.

ภาพที่ 2.1 Mechanisms of skin aging

ภาพที่ 2.1 แสดงถึงกลไกการเกิดความชรา โดย reactive oxygen species (ROS) ซึ่งเกิดขึ้นจาก aerobic metabolism ไปกระตุ้น nuclear factor κ B (NF- κ B) ซึ่งจะไปกระตุ้นให้มีการสร้าง proinflammatory cytokines, vascular endothelial growth factor (VEGF) และ tumor necrosis factor (TNF)- α นอกจากนี้ ROS ยังกระตุ้นให้เกิด carbonyl groups (C=O) ในโปรตีน ทำให้มีการสะสมของโปรตีนที่ถูกทำลาย

รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะไปกระตุ้นโดยตรงที่ cell surface receptor และเกิดการส่งสัญญาณภายในเซลล์ไปกระตุ้น AP-1 ซึ่งทำให้มีการเพิ่มขึ้นของ matrix metalloproteinase (MMPs) และการลดลงของ procollagen I และ III genes และ transforming growth factor (TGF)- β receptors ผลสุดท้ายจะทำให้การสร้าง dermal matrix ลดลง รังสีอัลตราไวโอเล็ตยังไปกระตุ้น NF- κ B ซึ่งทำให้มีการทำลาย dermal matrix โดยการเพิ่มขึ้นของระดับ MMP และการทำลายนี้ยังเกิดจาก MMP-8 (collagenase) ซึ่งมาจากนิวโทรฟิล (neutrophil) ที่มาสะสมบริเวณผิวหนังที่ถูกรังสีอัลตราไวโอเล็ต กลไกอื่น ๆ ได้แก่การทำลายดีเอ็นเอและการทำงานที่ผิดปกติของไมโทคอนเดรีย และการสะสมของโปรตีนที่ถูกทำลายซึ่งมี carbonyl groups อยู่บริเวณชั้นหนังแท้ส่วนบน

2.1.2.2 ช่วงคลื่นของแสงที่มีผลต่อความชราที่ผิวหนัง (action spectrum)

ปัจจุบันยังไม่มีภาระบ่งชี้ชัดเจนถึงช่วงคลื่นที่มีผลต่อความชราจากแสงแดดในมนุษย์ แต่มีการศึกษาว่ารังสีอัลตราไวโอเล็ตบี (UVB) เป็นสาเหตุสำคัญของการทำลายดีเอ็นเอโดยตรง เป็นตัวกระตุ้นกระบวนการอักเสบ กดภูมิคุ้มกัน การสร้างและการปล่อย prostaglandin (PGs) โดยเฉพาะ PGE₂ มีการเพิ่มกระบวนการสร้างหลอดเลือดที่ผิวหนัง และกระตุ้นกระบวนการ elastase-producing leukocyte ที่ผิวหนังทำให้เกิดการทำลายอีลาสติน

รังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ (UVA) มีส่วนสำคัญในความชราของผิวหนังมากกว่ารังสีอัลตราไวโอเล็ตบี เนื่องจากสามารถทะลุเข้าไปในผิวหนังได้ลึกกว่ารังสีอัลตราไวโอเล็ตบี ถึงชั้นหนังแท้ทำให้เกิด epidermal hyperplasia, stratum corneum หนาขึ้น langerhans cell ลดจำนวนลง และมีเซลล์อักเสบมาแทรกสะสมร่วมกับมี lysozyme บน elastic fibers รังสีอัลตราไวโอเล็ตเอยังกระตุ้นการสร้างและการปล่อย cytokine, MMPs โดยเฉพาะ collagenase (MMP-1) และ elastase และยังกระตุ้นการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอ ทั้งรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอ และรังสีอัลตราไวโอเล็ตบี นำไปสู่การสร้าง reactive oxygen species (ROS) เกิดการทำลายไขมัน โปรตีน และ ดีเอ็นเอในเซลล์

แสงแดดยังสามารถส่งผ่าน infrared radiation (IR) (760 นาโนเมตร ถึง 1 นาโนเมตร) โดยที่ความยาวคลื่น 760-1400 นาโนเมตร จะสามารถทะลุผิวหนังไปถึงชั้นไขมันได้โดยไม่ทำให้อุณหภูมิที่ผิวหนังเพิ่มขึ้น ความยาวคลื่น 1400 นาโนเมตร ถึง 1 นาโนเมตร จะดูดซึมที่ชั้นหนังกำพร้าและเพิ่มอุณหภูมิของผิวหนังได้ จะช่วยกระตุ้นกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตเอมากขึ้น และเกิด elastosis มากขึ้น (Yarr & Gilchrest, 2548)

2.2 แนวทางการรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดด

ในปัจจุบันมีการคิดค้นวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะดูแลรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดดบริเวณหลังมือซึ่งเป็นบริเวณที่พบว่ามีการแสดงของภาวะนี้ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวทั้งด้านริ้วรอย และความหยาบของผิว รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีผิวได้บ่อยเนื่องจากเป็นบริเวณที่สัมผัสกับแสงแดดมากและมักขาดการป้องกันที่ดีพอ โดยการดูแลรักษานั้นเริ่มตั้งแต่การป้องกันเนื่องจากถ้าขาดการป้องกันที่ดีพอจะทำให้ผลการรักษาลดลงไป หรืออาจแย่ลงได้ในบางกรณี เช่น ในกรณีที่ทำการรักษาด้วย Hydroxy acid ซึ่งจะลอกผิวหนังชั้นบนและลดความหยาบของผิวลง ส่งผลให้ผิวสามารถดูดซับรังสีอัลตราไวโอเลต บี เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากผิวปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการป้องกันการสัมผัสรังสีอัลตราไวโอเลต โดยมีวิธีการป้องกัน ได้แก่ การสวมเสื้อผ้า หมวก แว่นกันแดด และกางร่ม ที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตได้ รวมทั้งการหลีกเลี่ยงการสัมผัสแสงแดดในช่วงกลางวัน และการใช้ครีมกันแดดเป็นประจำในปริมาณที่เพียงพอ

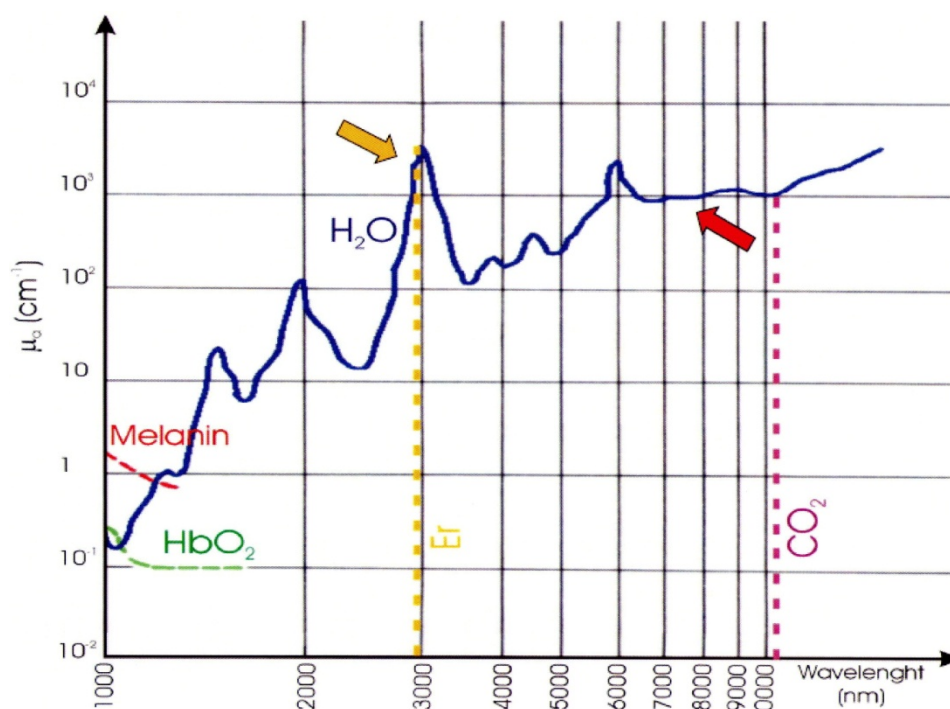
นอกจากการป้องกันที่ดีแล้วยังมีวิธีการรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดด ซึ่งวิธีการรักษานั้นควรจะช่วยแก้ไขทั้งในเรื่องริ้วรอย ความหยาบของผิว และ ความผิดปกติของเม็ดสีผิวได้ ในปัจจุบันมีวิธีการที่ใช้รักษาภาวะนี้ได้แก่ การใช้สารต้านอนุมูลอิสระทั้งในรูปแบบการรับประทานและการทาที่ผิวหนัง เช่นวิตามินอี และซี โคเอนไซม์คิว 10 และสารสกัดฟลาโวนอยด์ ซึ่งผลการรักษายังไม่เป็นที่น่าพอใจ การรักษาด้วยการทายาที่มีการศึกษาและได้รับการรับรองผลในการช่วยชะลอความเสื่อมของผิวจากแสงแดดโดยสามารถลดความหยาบของผิว ริ้วรอย และลดเม็ดสีผิว ได้แก่ Tretinoin (Retinoic Acid) (วิกินดา ลิมปิอังคนันท์ และ วิชชุดา ลิมปิอังคนันท์, 2553)

หัตถการที่มีการนำมาใช้ในการรักษาภาวะนี้ ได้แก่ การลอกผิวด้วยสารเคมีซึ่งมีการนำสารต่าง ๆ มาใช้ในการลอกผิวในระดับความลึกที่แตกต่างกัน เช่น glycolic acid, trichloroacetic acid และ Jessner solution เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ผิวชั้นบนถูกลอกออกและมีการสร้างเซลล์ผิวใหม่ขึ้นมาทดแทน รวมถึง การใช้เครื่องมือในการกรอผิว (dermabrasion) การฉีดสารเติมเต็ม (filler injections) เพื่อแก้ริ้วรอยลึก และเพิ่มปริมาตรของผิวให้ดูเต็มอุ่มมากขึ้น การใช้คลื่นความถี่วิทยุ (radio frequency), การใช้ Intense Pulse Light (IPL) และการใช้เลเซอร์ชนิดต่าง ๆ

2.3 การใช้เลเซอร์ในการปรับสภาพผิว

การนำแสงเลเซอร์มาประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคหรือภาวะผิดปกติของผิวหนังเริ่มขึ้นเมื่อกว่า 40 ปีที่แล้ว การนำแสงเลเซอร์มาใช้ในการนี้มีแนวโน้มมากขึ้นปีละลำดับ เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของเครื่องเลเซอร์ซึ่งได้รับการพัฒนาจนสามารถเลือกใช้ชนิดของแสงเลเซอร์ เพื่อการทำลายหรือขจัดเนื้อเยื่อเยื่อเป็นส่วน ๆ ได้อย่างเฉพาะเจาะจง เป็นผลให้อุบัติการณ์การเกิดแผลเป็นและผลข้างเคียงจากการรักษามีน้อยมาก โดยมีการนำเลเซอร์หลายชนิดมารักษาภาวะนี้ ได้แก่ เลเซอร์สำหรับรักษาความผิดปกติของเม็ดสีผิว เช่น เลเซอร์ระบบ Q-switched (QS) neodymium: yttrium-aluminium-garnet (Nd: YAG) (สามารถปล่อยแสงได้ 2 ความยาวคลื่นคือ 532 นาโนเมตร และ 1064 นาโนเมตร) เลเซอร์ QS alexandrite (755 นาโนเมตร) และเลเซอร์ QS ruby (694 นาโนเมตร) ซึ่งใช้ได้ผลดีในการรักษาเรื่องความผิดปกติของเม็ดสีผิวเช่น กระแดด กระดั้น กระเนื้อ เป็นต้น ซึ่งเป็นอาการแสดงที่พบได้บ่อยในภาวะนี้ และเลเซอร์อีกกลุ่มหนึ่งที่มีการนำมาใช้ คือ เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิว (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552) ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

เซลล์ในชั้นหนังกำพร้าและหนังแท้มีน้ำเป็นส่วนประกอบหลัก การกรอผิวหนังด้วยเลเซอร์จึงควรเลือกใช้เลเซอร์ที่สามารถปล่อยคลื่นแสงที่สามารถถูกดูดซึมด้วยน้ำเป็นหลัก อันได้แก่ เลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ และเลเซอร์ erbium: YAG (Er: YAG) เลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์มีความยาวคลื่น 10600 นาโนเมตร ส่วนเลเซอร์ Er: YAG มีความยาวคลื่น 2940 นาโนเมตร น้ำในเซลล์มีความสามารถในการดูดแสงเลเซอร์ Er: YAG มากกว่าเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ 12-18 เท่า ดังนั้นเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์จึงสามารถทำลายเนื้อเยื่อที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบได้ดีกว่า เพราะน้ำในเซลล์จะดูดซับพลังงานจากแสงเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ได้น้อยกว่าทำให้พลังงานแสงที่เหลือสามารถทะลุทะลวงไปได้ลึกมากกว่า นอกจากนี้แล้ว ข้อได้เปรียบของเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ที่เหนือกว่าเลเซอร์ Er: YAG อีกประการหนึ่งคือ ความสามารถในการห้ามเลือด ในปัจจุบันเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์สามารถใช้แทนมีดผ่าตัด ใช้รักษา รอยโดยการปรับสภาพผิว และใช้กรอหรือลอกเนื้อออกของผิวหนังชนิดที่ไม่ใช่มะเร็งได้ ซึ่งการกรอผิวด้วยเลเซอร์นั้นมีความแม่นยำและสามารถกะเนความลึกในการกรอได้จากการตั้งค่าการทำงานของเครื่องเลเซอร์ (ศศิมา เอี่ยมพันธุ์ และ วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552)



ภาพที่ 2.2 ความสามารถในการดูดซับแสงของตัวดูดแสงที่มีอยู่โดยธรรมชาติ

เลเซอร์ชนิดแรกที่น่ามาใช้ในการปรับสภาพผิว (laser resurfacing) คือเลเซอร์ pulsed carbon dioxide ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยา (FDA) ของประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1996 ในอดีตเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์เป็นระบบ continuous-wave (CW) mode ซึ่งสามารถใช้รักษาโรคผิวหนังที่เป็นตุ่มนูนได้ดี แต่ไม่สามารถใช้ในการกรอผิว (ablate) ในชั้นตื้น ๆ เป็นบริเวณกว้างได้ดี เนื่องจากเลเซอร์ระบบนี้ไม่สามารถจำกัดขอบเขตการแผ่กระจายของความร้อนได้ทำให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดแผลเป็นและรอยคล้ำ (postinflammatory hyperpigmentation) ดังนั้นจึงมีการพัฒนาเลเซอร์ระบบ high-energy, pulsed-waved เพื่อใช้ในการกรอผิว โดยเลเซอร์ระบบนี้มีพลังงานที่สูงขึ้น และมีช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นกว่า thermal relaxation time ของ water-containing tissue ในชั้นหนังกำพร้าและหนังแท้ส่วนบน คุณสมบัตินี้ทำให้เลเซอร์สามารถทำลายเนื้อเยื่อได้ในระยะเวลารวดเร็วและจำกัดขอบเขตในการทำลายได้ จึงมีความเสี่ยงในการเกิด thermal injury ต่อผิวหนังบริเวณข้างเคียงน้อยกว่าเลเซอร์ระบบ continuous-wave เดิม

เครื่องเลเซอร์ที่ได้รับการพัฒนาในเวลาถัดมา คือ เลเซอร์ short-pulsed Erbium: Yttrium-Aluminium-Garnet (Er: YAG) ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาของประเทศไทยเพื่อใช้ในการรักษา cutaneous resurfacing เช่นเดียวกับเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ โดยเชื่อว่าเลเซอร์

Er:YAG จะใช้ระยะเวลาในการสมานแผลที่สั้นกว่าและมีผลข้างเคียงน้อยกว่า ในขณะที่ให้ผลในการรักษาใกล้เคียงกับเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์

ต่อมาได้มีการพัฒนาเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผลน้อย (semi-ablative หรือ minimally invasive laser resurfacing) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาให้ได้ใกล้เคียงกับเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล แต่ใช้เวลาในการสมานแผลสั้นกว่า และมีความเสี่ยงกับการเกิดผลข้างเคียงน้อยกว่า เลเซอร์ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อใช้สำหรับการนี้ คือ เลเซอร์ Er: YAG (2940 นาโนเมตร) ซึ่งถูกพัฒนาให้สามารถปรับช่วงเวลาปล่อยแสงให้ยาวขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ความร้อนที่เกิดจากพลังงานแสงเลเซอร์ไม่ถูกกักไว้ที่หนังกำพร้า แต่จะแผ่ขยายลงไปที่หนังแท้มากขึ้น เป็นผลให้เกิดการทำลายหนังกำพร้าน้อยลง จึงเกิดแผลน้อยลงในขณะเดียวกัน ความร้อนที่เกิดมากขึ้นบริเวณหนังแท้จะช่วยกระตุ้นให้มีการสร้างและจัดระเบียบของเส้นใยคอลลาเจนขึ้นใหม่ โดยหลักการที่สามารถส่งผลให้สภาพผิวเรียบเนียนขึ้นจากการรักษาด้วยเลเซอร์ มี 3 ประการ ได้แก่

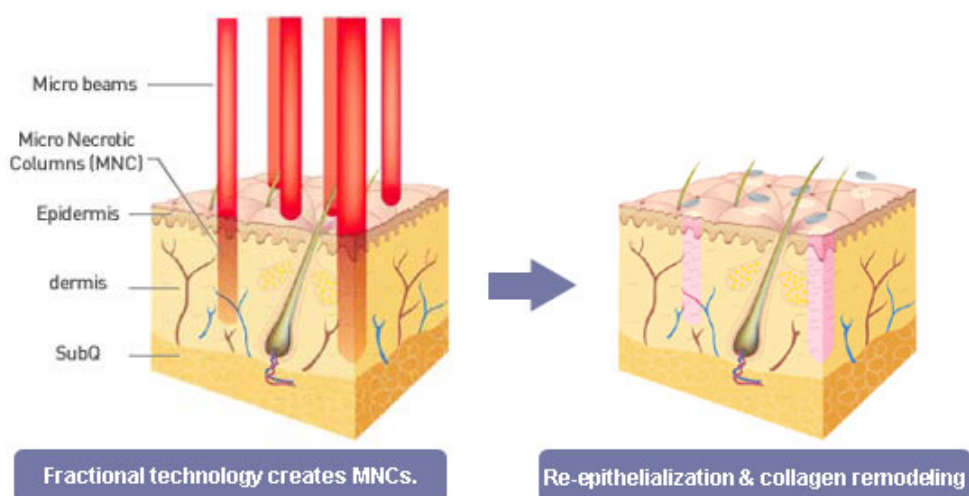
1. การกรอผิวส่วนบนหรือบริเวณส่วนไหล่ของริ้วรอยย่น (shoulders of the wrinkle) ออก (resurfacing หรือ ablation) จะทำให้ผิวเรียบขึ้นในระดับหนึ่ง
2. การหดตัวของเส้นใยคอลลาเจน (collagen contraction) จะทำให้ขนาดความกว้างของริ้วรอยและแผลหลุมแคบลง และผิวที่หยาบเนียนจะตึงขึ้น การหดตัวนี้มักเห็นได้ด้วยตาเปล่าทันที โดยเฉพาะกรณีของเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์
3. การสร้างเส้นใยคอลลาเจนใหม่ (collagen remodeling) เส้นใยคอลลาเจนที่ถูกสร้างขึ้นใหม่นี้จะทำให้ความลึกของริ้วรอยและแผลหลุมตื้นขึ้น ผิวเรียบเนียนขึ้น กระบวนการนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุด คือ ใช้เวลา 3-6 เดือนจึงจะปรากฏผล

วิธีการปรับสภาพผิวด้วยเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ และเลเซอร์ short-pulsed Er: YAG ซึ่งเป็นเลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดมีแผลจะให้ผลการรักษาดีที่สุด เพราะสามารถทำงานภายใต้หลักการทั้ง 3 ประการที่กล่าวไว้ ส่วนเลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดไม่มีแผลมักจะให้ผลน้อยที่สุด เพราะสามารถทำงานโดยการกระตุ้นการสร้างเส้นใยคอลลาเจนได้อย่างเดียวเท่านั้น และมีข้อได้เปรียบบางเรื่องของเลเซอร์ปรับสภาพผิวชนิดมีแผลน้อย เช่น สามารถใช้เลเซอร์ระบบนี้เพื่อปรับสภาพผิวเฉพาะบางตำแหน่งบริเวณใบหน้าได้โดยไม่ต้องทำการรักษาทั่วใบหน้า เพราะมักไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจนของสีผิวในบริเวณที่ทำการรักษาเทียบกับผิวบริเวณที่ไม่ได้รับการรักษา นอกจากนี้แล้วเลเซอร์ระบบนี้ยังสามารถใช้ปรับสภาพผิวบริเวณที่ไม่ใช่ผิวหนัง เช่น คอ หน้าอก แขน และหลังมือได้ด้วย ระยะเวลาในการสมานแผลของเลเซอร์ระบบนี้ใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน ผิวก็จะกลับเป็นปกติ ประเภทของผลข้างเคียงเหมือนกับกรณีของเลเซอร์ชนิดมีแผล ได้แก่ อาการบวม แดง และคัน ซึ่งเป็นอาการที่เกิดขึ้นในทุกๆ ส่วนภาวะแทรกซ้อนชนิดไม่รุนแรง

ได้แก่ prolonged erythema, milia, acne, dermatitis ภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงปานกลางได้แก่ การติดเชื้อ (แบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา) รอยดำชั่วคราว และภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้แก่ รอยด่างขาวถาวร แผลเป็นนูน ectropion แต่โอกาสเกิดผลข้างเคียงประเภทผิวหนังผิดปกติ โดยเฉพาะการเกิดรอยคล้ำน้อยกว่ากรณีเลเซอร์ชนิดมีแผลและจางเองเร็วกว่ามาก (รังสีมา วณิชภักดีเดชา และ วรพงษ์ มนัสเกียรติ, 2552)

ในปัจจุบันการปรับสภาพผิวโดยใช้เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวหนังมีแผล เป็นที่นิยมน้อยลงมาก โดยเฉพาะสำหรับผู้ป่วยผิวคล้ำอย่างผิวของชาวเอเชีย เพราะนอกจากปัญหาเรื่องระยะเวลาในการสมานแผลที่ต้องใช้เวลานานกว่าวิธีอื่นแล้ว ผู้ป่วยยังมีการเจ็บระหว่างและหลังการรักษาที่มากกว่าและต้องเสี่ยงกับโอกาสการเกิดรอยคล้ำหลังการรักษาที่พบมากกว่าในชาวตะวันตก แนวโน้มของวิทยาการการปรับสภาพผิวในอนาคต คือ การใช้วิธีที่ทำให้เกิดแผลที่กระทบกับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ป่วยน้อยที่สุด และต้องเห็นผลของการรักษาต่อครั้งมากกว่าผลของเลเซอร์ปรับสภาพผิวหนังไม่มีแผลที่มีอยู่ในขณะนี้ วิธีการหนึ่งซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ คือ วิธีการปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ (fractional resurfacing หรือ fractional photothermolysis)

เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวเป็นส่วน ๆ ถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2547 โดยอาศัยหลักการ fractional photothermolysis ซึ่งได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อ พ.ศ. 2547 ให้ใช้เพื่อการทำเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิว (laser skin resurfacing) และในปี พ.ศ. 2548 ให้ใช้ในการรักษาฝ้า เครื่องเลเซอร์ชนิดนี้จะใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 1535 นาโนเมตร ในรุ่นแรก และต่อมาเปลี่ยนเป็น 1550 นาโนเมตร แสงเลเซอร์จะทำให้เกิด การทำลายเป็นแท่งขนาดเล็กโดยการใช้พลังงานความร้อน ซึ่งแผลที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (microscopic thermal damage) การทำลายจะเกิดขึ้นตั้งแต่หนังกำพร้าจนถึงหนังแท้ แท่งผิวหนังที่ถูกทำลายนี้เรียกว่า microscopic treatment zones (MTZ) แต่ละ MTZ จะถูกล้อมรอบด้วยผิวหนังปกติที่ไม่ถูกทำลายด้วยความร้อนจากแสงเลเซอร์ ซึ่งสันนิษฐานว่าจะเป็นตัวกลางช่วยให้การสมานของแผลเร็วขึ้น เส้นผ่าศูนย์กลางและความกว้างของ MTZ จะขึ้นอยู่กับพลังงานที่ใช้ เลเซอร์ชนิดนี้จะมีการสมานของแผลและการเปลี่ยนแปลงของหนังแท้ใกล้เคียงกับการรักษาด้วยเลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวหนังมีแผล แต่พบว่ามีผลข้างเคียงน้อยกว่าและระยะเวลาพักฟื้นของผู้ป่วยสั้นกว่า



ภาพที่ 2.3 ปฏิบัติการระหว่างแฟร็กชันแนลเลเซอร์กับเนื้อเยื่อ

ระยะหลังมีการนำแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นอื่น ๆ นอกเหนือจากความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร และแหล่งกำเนิดแสงที่ไม่ใช่เลเซอร์หลายชนิดมาทำการรักษาผิวหนังที่เกิดจากแดด ฝ้า และแผลเป็นชนิดหลุม โดยยึดหลักการของ fractional photothermolysis โดยเฉพาะเลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์และเลเซอร์ Er: YAG (รังสีมา วนิชกัศิเดชา, 2552)

ในปี ค.ศ. 1998 รูอิส-เอสปาซา, โกเมซ เด ลา ทอร์ และ บาร์บา โกเมซ (Ruiz-Esparza, Gomez de la Torre & Barba Gomez, 1998) ได้รายงานผลการรักษาเรื่อง UltraPulse laser skin resurfacing of the hands ซึ่งได้ทำการกรอผิวบริเวณหลังมือที่ถูกทำลายจากแสงแดดในหญิงอายุ 78 ปีรายหนึ่งซึ่งมีริ้วรอยเหี่ยวย่น และกระแดดโดยมีผิวหนังด้านขวาทำเลเซอร์ 2 รอบ (passes) และผิวหนังซ้ายทำเลเซอร์เพียงรอบเดียว ซึ่งผลการรักษาเป็นที่พึงพอใจ และผลการรักษาทั้งสองด้านนั้นไม่ต่างกันตอน 6 เดือน โดยกระแดดนั้นพบว่าเริ่มกลับมาเป็นซ้ำตอน 6 เดือน ไม่พบอาการข้างเคียงรุนแรงใด ๆ พบเพียงแต่อาการแดงซึ่งคงอยู่นาน 2 เดือนในด้านที่ทำการรักษา 2 passes ส่วนด้านที่ทำการรักษาเพียงรอบเดียวนั้นพบว่ารอยแดงหายไปภายใน 2 สัปดาห์

ในปี ค.ศ. 1999 จิเมเนสและสเปนเซอร์ (Jimenez & Spencer, 1999) ได้รายงานการศึกษาเรื่อง Erbium: YAG laser resurfacing of the hands, arms and neck โดยมีผู้เข้ารับการรักษา 12 ราย (hands and forearm 7 รายและ neck 5 ราย) ทำการรักษา 1-2 passes เมื่อติดตามผลการรักษาพบว่าใช้ระยะเวลาในการสมานแผลนานกว่าการรักษาบริเวณใบหน้า โดยต้องใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ มีผู้ที่เข้ารับการรักษาที่บริเวณหลังมือและแขน 2 รายจาก 7 ราย มีการติดเชื้อแบคทีเรียเกิดขึ้นหลังจากทำการรักษา และมี 1 รายที่รับการรักษาบริเวณคอมี transitory hyperpigmentation ในด้านผลการรักษา

พบว่าส่วนใหญ่ดีขึ้นเล็กน้อย (0-25%) ที่บริเวณหลังมือและแขน ส่วนในกลุ่มที่ทำการรักษาบริเวณคอก็พบว่าส่วนใหญ่ดีขึ้นเล็กน้อย (0-25%) เช่นกัน

ในปี ค.ศ. 2004 แซดิก และ เชคเตอร์ (Sadick & Schecter, 2004) ได้รายงานผลการรักษาเรื่อง Utilization of the 1320-nm Nd: YAG laser (Cooltouch II, New Star Lasers, Roseville, CA) for the reduction of photoaging of the hands จำนวน 7 ราย โดยทำการรักษา 6 ครั้ง ทุก 1 เดือนและติดตามผลการรักษาทุก 1 เดือนไปจนถึง 9 เดือนหลังการรักษาครั้งแรก พบว่าผลการรักษาในเรื่องความเรียบของผิวหนังอยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลางและ ที่ 6 เดือนมีกระบวนการ collagen remodeling เกิดขึ้น และยังพบว่าให้ผลการรักษาที่ดีขึ้นในด้านสีผิวและริ้วรอยด้วย และไม่พบผลข้างเคียงจากการรักษา

ในปี ค.ศ. 2006 ลอบัค, แทนนัส, แอนเดอร์สัน และ แมนสไตน์ (Laubach, Tannous, Anderson & Manstein, 2006) ได้รายงานผลการรักษาเรื่อง Skin responses to fractional photothermolysis (prototype diode emitting laser, ความยาวคลื่น 1550 นาโนเมตร) บริเวณแขน พบว่าที่ 24 ชั่วโมง epidermal basal cell layer เริ่มกลับคืนสู่สภาพเดิม และผิวหนังชั้นหนังกำพร้าจะมีการซ่อมแซมเสร็จสมบูรณ์ใน 7 วัน โดยพบ microscopic epidermal necrotic debris (MENDs) ได้ตั้งแต่ 1 วันหลังการรักษา ซึ่ง MENDs นั้นมีเม็ดสีเมลานินรวมอยู่ด้วยและจะถูกผลัดออกจากผิวหนังชั้นหนังกำพร้าใน 7 วัน จากการย้อมพิเศษที่ 7 วัน พบว่ามีการสร้างคอลลาเจน III เพิ่มขึ้น และพบ Heat shock protein 70 (HSP70) ที่ 1 วัน และพบ myofibroblast ที่ 7 วัน จากสิ่งที่พบนั้นเข้าได้กับกระบวนการสมานแผลที่เกิดขึ้นจาก fractional photothermolysis และไม่พบ dermal fibrosis จากการตรวจที่ 3 เดือนหลังการรักษา

ในปี ค.ศ. 2007 แวนเนอร์, แทนซี และ อัลสเตอร์ (Wanner, Tanzi & Alster, 2007) ได้ทำการรักษาเรื่อง Fractional Photothermolysis: Treatment of facial and nonfacial cutaneous photodamage with a 1550-nm erbium-doped fiber laser (Fraxel SR, Reliant Technologies) ที่บริเวณใบหน้า (30 ราย) และบริเวณอื่นที่นอกเหนือจากใบหน้าได้แก่คอและหน้าอก (20 ราย) จำนวน 50 ราย โดยทำการรักษา 3 ครั้ง ทุก 3-4 สัปดาห์ และติดตามผลการรักษาที่ 3, 6 และ 9 เดือน พบว่า อาการทางคลินิกดีขึ้นมากที่สุดที่ 3 เดือน โดยพบว่าบริเวณใบหน้ามีอาการดีขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่าบริเวณอื่นนอกเหนือจากใบหน้า อาการข้างเคียงจากการรักษาที่พบมีเพียงอาการแดงและบวมชั่วคราว ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสีผิวเป็นระยะเวลานาน ไม่พบรอยแผลเป็น

ในปี ค.ศ. 2007 ฮันตาส (Hantash et al., 2007) ได้ทำการรักษาเรื่อง In vivo histological evaluation of a novel ablative fractional resurfacing device โดยใช้ fractionated CO₂ laser ที่ผิวบริเวณแขน ผลจากการศึกษาพบว่าทำให้เกิด column of thermal regulation เช่นเดียวกับ nonablative fractional photothermolysis โดยพบ column of ablation and thermal injury บริเวณชั้น

หนังแท่นถึงหนังกำพร้าซึ่งจะไปกระตุ้น wound healing responses ของผิวหนังข้างเคียง และ กระบวนการ collagen remodeling response นี้จะเกิดขึ้นนานอย่างน้อย 3 เดือนหลังจากทำการรักษา จากการกระตุ้นที่ยาวนานนี้น่าจะทำให้เห็นผลในด้านความเรียบและตึงของผิว และริ้วรอยได้ดีกว่า nonablative fractional photothermolysis

ในปี ค.ศ. 2008 จีและคณะ (Jih et al., 2008) ได้ทำการศึกษา นำร่องเรื่อง Fractional Photothermolysis for Photoaging of Hands, โดยใช้ 1,550-nm diode-pumped erbium fiber laser (Fraxel SR, Reliant Technologies) ในคนอายุ 43-71 ปี จำนวน 10 ราย โดยทำการรักษาบริเวณหลังมือข้างใดข้างหนึ่ง ทั้งหมด 5 ครั้ง ทุก 2-3 สัปดาห์ หลังจากติดตามการรักษาที่ 1 และ 3 เดือน พบว่าอาการทางคลินิกดีขึ้นทั้งในด้านริ้วรอยเหี่ยวย่น ความเรียบของผิว และเม็ดสีผิวอย่างมีนัยสำคัญ อาการเจ็บอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลางสามารถทนได้ และทุกรายมีความพึงพอใจในผลการรักษา และเลือกที่จะรับการรักษาที่มืออีกข้างหนึ่ง อาการข้างเคียงจากการรักษาที่พบมีเพียงอาการแดงและบวมชั่วคราวได้นาน 2-4 วัน ไม่พบรอยแผลเป็น ความผิดปกติของเม็ดสีผิว หรืออาการข้างเคียงอื่น ผลจากการตัดสินใจส่งตรวจพยาธิวิทยาพบว่ามีความหนาแน่นของ dermal collagen เพิ่มขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับอาการทางคลินิกที่ดีขึ้น

ในปี ค.ศ. 2008 ไวส์, อาร์.เอ, ไวส์, เอ็ม.เอ และ บีสลีย์ (Weiss, R. A., Weiss. M. A., & Beasley, 2008) ได้รายงานผลการศึกษารื่อง Prospective split-face trial of a fixed-spacing array computed scanned fractional CO₂ laser versus hand scanned 1550 nm fractional for rhytides พบว่าผลการรักษาในเรื่องริ้วรอยรอบดวงตาจำนวน โดยใช้ fractionated CO₂ laser (75% improvement) นั้น ดีกว่า 1,550-nm nonablative fractional erbium laser (25% improvement) อย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้การประเมินจากภาพถ่าย

ในปี ค.ศ. 2008 มุนาวาลลิ (Munavalli, 2008) ได้รายงานผลการศึกษารื่อง Single pass fractionated CO₂ laser (Clinipro Antiaging SD, Barcelona, Spain) resurfacing for improvement of lower eyelid rhytides จำนวน 10 รายที่มี severe lower eyelid rhytides พบว่ามี complete reepithelialization ในระยะเวลา 5-7 วันหลังการรักษา และทำให้ริ้วรอยลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญในทุกราย โดยใช้การประเมินจากรูปถ่ายและความพึงพอใจของผู้เข้ารับการรักษา

ในปี ค.ศ. 2008 โลมีโอ, คัสสุโต, สคริมาลิ และ ซิราโก (Lomeo, Cassuto, Scrimali & Sirago, 2008) ได้รายงานผลการศึกษารื่อง Er:YAG (Dermablade, MCL 30, Ascelplion, Jena, Germany) versus CO₂ (Mixto Sx, Slim Evolution, Lasering, Modena, Italy) ablative fractional resurfacing a split face study จำนวน 10 ราย พบว่าความเรียบของผิวและสีผิวในด้านที่ได้รับการรักษาด้วย microfractional CO₂ laser (+15%) นั้นดีกว่าด้านที่ได้รับการรักษาด้วย microfractional

Er: YAG laser อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ช่วงระยะเวลาที่มีสะเก็ดหลังการรักษาในด้านที่ได้รับการรักษาด้วย microfractional Er: YAG laser นั้นสั้นกว่าอีกด้านหนึ่ง ส่วนในด้านความพึงพอใจของผู้เข้ารับการรักษา นั้นพบว่าด้านที่ได้รับการรักษาด้วย microfractional CO₂ laser มากกว่าอีกด้านหนึ่งเล็กน้อยถึงแม้ว่าจะมี downtime ที่นานกว่าก็ตาม

ในปี ค.ศ. 2008 คริสเตียนเซน และ เบอร์ริง (Christiansen & Bjerring, 2008) ได้รายงานผลการรักษาเรื่อง Low density, non-ablative fractional CO₂ laser rejuvenation (Medart 610, Medart, Hadsund, Denmark) จำนวน 12 ราย โดยทำการรักษาบริเวณรอบปาก 3 ครั้ง ทุก 1 เดือน และติดตามผลที่ 3 เดือนหลังการรักษา โดยเลือกใช้ low spot density ร่วมกับ high fluencies เนื่องจากการศึกษารายงานว่าให้ผลการรักษาที่ดีกว่าและเกิดผลข้างเคียงเรื่อง post-inflammatory hyperpigmentation น้อยกว่า ผลการรักษพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการที่ดีขึ้นจากการตรวจด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ และมีอาการทางคลินิกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีประเมนการลดลงของริ้วรอยในระดับปานกลางถึงดีมาก และ ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ประเมนการลดลงของสีผิวที่ผิดปกติในระดับปานกลางถึงดีมาก อาการข้างเคียงที่พบ ได้แก่ อาการแดง ปวดแสบร้อน ตกสะเก็ด และรอยคล้ำชั่วคราว ซึ่งอาการค่อย ๆ ดีขึ้นเมื่อติดตามผลการรักษา

ในปี ค.ศ. 2009 ราห์มันและคณะ (Rahman et al., 2009) ได้ทำการรักษาเรื่อง Fractional deep dermal ablation induces tissue tightening โดยใช้ prototype fractional CO₂ laser (Reliant Technologies Inc.) ทำการศึกษานำร่องที่ผิวบริเวณแขนจำนวน 24 ราย และติดตามผลการรักษาทางคลินิกและพยาธิวิทยาที่ 1 สัปดาห์ 1 เดือน และ 3 เดือนหลังทำการรักษา ไม่พบผลข้างเคียงรุนแรง พบเพียงแต่อาการบวมแดงในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยอาการบวมนั้นมักหายไปภายใน 1 สัปดาห์และที่เหลือก็มีเพียงอาการบวมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนอาการแดงนั้นพบว่าสัมพันธ์กับระดับพลังงานที่ใช้แต่ก็อยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง และไม่พบ delayed wound healing ถึงแม้จะใช้พลังงานในระดับสูงก็ตาม และยังพบจุดเลือดออกได้ในปริมาณเล็กน้อยโดยพบได้ในช่วงหลังทำการรักษาจนกระทั่ง 48 ชั่วโมงหลังรักษาผลการรักษาแบบ multi-center โดยได้รับการรักษาที่บริเวณใบหน้าและคอ 1 ถึง 2 ครั้ง อาการที่พบหลังทำการรักษาได้แก่ erythema และ edema (ดีขึ้นภายใน 2-7 วัน), oozing และ sparse petechial bleeding (ดีขึ้นภายใน 48 ชั่วโมง) ซึ่งพบในทุกรายที่รับการรักษา ส่วน crusting 73% และพบ mild post-inflammatory hyperpigmentation 20% ซึ่งไม่พบว่ามี ความสัมพันธ์กับความเข้มของสีผิว และพบว่าเมื่อติดตามผลเมื่อระยะเวลา 3 เดือนอาการเหล่านี้ก็หายไป มีการติดตามผลในเรื่องผลข้างเคียงจากการรักษานี้ในรายที่เข้าร่วมรับการรักษาบริเวณแขนไปนาน 2 ปี ไม่พบว่ามี scarring หรือ hypopigmentation เกิดขึ้น การติดตามผลอาการทางคลินิกที่ดีขึ้นทั้งในด้าน texture, wrinkles, laxity, pigmentation และ vascular dyschromia พบว่าดีขึ้นจนถึงระยะเวลา 3

เดือนโดยเฉพาะในเรื่อง laxity และ rhytides ผลทางพยาธิวิทยาพบว่า 48 ชั่วโมงหลังการรักษา กระบวนการ reepithelialization นั้นเกือบจะสมบูรณ์ และ 1 สัปดาห์หลังการรักษา กระบวนการ healing และ reepithelialization นั้นเสร็จสิ้นสมบูรณ์ และพบ pseudo-rete ridge pattern (epidermal invagination into the ablated zones) โดย 1 เดือนหลังการรักษา pseudo-rete ridge ลดลงจนอยู่ในระดับปกติของ dermal-epidermal junction และ ablated sites ก็พบว่าถูกแทนที่ด้วย collagen ที่สร้างขึ้นใหม่ และ 3 เดือนหลังการรักษา ยังคงพบ collagen remodeling และพบ pseudo-rete ridge ได้ ซึ่งสัมพันธ์กับอาการทางคลินิกที่พบว่าผิวมีสุขภาพดีขึ้นและดูอ่อนเยาว์ลง

ในปี ค.ศ. 2009 เทียร์นีย์และแฮนเค (Tierney & Hanke, 2009) ได้ทำการศึกษานำร่องเรื่อง Ablative fractionated CO₂ laser resurfacing for the neck: Prospective study and review of the literature โดยทำการรักษา 1-3 ครั้ง ทุก 6-8 สัปดาห์และทำการประเมินในเรื่อง skin texture (improved 62.9%), laxity (improved 57.0%), rhytides (improved 51.4%), และ overall cosmetic outcomes (improved 59.3%) จากการติดตามผลที่ระยะเวลา 2 เดือน และไม่พบผลข้างเคียงที่รุนแรง

ในปี ค.ศ. 2009 เบอร์ลิน, ฮัสเซน, เฟลป์ และ โกลด์เบิร์ก (Berlin, Hussain, Phelps & Goldberg, 2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง A prospective study of fractional scanned nonsequential carbon dioxide laser resurfacing: A clinical and histopathologic evaluation โดยใช้ prototype fractional CO₂ laser โดยทำการศึกษานำร่องจำนวน 10 รายที่มี Fitzpatrick skin types I to III ซึ่งมีภาวะผิวเสื่อมสภาพจากแสงแดดบริเวณใบหน้า ทำการรักษา 1 ครั้ง โดยใช้ scanning handpiece, nonsequential fractional mode (UltraPulse Encore, Lumenis Inc.) ติดตามผลหลังรับการรักษาที่ 1, 3, 7, 14 และ 28 วัน และที่ 8 และ 24 สัปดาห์ และ 1 ปีหลังการรักษา และทำการตัดชิ้นเนื้อเพื่อส่งตรวจทางพยาธิวิทยาก่อนและหลังรับการรักษาทุกราย ผลจากการศึกษาไม่พบผลข้างเคียงที่รุนแรงหรือ ผลข้างเคียงระยะยาว การประเมินผลในด้านการลดลงของ elastosis score ความเรียบของผิว และริ้วรอย พบว่าลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 4 และ 24 สัปดาห์ จากการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการรักษาอยู่ในระดับพอใจถึงพอใจมาก ส่วนผลการตรวจทางพยาธิวิทยาพบการเปลี่ยนแปลงในลักษณะการเกิดการซ่อมแซมแผล และจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบการสะสมของเส้นใยคอลลาเจนใหม่

ในปี ค.ศ. 2010 คาไซ, ชาร์เนคคา, จุงเจอร์ และ รอย์ลิน (Karsai, Czarnecka, Jünger & Raulin, 2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Ablative fractional lasers (CO₂ and Er: YAG): A randomized controlled double-blind split-face trial of the treatment of peri-orbital rhytides โดยทำการศึกษาใน 28 ราย ได้รับการรักษาโดยการสุ่มเลือกรักษาด้วย fractional CO₂ ด้านหนึ่งและ fractional Er: YAG อีกด้านหนึ่ง ประเมินผลในด้านความลึกของริ้วรอยด้วย profilometry และ Fitzpatrick

wrinkle score ก่อนการรักษาและหลังการรักษา 3 เดือน และประเมินความพึงพอใจรวมทั้งผลข้างเคียงที่ 1, 3 และ 6 วัน และ 3 เดือนหลังการรักษา ผลจากการศึกษาพบว่าการรักษาจากทั้ง 2 เครื่องมือให้ผลไม่ต่างกัน ความลึกของริ้วรอยและ Fitzpatrick score ลดลงประมาณ 20% ในด้านที่ทำ fractional CO₂ และ 10% ในด้านที่ทำ fractional Er: YAG ผลข้างเคียงและอาการไม่พึงประสงค์ในช่วงวันแรกๆหลังการรักษานั้นพบมากกว่าในด้านที่ทำ fractional Er: YAG แต่ในช่วงหลังจะพบในด้านที่ทำ fractional CO₂ มากกว่า ความพึงพอใจในการรักษาอยู่ในระดับปานกลาง โดย 2 เครื่องมือไม่ต่างกัน และควรได้รับการรักษาซ้ำเพื่อผลการรักษาที่ดีขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นพบว่าแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์เป็นวิธีหนึ่งในการรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดที่ให้ผลการรักษาที่ดีและมีผลข้างเคียงน้อยเมื่อเทียบกับการปรับสภาพผิวโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์แบบในยุคก่อน แต่เนื่องจากการยังมีการศึกษาการใช้เลเซอร์ชนิดนี้กับบริเวณที่นอกเหนือจากใบหน้าค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะในผู้ที่มีระดับสีผิวเข้มดังเช่นในชาวเอเชีย จึงยังต้องการการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อนำมาเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการรักษาและนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยที่สุด



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ที่มาเข้ารับบริการที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดกรุงเทพมหานคร และมีลักษณะตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ในช่วงระยะเวลาดังแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2553

โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณได้จาก

$$n = (Z_{\alpha}^2 + Z_{\beta}^2) \sigma^2 / d^2 \text{ (สุมาลี สิงหนิยม, 2552)}$$

$$n = \text{จำนวนประชากรที่ต้องการ ศึกษา}$$

$$Z_{\alpha} \text{ (ค่า z-score ที่ความน่าจะเป็น } \alpha = 0.05) = 1.96$$

$$Z_{\beta} \text{ (ค่า z-score ที่ความน่าจะเป็น } \beta = 0.1) = 1.28$$

$$\sigma^2 = \text{ความแปรปรวนของข้อมูลในประชากร (พงศัรวัช ชีรวาณิช และนภค นพคุณ, 2552)} \\ = (3.32)^2$$

$$d = \text{ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้น (ผลต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม) (พงศัรวัช ชีรวาณิช และนภค นพคุณ, 2552)} \\ = 3.12$$

$$\text{แทนค่าจากสูตร เป็น } n = (1.96 + 1.28)^2 (3.32)(3.32) / (3.12)^2 \\ = 11.89$$

ดังนั้นจึงคำนวณได้จำนวนประชากรที่จะศึกษาเป็น 12 ราย

และเพิ่มจำนวนตัวอย่างโดยคิดว่ามีอัตราการออกจากการวิจัย 20% คิดเป็น 3 ราย

ดังนั้นจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยรวมเป็น 15 ราย

3.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษา (inclusion criteria)

- 3.2.1 เป็นชาวเอเชีย
- 3.2.2 เพศชายหรือหญิง
- 3.2.3 อายุ 28-75 ปี
- 3.2.4 Fitzpatrick skin type 3-4
- 3.2.5 มีภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากการทำลายของแสงแดดบริเวณหลังมือทั้งสองข้าง
- 3.2.6 ยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจและลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมเข้าร่วมในการรักษา
- 3.2.7 ยินดีปฏิบัติตามคำแนะนำหลังจากเข้ารับการรักษาและสามารถตรวจติดตามต่อเนื่องได้ตามนัด

3.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกรอกจากการศึกษา (exclusion criteria)

- 3.3.1 ผู้ที่มีประวัติแพ้แสง (photosensitivity)
- 3.3.2 ผู้ที่มีความผิดปกติของผิวหนังบริเวณมือ ได้แก่ ดิดเชื้อ, รอยสัก, แผลเป็น
- 3.3.3 ผู้ที่มีรอยโรคที่เป็น precancerous หรือ skin malignancy
- 3.3.4 ผู้ที่มีประวัติการเกิด hypertrophic scar หรือ keloid
- 3.3.5 ผู้ที่มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการหายของแผล และการติดเชื้อ ได้แก่ โรคในกลุ่ม collagen vascular disease และ ผู้ที่มีความผิดปกติทางด้าน immunologic abnormalities
- 3.3.6 ผู้ที่ตั้งครรภ์ หรือมีแนวโน้มจะตั้งครรภ์ และผู้ให้นมบุตร
- 3.3.7 ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วย fillers Injection, chemical peel, microdermabrasion, laser treatment บริเวณหลังมือ ภายใน 12 เดือน ก่อนการศึกษา
- 3.3.8 ผู้ที่มีประวัติใช้ยา Topical retinoid บริเวณหลังมือ 3 เดือนก่อนการศึกษา
- 3.3.9 ผู้ที่ได้รับยารับประทานในกลุ่ม Retinoid ในช่วง 6 เดือนก่อนการศึกษา
- 3.3.10 ผู้ที่มีประวัติสัมผัสแดดจัดหรือได้รับการรักษาด้วยแสงในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนการศึกษา
- 3.3.11 ผู้ที่มีประวัติแพ้ยาชาในกลุ่ม Lidocaine

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 ใบกรอกประวัติส่วนตัว

3.4.2 ใบยินยอมรับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ

3.4.3 เครื่องแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (eCO²™, Lutronic, Inc.)

3.4.4 Visioscan® VC98

เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดค่าที่ใช้อ้างอิงถึงความลึกของริ้วรอยได้โดยตรง เครื่องมือนี้ประกอบด้วย video sensor chip ชนิดพิเศษที่มีกำลังขยายสูงมากโดยใช้ UVA เป็นแหล่งกำเนิดแสงซึ่งอยู่ในกล่องพลาสติกเล็ก โดยในกล่องพลาสติกประกอบด้วย halogenated lamp ซึ่งมีแสง halogen 2 ชนิด อยู่ในทิศตรงข้ามกันที่ช่วยให้แสงสว่างแก่ผิวหนังได้ทั่วถึง แสงนี้ได้ตัดการสะท้อนของแสงที่ไม่ต้องการออกไป ทำให้ได้ภาพที่คมชัดของผิวหนัง หลังจากนั้น CCD camera จะถ่ายภาพของผิวหนังไว้

หลักการของ Visioscan® VC98 คือความเข้มของแสงที่ความกว้างและความลึกต่างกันจะไม่เท่ากัน หลังจากแสงกระทบพื้นผิว CCD camera จะรับแสงที่สะท้อนออกมาแล้วนำไปแปลเป็นความกว้างและความลึกโดยมีหน่วยเป็นดัชนี(index)

Visioscan® VC98 ถูกนำมาเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ image digitalization unit 256 gray level โดย 0 คือสีดำ และ 225 คือสีขาว ภาพที่เกิดขึ้นสามารถแสดงออกมาเป็นรูปพื้นผิวได้ หลังจากนั้นจะใช้ SELS program (surface evaluation of living skin) เพื่อการคำนวณ surface parameter เพื่อนำไปคำนวณค่าตัวแปรต่าง ๆ ต่อไป

Skin wrinkle (SE w) เป็นค่าที่คำนวณจากอัตราส่วนค่าเฉลี่ยของริ้วรอยของความกว้างและจำนวนในแนวนอนและแนวตั้ง

Skin roughness (SE r) เป็นค่าที่คำนวณจากค่าจุดดำจากการสะท้อน (dark pixels)

เครื่องมือนี้มี reproducibility function คือวัดกี่ครั้งก็ได้ค่าใกล้เคียงกัน เครื่องมือนี้มีข้อดีคือ

1. สามารถทำการวัดบนผิวหนังได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้ skin replica แบบเครื่องรุ่นเดิมซึ่งมีความยุ่งยากในการเตรียม silicon และค่าใช้จ่ายสูง
2. สามารถเก็บข้อมูลไว้ใน database และนำมาวิเคราะห์ภายหลังได้โดยค่าตัวแปรต่าง ๆ สามารถคำนวณได้ในเวลาเดียวกันซึ่งไม่เสียเวลา
3. สามารถพิมพ์ข้อมูลออกมาได้
4. สามารถสร้างเป็นภาพ 3 มิติได้ในเวลา 2-3 วินาที

3.4.5 Mexameter® MX18

เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดความเข้มของเมลานินได้โดยใช้หลักการของการสะท้อนและดูดซับแสง โดยเครื่องนี้จะปล่อยแสงออกมา 3 คลื่นแสงและมีตัวรับแสงสะท้อนจากพื้นผิวมาคำนวณค่าออกมาเป็นตัวเลข เครื่องมือนี้มี accuracy $\pm 5\%$ โดยค่าที่วัดออกมาเป็นค่า 1-1000 ซึ่ง 1 หมายถึง สีขาว และ 1,000 หมายถึง สีดำ

3.4.6 กล้องถ่ายรูป

3.4.7 แบบประเมินความพึงพอใจของการรักษา

3.4.8 ใบบันทึกผลข้างเคียงของการรักษา

3.5 ขั้นตอนการทำวิจัย

3.5.1 แพทย์ผู้วิจัยทำการคัดเลือกผู้เข้าวิจัยตามหลักเกณฑ์เบื้องต้น

3.5.2 แพทย์ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการทำวิจัย ประโยชน์ ผลข้างเคียงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้รวมทั้งคำแนะนำในการปฏิบัติตัวหลังทำการรักษากับผู้เข้าร่วมโครงการการวิจัยทุกคน

3.5.3 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกรอกประวัติส่วนตัวลงในใบบันทึกข้อมูล เช่น ชื่อ สกุล อายุ เพศ เชื้อชาติ อาชีพ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ ประวัติการรักษา ประวัติแพ้ยา โรคประจำตัวและภาวะอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการศึกษา เป็นต้น

3.5.4 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (inform consent)

3.5.5 แพทย์ผู้วิจัยทำการประเมินภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดบริเวณหลังมือ โดยใช้ Glogau Classification of Photoaging

3.5.6 ทำความสะอาดผิวหนังบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้าง

3.5.7 ถ่ายภาพผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคน โดยถ่ายภาพบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้าง บันทึกชื่อ นามสกุล วันที่ ในแต่ละข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน ในครั้งแรกก่อนทำการรักษาและหลังทำการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์

3.5.8 วัดริ้วรอยและความหยابของผิวหนังบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน โดยใช้เครื่อง Visioscan® VC98 ในครั้งแรกก่อนทำการรักษา โดยใช้จุดตรงกลางที่ตั้งฉากกับเส้นสมมุติที่ลากผ่าน radial styloid และ ulnar styloid มาทาง distal 4 เซนติเมตร โดยวางมือคว่ำลงบนโต๊ะราบตั้งฉากกับลำตัว

3.5.9 วัดระดับเม็คสึผิวบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน โดยใช้เครื่อง Mexameter® MX18 ในครั้งแรกก่อนทำการรักษา โดยใช้จุดตรงกลางที่ตั้งฉากกับเส้นสมมุติที่ลากผ่าน radial styloid และ ulnar styloid มาทาง distal 4 เซนติเมตร โดยวางมือคว่ำลงบนโต๊ะราบตั้งฉากกับลำตัว

3.5.10 ทำการส้อมเลือกด้านของมือที่จะทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์โดยให้ผู้ป่วยจับฉลาก

3.5.11 ทำการแปะยาชา lidocaine and prilocaine แล้วปิดด้วย clear plastic ใช้เวลาประมาณ 60 นาที

3.5.12 ทำการรักษาด้วยการใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (eCO₂TM, Lutronic, Inc.) โดยทำเป็น Single pass และ ทำการรักษาเพียงครั้งเดียว และ ทุกรายใช้พารามิเตอร์ในการรักษาดังตาราง

ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์ของเครื่องแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (eCO₂TM, Lutronic, Inc.) ที่ใช้ในการรักษา

Beam size (μm)	Peak power (W)	Pulse energy (mJ)	Total density (spots/cm ²)
300	30	10	100

3.5.13 แนะนำวิธีการปฏิบัติตัวหลังการรักษา โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกรายจะได้รับครีมบำรุงผิว และครีมกันแดดเพื่อนำไปใช้บริเวณหลังมือทั้ง 2 ด้านหลังรับการรักษา

3.5.14 ประเมินอาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นภายหลังจากการทำเลเซอร์ทันที ได้แก่ อาการเจ็บปวด บวม และแดง และประเมินอาการข้างเคียงอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายหลังจากการรักษาในสัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และ 12

3.5.15 ถ่ายภาพบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน และทำการบันทึก ชื่อ สกุล และวันที่ หลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยใช้กล้องตัวเดิม สถานที่เดิม ปริมาณแสงเท่าเดิม โดยผู้ถ่ายคนเดิม

3.5.16 วัดริ้วรอยและความหยابของผิวบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน โดยใช้เครื่อง Visioscan® VC98 หลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยทำการวัดที่ตำแหน่งเดิม

3.5.17 วัดระดับเม็คสึผิวบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน โดยใช้เครื่อง Mexameter® MX18 หลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยทำการวัดที่ตำแหน่งเดิม

3.5.18 ประเมินผลการรักษาจากภาพถ่ายโดยแพทย์ 3 ท่านที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัย และมีความเข้าใจในการประเมินภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดที่ตรงกัน โดยทำการประเมินจากภาพถ่ายก่อนการรักษา และหลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยใช้ 5-point scale

3.5.19 ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยภายหลังจากการรักษา หลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยใช้ 5-point scale

3.5.20 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.5.21 สรุปผลการศึกษาวิจัย

3.6 การรวบรวมข้อมูล

แพทย์ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการรักษาด้วยเครื่องแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ วัดค่าระดับริ้วรอยและความหยาบของผิว โดยใช้เครื่อง visioscan[®] VC98 และวัดระดับเม็ดสีผิวบริเวณ โดยใช้เครื่อง mexameter[®] MX18 ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัด กรุงเทพมหานคร บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม และในคอมพิวเตอร์ โดยบันทึกเป็น

3.6.1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อ สกุล อายุ เพศ เชื้อชาติ อาชีพ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ ประวัติการรักษา ประวัติแพ้ยา โรคประจำตัว และภาวะอื่นๆที่อาจมีผลต่อการศึกษา เป็นต้น

3.6.2 แพทย์ผู้วิจัยทำการประเมินภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดบริเวณหลังมือโดยใช้ Glogau Classification of Photoaging

3.6.3 ค่าที่วัดได้จากเครื่องมือ visioscan[®] VC98 และ mexameter[®] MX18 ก่อนการรักษา และหลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ บันทึกลงในตารางเก็บข้อมูล (พงศวัช ชีรวาณิช และ นภคณ นพคุณ, 2552)

3.6.4 ถ่ายภาพก่อนการรักษาและหลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยถ่ายภาพบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน โดยใช้กล้องตัวเดิม สถานที่เดิม ปริมาณแสงเท่าเดิม โดยผู้ถ่ายภาพคนเดิม

3.6.5 ประเมินภาพถ่ายโดยแพทย์ 3 ท่านที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยและมีความเข้าใจในการประเมินภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดที่ตรงกัน โดยประเมินจากภาพถ่ายก่อนการรักษาและหลังการรักษาที่ 4 และ 12 สัปดาห์ โดยใช้ 5-point scale (Jih et al., 2008)

3.6.6 ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหลังจากการรักษา ที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา โดยใช้ 5-point scale (Jih et al., 2008)

3.6.7 ประเมินอาการข้างเคียงที่เกิดขึ้นหลังจากการทำเลเซอร์ทันที ได้แก่ อาการปวด บวม และแดง และประเมินอาการข้างเคียงอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นหลังจากการรักษาในสัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และ 12

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 ข้อมูลจากการวัดปริมาตรและความหนาของผิว ด้วยเครื่อง Visioscan®VC98
เป็นข้อมูลเชิงปริมาณแบบต่อเนื่อง

วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผล 2 กลุ่ม ทดสอบโดย Pair t-test ในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ หรือ Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks test กรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

กำหนดค่าความเชื่อมั่น 95% (p-value 0.05%)

3.7.2 ข้อมูลจากการวัดระดับเม็ดสีผิวด้วยเครื่อง Mexameter®MX18

เป็นข้อมูลเชิงปริมาณแบบต่อเนื่อง

วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผล 2 กลุ่ม ทดสอบโดย Pair t-test ในกรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ หรือ Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks test กรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

กำหนดค่าความเชื่อมั่น 95% (p-value 0.05%)

3.7.3 ข้อมูลจากการประเมินภาพถ่ายโดยแพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน และการประเมินความพึงพอใจโดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

เป็นการวัดแบบจัดอันดับ (ordinal measurement)

วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผล 2 กลุ่ม ทดสอบโดย Wilcoxon Matched-Pair Signed-Ranks test

กำหนดค่าความเชื่อมั่น 95% (p-value 0.05%)

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลของการศึกษา

การวิจัยเชิงทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้นำเสนอแบ่งตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย
2. ผลการศึกษา
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ผลการวิเคราะห์อาการข้างเคียงของการรักษา

4.1 ลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ โดยทำการศึกษาจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยชาวเอเชียที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวงซึ่งได้รับการประเมินจากแพทย์ว่ามีภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดด จำนวน 15 คน โดยให้การรักษาแบบสุ่มบริเวณหลังมือด้านใดด้านหนึ่ง โดยหลังมือที่ได้รับการสุ่มเลือกจะได้รับการรักษาด้วย แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 15 คนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

	N	%	Mean	SD	Median	Min	Max
1. เพศ							
1) ชาย	-	-					
2) หญิง	15	100					
2. อายุ	15	100	46.1	10.62	51	30	58
3. สัญชาติ							
ไทย	15	100					
4. เชื้อชาติ							
1) ไทย	10	66.67					
2) จีน	5	33.33					
5. อาชีพ							
1) ข้าราชการ	2	13.33					
2) พนักงาน	7	46.67					
3) แม่บ้าน	6	40					
6. การสัมผัสแสงแดด							
1) น้อย	9	60					
2) ปานกลาง	6	40					
3) มาก	-	-					
7. ครีมกันแดด							
1) ไม่ใช่	12	80					
2) ใช้บางครั้ง	2	13.33					
3) ใช้ประจำ	1	6.67					
8. โรคประจำตัว							
1) ไม่มี	15	100					
2) มี	-	-					
9. ประวัติการรักษา							
9.1 หัตถการ เช่น เลเซอร์ การฉีดสารเติมเต็ม เป็นต้น							
1) ไม่เคย	15	100					
2) เคย	-	-					

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

	N	%	Mean	SD	Median	Min	Max
9.2 กรดวิตามินเอในรูปแบบยาทา หรือยารับประทาน							
1) ไม่เคย	15	100					
2) เคย	-	-					
9.3 ครีมบำรุงผิว							
1) ไม่ใช้	8	53.33					
2) ใช้บางครั้ง	1	6.67					
3) ใช้ประจำ	6	40					
10. ชนิดของสีผิว							
1) ระดับ 3	3	20					
2) ระดับ 4	12	80					
11. ความรุนแรงของภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดด							
1) Mild (1)	5	33.33					
2) Moderate (2)	8	53.33					
3) Advanced (3)	2	13.33					
4) Severe (4)	-	-					

จากตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 15 คน ดังนี้

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดเป็นเพศหญิง มีค่าเฉลี่ยของอายุในกลุ่ม 46.1 โดยอายุที่มากที่สุดคือ 58 ปีและน้อยที่สุดคือ 30 ปี และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.62 และผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดมีสัญชาติไทย โดยร้อยละ 66.67 มีเชื้อชาติไทย และร้อยละ 33.33 มีเชื้อชาติจีน

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ประกอบด้วยพนักงานเอกชนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 46.67 รองลงมาเป็นอาชีพแม่บ้านคิดเป็นร้อยละ 40 และข้าราชการร้อยละ 13.33

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดไม่มีประวัติโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดด และไม่มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการเข้ารับการรักษาด้วย

แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์บริเวณหลังมือ

ประวัติการสัมผัสแสงแดดพบว่ามีการสัมผัสแสงแดดน้อยร้อยละ 60 และสัมผัสแสงแดดปานกลางร้อยละ 40 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีประวัติการใช้ครีมกันแดดเป็นประจำเพียงร้อยละ 6.67 ใช้ครีมกันแดดเป็นบางครั้งร้อยละ 13.33 และร้อยละ 80 ไม่ได้ใช้ครีมกันแดดบริเวณ

หลังมือ และผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดไม่มีประวัติการทำหัตถการบริเวณหลังมือเช่นการทำเลเซอร์ การฉีดสารเติมเต็ม เป็นต้น รวมถึงไม่มีประวัติการใช้กรดวิตามินเอทั้งในรูปแบบยาทาและยารับประทาน มีเพียงประวัติการใช้ครีมบำรุงผิวบริเวณหลังมือเป็นประจำร้อยละ 40 ใช้เป็นบางครั้งร้อยละ 6.67 และอีกร้อยละ 53.33 ไม่ได้ใช้ครีมบำรุงผิวบริเวณหลังมือ

ชนิดของสีผิวของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนั้นร้อยละ 80 มี skin type 4 และอีกร้อยละ 20 มี skin type 3 ส่วนระดับความรุนแรงของภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดบริเวณหลังมือทั้ง 2 ข้างของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยพบว่ามีระดับ mild ร้อยละ 13.33 ระดับ moderate ร้อยละ 53.33 และระดับ advanced ร้อยละ 13.33

4.2 ผลการศึกษา

ข้อมูลค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.2

ข้อมูลค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.3

ข้อมูลค่าระดับความหยาบของผิว (roughness) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.4

ข้อมูลค่าระดับความหยาบของผิว (roughness) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.5

ข้อมูลค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก mexameter MX18® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.6

ข้อมูลค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก mexameter MX18® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วย แฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	ค่าระดับริ้วรอย (wrinkle)		
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
1	48.87	43.73	42.35
2	48.63	44.76	43.75
3	46.71	41.93	41.27
4	41.47	40.75	41.07
5	40.37	37.94	33.33
6	52.67	52.41	50.62
7	52.19	51.67	50
8	55.14	52.67	50.62
9	47.78	47.37	46.71
10	53.07	48.87	46.15
11	48.94	43.73	41.27
12	46	44.29	44.2
13	56.27	49.13	46.15
14	50.57	45.24	43.75
15	41.07	38	36.31

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	ค่าระดับริ้วรอย (wrinkle)		
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
1	47.37	47.23	45.7
2	46.22	46.15	45.38
3	40	40.37	39.71
4	43.73	42.86	40.95
5	50.62	51.92	50.62
6	51.88	51.3	51.88
7	54.95	53.67	52.94
8	47.15	46.66	46.71
9	54.95	53.6	51.88
10	47.78	46.92	45.8
11	46.71	45.24	45.24
12	56.25	55.38	54.29
13	50.62	49.98	48.63
14	41.07	39.82	38.5
15	47.37	47.23	45.7

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่าระดับความหยาบของผิว (roughness) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	ค่าระดับความหยาบของผิว (roughness)		
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
1	0.83	0.78	0.79
2	1.06	0.99	0.86
3	1.48	1.46	1.41
4	1.19	1.08	0.89
5	2.4	2.3	2.08
6	1.76	1.66	1.41
7	0.93	0.86	0.76
8	1.09	1.06	1.01
9	1.81	1.51	1.49
10	1.41	1.25	1.15
11	0.69	0.59	0.53
12	1.39	1.28	1.25
13	1.22	1.17	1.11
14	1.14	1.09	1.07
15	0.83	0.78	0.79

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลค่าระดับความหยาบของผิว (roughness) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก visioscan VC98® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	ค่าระดับความหยาบของผิว (roughness)		
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
1	1.19	0.9	0.87
2	1.01	0.81	0.9
3	1.31	1.37	1.2
4	1.28	1.22	1.14
5	2.11	2.08	1.89
6	1.47	1.48	1.46
7	0.85	0.84	0.82
8	1.19	1.13	1.1
9	1.77	1.73	1.55
10	1.44	1.33	1.29
11	0.71	0.67	0.66
12	1.31	1.28	1.21
13	1.21	1.19	1.14
14	1.13	1.11	1.01
15	1.19	0.9	0.87

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่วัดจาก mexameter MX18® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	ค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment)		
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
1	139.67	133	135.67
2	143.67	134.33	135
3	170.67	168.33	164.67
4	171	162.33	164
5	169	164.67	166.67
6	158	151	151.67
7	173.67	163.67	165.67
8	186.67	184.67	183.33
9	217.67	212.33	213
10	210.33	203.67	202.67
11	171.67	168.67	168
12	288.33	282.67	282
13	277	272.67	271.33
14	117	111.67	112.67
15	139.67	133	135.67

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) บริเวณหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วย เฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ที่วัดจาก mexameter MX18® ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย

ผู้เข้าร่วม โครงการวิจัย	ค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment)		
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
1	135.67	133	135.33
2	142.67	140.33	140.67
3	179	177	171.33
4	174.67	170	168
5	172.33	173	170
6	158	157.33	156
7	172	171	170.67
8	188.67	187.33	186.67
9	222.33	220	217.33
10	209.67	208	207.33
11	172	171.33	171.33
12	288.67	288.33	286.67
13	277.67	276.67	275
14	116.71	116.67	115
15	135.67	133	135.33

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยนี้ใช้ผลการเปลี่ยนแปลงของค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) และความหยาบของผิว (roughness) ที่วัดจาก visioscan VC98® และค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) ที่วัดจาก mexameter MX18® บริเวณหลังมือทั้งสองด้านซึ่งได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยเฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 12 รวมทั้งผลการประเมินจากภาพถ่ายโดยแพทย์ ในการประเมินประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยเฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่ามีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจนครบตามกำหนดเวลาการรักษาทั้งหมด 15 คน

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลเปรียบเทียบค่าระดับริ้วรอย (wrinkle) และความหยาบของผิว (roughness) ที่วัดจาก visioscan VC98[®] ค่าระดับเม็ดสีผิว (pigment) ที่วัดจาก mexameter MX18[®] บริเวณหลังมือทั้งสองด้านก่อนได้รับการรักษา

ตัวแปร	กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย	กลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วย	p-value
	แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	
ค่าระดับริ้วรอย	48.65 ± 4.94	48.44 ± 4.84	0.56
ค่าระดับความหยาบของผิว	1.31 ± 0.43	1.26 ± 0.35	0.33
ค่าระดับเม็ดสีผิว	185.78 ± 47.04	186.94 ± 47.54	0.15

จากตารางที่ 4.8 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบค่าระดับริ้วรอย ความหยาบของผิว และระดับเม็ดสีผิวบริเวณหลังมือก่อนได้รับการรักษา โดยแบ่งเป็นด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่าค่าระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.65 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.94 ส่วนหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.44 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.8

ค่าระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98[®] บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.31 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ส่วนหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.26 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35

ค่าระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18[®] บริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 185.78 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 47.04 ส่วนหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 186.94 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 47.54

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าระดับริ้วรอย และความหยาบของผิวบริเวณหลังมือทั้งสองด้านที่วัดจาก visioscan VC98[®] ก่อนทำการรักษา พบว่าค่าระดับริ้วรอย และความหยาบของผิวบริเวณหลังมือทั้งสองด้านไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = 0.56 และ 0.33 ตามลำดับ)

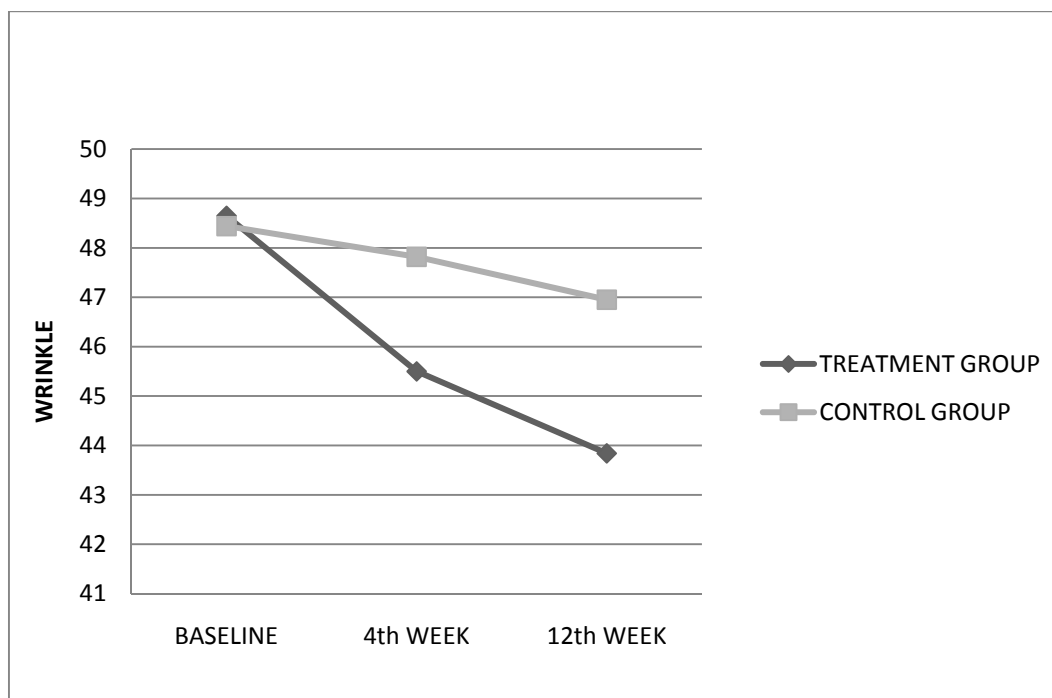
ส่วนค่าระดับเม็ดสีผิวบริเวณหลังมือทั้งสองด้านที่วัดจาก mexameter MX18[®] ก่อนทำการรักษา พบว่าค่าระดับเม็ดสีผิวบริเวณหลังมือทั้งสองด้านก็ไม่มีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.15$) เช่นกัน

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรักษาโดยภาพรวมในด้านการลดลงของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] ตั้งแต่ก่อนการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษา ระหว่างหลังมือด้านที่ได้รับการรักษากับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ตัวแปร	ค่าระดับริ้วรอยของกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	ค่าระดับริ้วรอยของกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	ผลต่างระหว่างกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับการรักษา	p-value
สัปดาห์ที่ 4	45.50 ± 4.80	47.82 ± 4.76	2.32 ± 2.30	0.0016
สัปดาห์ที่ 12	43.84 ± 4.92	46.95 ± 4.81	3.11 ± 2.76	0.0007
p-value	0.0001	0.0004		
p-value (repeated measurement ANOVA with two repeated measurement)			0.0008	

จากตารางที่ 4.9 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าระดับริ้วรอยบริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษา เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันเนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 พบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.016$) โดยที่ค่าระดับริ้วรอยในสัปดาห์ที่ 12 นั้นลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.001$)

เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ repeated measurement ANOVA with two repeated measurement แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างในภาพรวมของการรักษาในด้านการลดลงของริ้วรอยระหว่างกลุ่ม ตั้งแต่ก่อนได้รับการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 นั้นพบที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.008$)



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก่อนทำการรักษา และที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา

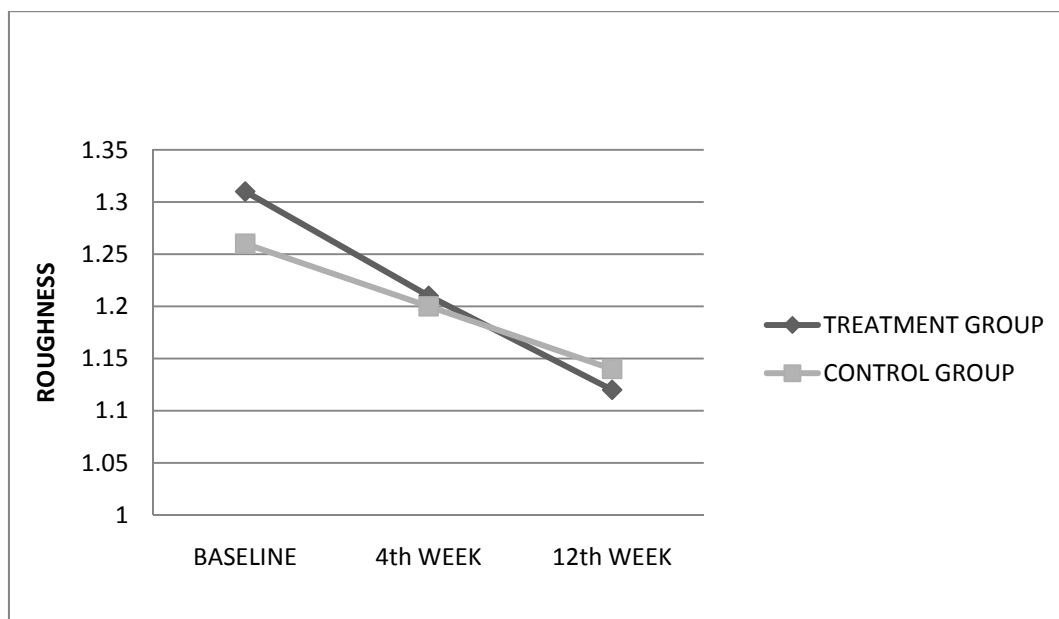
ภาพที่ 4.1 เป็นเส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] ก่อนทำการรักษา และที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่า ก่อนการรักษากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม และที่สัปดาห์ที่ 4 และ 12 หลังการรักษา กลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยของระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] ลดลงได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรักษาโดยภาพรวมในด้านการลดลงของระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® ตั้งแต่ก่อนการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษา ระหว่างหลังมือด้านที่ได้รับการรักษากับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ตัวแปร	ค่าระดับความหยาบของผิวของ กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็ก ชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์	ค่าระดับความหยาบของผิวของ กลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็ก ชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์	ผลต่างระหว่าง กลุ่มที่ได้รับและ ไม่ได้รับการ	p-value
	เลเซอร์	เลเซอร์	รักษา	
สัปดาห์ที่ 4	1.21 ± 0.41	1.20 ± 0.37	0.004 ± 0.13	0.91
สัปดาห์ที่ 12	1.12 ± 0.38	1.14 ± 0.32	0.016 ± 0.13	0.65
p-value	0.0013	0.0046		
p-value (repeated measurement ANOVA with two repeated measurement)			0.85	

จากตารางที่ 4.10 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าระดับความหยาบของผิวบริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษา เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.91$ และ 0.65 ตามลำดับ) โดยที่ค่าระดับความหยาบของผิวในสัปดาห์ที่ 12 นั้นลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.0013$)

เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Repeated measurement ANOVA with two repeated measurement แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างในภาพรวมของการรักษาระหว่างกลุ่มในด้านการลดลงของความหยาบของผิว ตั้งแต่ก่อนได้รับการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 นั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.85$) เช่นกัน



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก่อนทำการรักษา และที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา

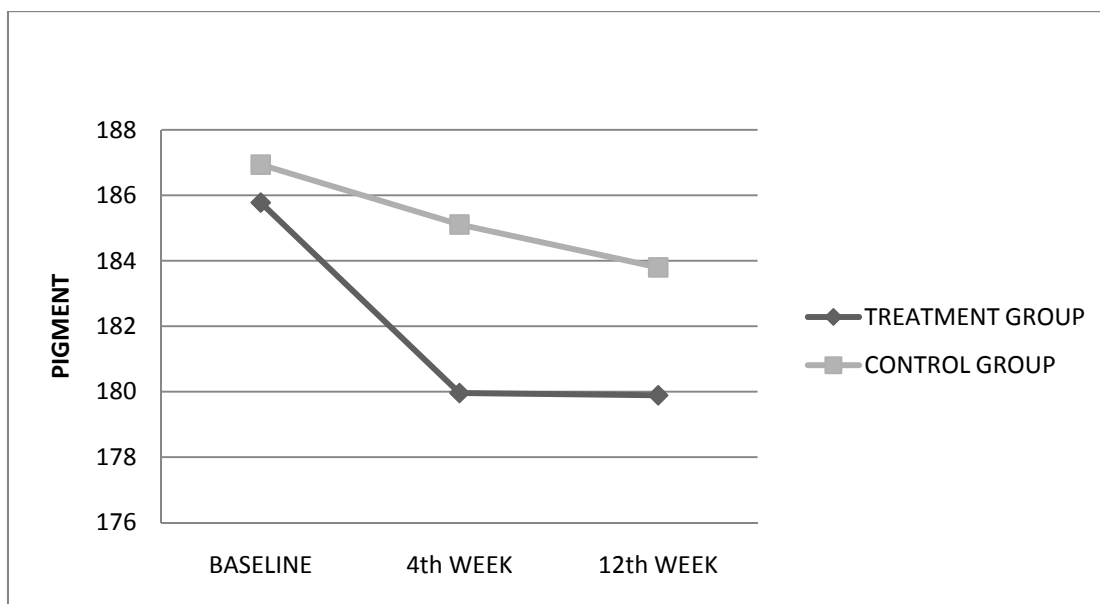
ภาพที่ 4.2 เป็นเส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® ก่อนทำการรักษาและที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่า ก่อนการรักษากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® มากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และที่สัปดาห์ที่ 4 และ 12 หลังการรักษา กลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยของระดับความหยาบที่วัดจาก visioscan VC98® ลดลงเช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลวิจัยเชิงวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการรักษาโดยภาพรวมในด้านการลดลงของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® ตั้งแต่ก่อนการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษา ระหว่างหลังมือด้านที่ได้รับการรักษากับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ตัวแปร	ค่าระดับเม็ดสีผิวของกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	ค่าระดับเม็ดสีผิวของกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	ผลต่างระหว่างกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับการรักษา	p-value
สัปดาห์ที่ 4	179.96 ± 47.56	185.11 ± 47.65	5.15 ± 2.70	< 0.001
สัปดาห์ที่ 12	179.89 ± 46.83	183.80 ± 47.23	3.91 ± 1.59	< 0.001
p-value	0.8959	0.0126		
p-value (repeated measurement ANOVA with two repeated measurement)			< 0.001	

จากตารางที่ 4.11 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าระดับเม็ดสีผิวบริเวณหลังมือด้านที่ได้รับการรักษา เปรียบเทียบกับด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 พบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) โดยที่ค่าระดับเม็ดสีผิวในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 12 นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.8959$)

เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Repeated measurement ANOVA with two repeated measurement แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างในภาพรวมของการรักษาระหว่างกลุ่มในด้านการลดลงของเม็ดสีผิว ตั้งแต่ก่อนได้รับการรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 12 นั้นพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) เช่นกัน



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก่อนทำการรักษา และที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา

ภาพที่ 4.3 เป็นเส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® ก่อนทำการรักษาและที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่า ก่อนการรักษากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® น้อยกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และที่สัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของระดับเม็ดสีผิวของกลุ่มทดลองลดลงจากก่อนการรักษาและเริ่มคงที่หลังจากสัปดาห์ที่ 4 หลังการรักษา ส่วนในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีค่าเฉลี่ยของระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® ที่สัปดาห์ที่ 4 และ 12 ลดลงจากก่อนการรักษา

4.3.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่าย

การประเมินประสิทธิภาพจากภาพถ่ายในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ซึ่งจะประเมินผลการรักษาโดยแพทย์ผู้ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ประเมินภาพถ่ายเปรียบเทียบก่อนและหลังรักษา โดยคิดเป็นคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

score	0	ไม่ดีขึ้นเลย
score	1	ดีขึ้นเล็กน้อย (< 25%)
score	2	ดีขึ้นปานกลาง (25 - 50%)
score	3	ดีขึ้นมาก (50 - 75%)
score	4	ดีขึ้นมากที่สุด (> 75%)

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์จากภาพถ่าย

ตัวแปร	ด้านที่ได้รับการรักษาด้วย	ด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วย	p-value
	แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	
สัปดาห์ที่ 4	1.47 ± 0.52	0.20 ± 0.41	0.002
สัปดาห์ที่ 12	1.33 ± 0.62	1.00 ± 0	0.125

จากตารางที่ 4.12 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed-Rank test เปรียบเทียบคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่ายของหลังมือทั้งสองด้านซึ่งได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่าในสัปดาห์ที่ 4 ผลดีขึ้นอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.47 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.002$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ส่วนในสัปดาห์ที่ 12 ผลดีขึ้นอยู่ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.125$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

การประเมินความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อประสิทธิภาพในการการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ซึ่งจะประเมินผลการรักษาโดยใช้แบบสอบถาม ในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 โดยคิดเป็นคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

score	0	ไม่ดีขึ้นเลย
score	1	ดีขึ้นเล็กน้อย (< 25%)
score	2	ดีขึ้นปานกลาง (25 - 50%)
score	3	ดีขึ้นมาก (50 - 75%)
score	4	ดีขึ้นมากที่สุด (> 75%)

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4.13 ผลความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อประสิทธิภาพในการการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

ตัวแปร	ด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	ด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์	p-value
สัปดาห์ที่ 4	1.93 ± 0.80	0.40 ± 0.63	0.0002
สัปดาห์ที่ 12	1.67 ± 1.04	1.06 ± 0.46	0.1094

จากตารางที่ 4.13 เมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed-Rank test เปรียบเทียบความพึงพอใจโดยรวมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีต่อประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์เปรียบเทียบกับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์พบว่าในสัปดาห์ที่ 4 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.93 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.0002$) เมื่อเปรียบเทียบกับหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ซึ่งผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่ดีขึ้นถึงดีขึ้นเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

ส่วนในสัปดาห์ที่ 12 ความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดของด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์อยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.67 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ซึ่งผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.06 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46

4.4 ผลการวิเคราะห์ผลข้างเคียงของการรักษา

เมื่อสิ้นสุดโครงการมีผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 15 รายที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลผลข้างเคียงของการรักษา

ตารางที่ 4.14 อาการข้างเคียงของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

อาการข้างเคียง	หลังรับการรักษาทันที	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
อาการเจ็บปวด					
ไม่เจ็บเลย	3 (20%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)
เจ็บเล็กน้อย	11 (73.33%)	-	-	-	-
เจ็บปานกลาง	1 (6.67%)	-	-	-	-
เจ็บมาก	-	-	-	-	-
เจ็บมากที่สุด	-	-	-	-	-
อาการแดง					
ไม่มีรอยแดง	-	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)
แดงเล็กน้อย	14 (93.33%)	-	-	-	-
แดงปานกลาง	1 (6.67%)	-	-	-	-
แดงมาก	-	-	-	-	-
อาการบวม					
ไม่มี	13 (86.67%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)
มีเล็กน้อย	2 (13.33%)	-	-	-	-

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

อาการข้างเคียง	หลังรับการรักษาทันที	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 12
ผิวหนังตลอกสะเก็ด					
ไม่มี	15 (100%)	-	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)
มี	-	15 (100%)	-	-	-
อื่น ๆ ได้แก่ รอยดำ รอยด่างขาว ตืดเชื้อ แผลเป็น เป็นต้น					
ไม่มี	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)
มี	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.14 แสดงข้อมูลอาการข้างเคียงในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ที่เกิดขึ้น ซึ่งพบว่าหลังรับการรักษาทันทีนั้นมีการเจ็บเล็กน้อย 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.33 และเจ็บปานกลาง 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 มีอาการแดงเล็กน้อย 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 93.33 และแดงปานกลาง 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.67 มีอาการบวมเล็กน้อย 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.33

ในสัปดาห์ที่ 1 หลังการรักษาพบเพียงอาการผิวหนังตลอกสะเก็ดในผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกราย และหายไปในสัปดาห์ที่ 2 โดยไม่พบอาการแดง บวมหรือเจ็บรวมทั้งอาการข้างเคียงอื่น ๆ และในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 ก็ไม่พบอาการข้างเคียงใด ๆ จากการรักษา

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิก มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และเลือกให้การรักษาแบบสุ่ม เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในชาวเอเชียในด้านการลดลงของริ้วรอย ความหยาบของผิว และเม็ดสีผิว รวมทั้งศึกษาถึงผลข้างเคียงของการรักษา โดยทำการรักษาด้วยเครื่องแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ (eCO₂TM, Lutronic, Inc.) เพียงครั้งเดียว ในแบบ Single pass ด้วยพารามิเตอร์ที่มีค่า beam size (tip type) 300 μ m, peak power 30 W, pulse energy 10 mJ และ total density 100 spot/cm² และมีการติดตามการรักษาที่สัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และ 12 สัปดาห์หลังการรักษา

จากผลการศึกษาวิจัยสรุปได้ว่าการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์นั้นเป็นการรักษาที่มีประสิทธิภาพปานกลางและปลอดภัย โดยให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจ สามารถลดริ้วรอย ความหยาบของผิวและเม็ดสีผิวบริเวณหลังมือได้โดยที่ค่าระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98[®] และระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18[®] นั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ หลังจากทำการรักษาเพียงครั้งเดียว โดยอาการข้างเคียงจากการรักษานั้นพบเพียงอาการเจ็บ แดง บวม และผิวแห้งตกระกิด ซึ่งอาการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับระดับรุนแรงเพียงเล็กน้อยถึงปานกลางและหายไปตัวเอง และไม่พบผลข้างเคียงอื่นใดจากการรักษา ซึ่งผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยยอมรับได้และพึงพอใจในผลการรักษา โดยเลือกที่จะรับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์บริเวณหลังมืออีกด้านหนึ่งทุกรายตอนสิ้นสุดโครงการวิจัย

ดังนั้น การรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ จึงอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการรักษาร่วมกับการแนะนำให้มีการหลีกเลี่ยงการสัมผัสแสงแดดซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะนี้ รวมทั้งการป้องกันแสงแดดด้วยการทาครีมกันแดด กางร่ม ใส่หมวก เป็นต้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรักษามากที่สุด และเกิดผลข้างเคียงจากการรักษาน้อยที่สุด

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.1 เพศ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 15 คน โดยมีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดเป็นเพศหญิง เนื่องจากโดยทั่วไปเพศหญิงมักมีความสนใจในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดมากกว่าเพศชาย และการที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมดเป็นเพศหญิงก็เป็นการลดปัจจัยทางด้านเพศที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการรักษาได้

5.2.1.2 อายุ การศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 46.1 ปี โดยอายุที่มากที่สุดคือ 58 ปีและอายุน้อยที่สุดคือ 30 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เริ่มพบภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดได้และมีความสนใจในการดูแลรักษา

5.2.1.3 อาชีพ กลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานเอกชน รองลงมาคือ แม่บ้าน และข้าราชการ ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มอาชีพเหล่านี้ในชีวิตประจำวันไม่จำเป็นต้องสัมผัสแสงแดดมากนักสามารถที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำหลังการรักษาได้

5.2.1.4 ประวัติการสัมผัสแสงแดด พบว่ากลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่มีประวัติการสัมผัสแสงแดดน้อย รองลงมา มีประวัติสัมผัสแสงแดดปานกลาง และไม่มีผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีประวัติสัมผัสแสงแดดมากเลย จากประวัติการสัมผัสแสงแดดของกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยก็สอดคล้องกับผลการประเมินภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระดับ moderate

5.2.1.5 ประวัติการใช้ครีมกันแดด กลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนมากไม่เคยใช้ครีมกันแดดบริเวณหลังมือ มีเพียงส่วนน้อยที่ใช้ครีมกันแดดเป็นบางครั้ง และพบว่าผู้ที่มีประวัติใช้ครีมกันแดดเป็นประจำเป็นส่วนน้อยที่สุดของกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เนื่องจากคนทั่วไปมักให้ความสำคัญกับการดูแลปกป้องผิวจากแสงแดดเฉพาะบริเวณใบหน้ามากกว่าบริเวณอื่น หลังจาก

การรักษาผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับคำแนะนำให้หลีกเลี่ยงแสงแดด และ ทาครีมกันแดดที่ได้รับ บริเวณหลังมือทั้งสองข้างเป็นประจำทุกวัน

5.2.1.6 ประวัติการรักษา ไม่พบผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีประวัติการทำหัตถการเพื่อรักษาภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดบริเวณหลังมือ รวมทั้งไม่พบผู้ที่มีประวัติใช้ยาทาและยารับประทานในกลุ่มกรดวิตามินเอ มีเพียงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยบางรายที่มีประวัติการใช้ครีมบำรุงผิวบริเวณหลังมือ ซึ่งเป็นการช่วยลดปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการรักษาได้

5.2.1.7 ระดับความรุนแรงของภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดด จากการประเมินพบว่าผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่มีความรุนแรงของภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดอยู่ในระดับ moderate ส่วนที่เหลือมีความรุนแรงในระดับ mild และ advanced เป็นจำนวนเท่ากัน จากการที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรงของภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดดอยู่ระดับเดียวกันเป็นการช่วยลดปัจจัยที่ส่งผลต่อการรักษาได้

5.2.1.8 ชนิดของผิวหนัง ส่วนใหญ่เป็น Fitzpatrick skin type 4 และส่วนที่เหลือเป็น Fitzpatrick skin type 3 ซึ่งเป็นระดับสีผิวที่พบบ่อยในชาวเอเชียซึ่งมีระดับสีผิวที่เข้มกว่าชาวตะวันตกจึงทำให้มีโอกาสที่จะเกิดผลข้างเคียงในการรักษามากกว่าในชาวตะวันตกได้

5.2.2 อภิปรายผลการทดลอง

5.2.2.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าระดับ wrinkle และ roughness ที่วัดจาก visioscan VC98® และค่าระดับ pigment ที่วัดจาก mexameter MX18® ก่อนการรักษาบริเวณหลังมือแต่ละด้านที่ได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์

เนื่องจากงานวิจัยนี้ ออกแบบการทดลองแบบสุ่มโดยทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ที่บริเวณหลังมือด้านใดด้านหนึ่งซึ่งได้รับการสุ่มเลือก ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงอิทธิพลของเรื่องความแตกต่างของค่าตั้งต้นก่อนการรักษาของค่าระดับริ้วรอย และความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® และค่าระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® ของหลังมือแต่ละด้านว่ามีผลต่อการทดลองหรือไม่ โดยทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired t-test พบว่าก่อนทำการรักษานั้นเมื่อเปรียบเทียบค่าระดับริ้วรอย ความหยาบของผิว และค่าระดับเม็ดสีผิวของหลังมือทั้งสองด้านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสามารถนำค่าที่วัดได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเพื่อประเมินประสิทธิภาพจากการรักษาได้

5.2.2.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าระดับ wrinkle และ roughness ที่วัดจาก visioscan VC98® และค่าระดับ pigment ที่วัดจาก mexameter MX18® บริเวณหลังมือแต่ละด้านที่ได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการลดค่าระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98® พบว่าการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีประสิทธิภาพในการลดระดับริ้วรอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ในสัปดาห์ที่ 4 และในสัปดาห์ที่ 12 ระดับริ้วรอยก็ยังลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์มีผลในการกระตุ้นให้เกิดการหดตัวของเส้นใยคอลลาเจนจึงทำให้เริ่มเห็นว่าริ้วรอยเริ่มลดลงตั้งแต่ในสัปดาห์ที่ 4 และการรักษายังกระตุ้นให้เกิดการสร้างคอลลาเจนใหม่ได้ซึ่งกระบวนการนี้ต้องใช้เวลาจนถึง 3 เดือนจึงส่งผลให้ค่าระดับริ้วรอยที่วัดได้ในสัปดาห์ที่ 12 ลดลงมากกว่าสัปดาห์ที่ 4 หลังการรักษา

ส่วนการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการลดค่าระดับความหยาบของผิวที่วัดจาก visioscan VC98® พบว่าระดับความหยาบของผิวในทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์เป็นการกรอผิวส่วนบนออกและทำให้เกิดการหดตัวของเส้นใยคอลลาเจน จึงทำให้ผิวบริเวณนั้นมีลักษณะเรียบเนียนละเอียดขึ้น โดยพบได้ตั้งแต่ในสัปดาห์ที่ 4 โดยในกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ก็มีลักษณะผิวที่เรียบเนียนขึ้นเช่นกัน

ความแตกต่างของผลการลดค่าระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® พบว่าการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์มีประสิทธิภาพในการลดระดับเม็ดสีผิวได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และในสัปดาห์ที่ 12 หลังการรักษาพบว่าระดับเม็ดสีผิวในกลุ่มที่ได้รับการรักษานั้นไม่แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 หลังได้รับการรักษา ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการที่ระดับเม็ดสีผิวนั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามปริมาณการสัมผัสแสงแดด

จากผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์นั้นระดับริ้วรอย ความหยาบของผิวและเม็ดสีผิวลดลงตามลำดับในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 เมื่อเทียบกับค่าที่วัดได้ก่อนเริ่มการรักษา เนื่องจากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกรายจะได้รับคำแนะนำให้หลีกเลี่ยงแสงแดด และทาครีมกันแดด รวมทั้งครีมบำรุงผิวที่ผู้วิจัยจัดให้บริเวณหลังมือทั้ง 2 ด้านเป็นประจำทุกวัน ซึ่งมีการศึกษาในคนพบว่าครีมกันแดดสามารถชะลอการเสื่อมของผิวหนังได้ (Klingman, 1986)

5.2.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนการประเมินประสิทธิภาพในการรักษาจากภาพถ่าย

จากผลการวิเคราะห์พบว่าหลังมือด้านที่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีคะแนนการประเมินผลการรักษาเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง (ดีขึ้น < 50%) ทั้งในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 เนื่องจากการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์นั้นทำให้เกิดการกรอผิวส่วนบนออก การหดตัวของเส้นใยคอลลาเจน และการสร้างคอลลาเจนใหม่จึงทำให้ผิวมีลักษณะที่เรียบเนียน ละเอียดยิ่งขึ้น รวมทั้งมีความหมองคล้ำลดลงได้

ส่วนหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีคะแนนการประเมินผลการรักษาเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในสัปดาห์ที่ 4 และดีขึ้นเล็กน้อย (ดีขึ้น < 25%) ในสัปดาห์ที่ 12 เนื่องจากการเสื่อมของผิวหนังจากแสงแดดส่วนใหญ่สามารถป้องกันได้ โดยการหลีกเลี่ยงรังสีอัลตราไวโอเลต และการใช้ครีมกันแดด จึงส่งผลให้รูขุมขน ความหยาบของผิว และเม็ดสีผิวลดลงได้เช่นกัน

โดยเมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed -Rank test เปรียบเทียบคะแนนประเมินระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4 แต่ในสัปดาห์ที่ 12 ผลการประเมินของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.2.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีต่อประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ อยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง (ดีขึ้น < 50%) ทั้งในสัปดาห์ที่ 4 และ 12

ส่วนหลังมือด้านที่ไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ มีคะแนนการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ไม่ดีขึ้นถึงดีขึ้นเล็กน้อย (ดีขึ้น < 25%) ในสัปดาห์ที่ 4 และดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง (ดีขึ้น < 50%) ในสัปดาห์ที่ 12

โดยเมื่อนำข้อมูลมาประมวลผลโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed -Rank test เปรียบเทียบคะแนนประเมินความพึงพอใจระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4 ส่วนในสัปดาห์ที่ 12 นั้น ผลการประเมินความพึงพอใจของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินความพึงพอใจในผลการรักษาของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนั้นเป็นไปในทางเดียวกันกับการประเมินทางคลินิกโดยแพทย์

5.2.5 การประเมินผลข้างเคียงของการรักษา

หลังทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์บริเวณหลังมือนั้นพบเพียงอาการเจ็บและแดงในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง และอาการบวมเล็กน้อย โดยอาการเหล่านี้จะค่อยๆดีขึ้น และหายไปได้เอง ส่วนในสัปดาห์ที่ 1 หลังการรักษานั้นพบเพียงอาการผิวแห้งตึงสะเก็ด ซึ่งพบว่าอาการนี้หายไปภายในสัปดาห์ที่ 2 หลังการรักษา และไม่พบว่ามีผลข้างเคียงอื่นใดจากการรักษา

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์นั้นใช้ระยะเวลาในการสมานแผลและมีผลข้างเคียงน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการรักษาด้วยเลเซอร์ปรับสภาพผิวหนังชนิดมีผลแบบเดิม ดังเช่นจากการศึกษาของ Jimenez และ Spencer (1999) ที่ใช้ Erbium: YAG laser ในการปรับสภาพผิวหนังบริเวณคอ แขน และมือ ซึ่งพบว่าบริเวณดังกล่าวต้องใช้ระยะเวลาในการสมานแผลนานกว่าบริเวณใบหน้า และยังพบผลข้างเคียง ได้แก่ การติดเชื้อ และ transitory hyperpigmentation ได้ และการที่ผู้วิจัยเลือกให้การรักษาเพียงครั้งเดียว โดยทำการรักษา 1 pass และเลือกใช้พารามิเตอร์ที่ไม่สูงมาก เนื่องจากการศึกษานี้ทำในคนเอเชียซึ่งมีระดับสีผิวค่อนข้างเข้ม และทำการรักษาบริเวณหลังมือจึงทำให้มีโอกาสเกิดผลข้างเคียงได้ง่าย เนื่องจากมีการศึกษาของ Ruiz-Esparza และคณะ (Ruiz-Esparza et al., 1998) พบว่าการทำ ultrapulse skin laser resurfacing ที่มี 2 passes นั้นทำให้เกิดรอยแดงได้นานกว่าทำเพียง 1 pass และการศึกษาของ Rahman และคณะ (Rahman et al., 2009) ที่ใช้ prototype fractional CO₂ laser (Reliant Technologies Inc.) บริเวณแขน พบว่าอาการแดงที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับระดับพลังงานที่ใช้ จึงไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงใดๆ ที่เกิดจากการรักษาในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เนื่องจากก่อนหน้านี้ยังไม่มีการศึกษาวิจัยในเรื่องการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ซึ่งเป็นบริเวณที่ต้องใช้ระยะเวลาในการสมานแผลที่นานกว่าบริเวณใบหน้า รวมถึงมีโอกาสในการเกิดผลข้างเคียงที่มากกว่า โดยเฉพาะในชาวเอเชียที่มีระดับสีผิวที่ค่อนข้างเข้ม รวมทั้งการศึกษาวิจัยที่คล้ายกันก็มีเพียงการประเมินทางคลินิกเท่านั้น ทางผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจในการศึกษาในเรื่องนี้ และจากผลการศึกษาในด้านประสิทธิภาพการรักษาพบว่าให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจ โดยสามารถลดริ้วรอย ความหยابของผิว และเม็ดสีผิวบริเวณหลังมือได้โดยที่ค่าระดับริ้วรอยที่วัดจาก visioscan VC98® และระดับเม็ดสีผิวที่วัดจาก mexameter MX18® นั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งผลการประเมินทางคลินิกโดยแพทย์และการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยอยู่ในระดับดีขึ้นเล็กน้อยถึงปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ทำการรักษาด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ หลังจากทำการรักษาเพียงครั้งเดียว ซึ่งเมื่อเทียบกับการศึกษาของแวน

เนอร์และคณะ (Wanner et al., 2007) ที่ทำการรักษาบริเวณใบหน้า คอ และหน้าอก ด้วย 1550-nm erbium-doped fiber laser (Fraxel SR, Reliant Technologies) โดยทำการรักษา 3 ครั้ง พบว่ามีอาการทางคลินิกดีขึ้นมากที่สุดตอน 3 เดือนหลังการรักษา และการศึกษาของ มิงและคณะ (Jih et al., 2008) ที่ใช้ 1550-nm erbium-doped fiber laser เช่นกัน โดยทำการรักษาบริเวณหลังมือทั้งหมด 5 ครั้ง ก็สามารถลดริ้วรอย ความหยาบของผิวและเม็ดสีผิวได้อย่างมีนัยสำคัญ จากการประเมินทางคลินิกจากภาพถ่าย และไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงใด ๆ นอกจากอาการเจ็บ บวมและแดงหลังการรักษาและหายได้เอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าการวิจัยทั้งสองนั้นต้องทำการรักษาในจำนวนครั้งที่มากกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของเทียร์นีย์ และ แฮงเค (Tierney & Hanke, 2009) ที่รักษา neck laxity ด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ 1 ถึง 3 ครั้ง พบว่า skin texture, laxity, rhytides และ overall cosmetic outcomes ได้รับการประเมินว่าดีขึ้นในระยะเวลา 2 เดือน และไม่พบผลข้างเคียงที่รุนแรงจากการรักษานั้นก็เป็นไปในทางเดียวกันกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

แพทย์หรือผู้สนใจทั่วไปอาจนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการเลือกใช้แฟร็กชันแนลคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ในการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดในชาวเอเชียได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยเพิ่มเติม

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากขึ้น และมีความหลากหลายมากขึ้น โดยอาจมีการวิเคราะห์ผลการรักษาแยกตามระดับความรุนแรงของภาวะผิวหนังเสื่อมสภาพจากแสงแดด ระดับสีผิว เพศ เพื่อดูว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการรักษาหรือไม่

5.3.2.2 ควรทำการศึกษาในระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้น และทำการรักษาในจำนวนครั้งที่มากขึ้นเพื่อดูว่าให้ผลการรักษาดีขึ้นมากน้อยเพียงใด รวมถึงผลข้างเคียงที่เกิดขึ้น รวมทั้งมีการติดตามผลการรักษาที่ยาวนานขึ้นเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว

5.3.2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการรักษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และผลข้างเคียงน้อยที่สุด

5.3.2.4 ควรทำการรักษาเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่อาจนำมาใช้ร่วมกันเพื่อเสริมประสิทธิภาพในการรักษา และสามารถลดอาการข้างเคียงจากการรักษาได้



รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กอบกุล อุณหโชค. (2548). Aging and geriatric dermatology. ใน ปรียา กุลละวณิชย์, และ ประวิตร พิศาลบุตร (บรรณาธิการ), **ตำราโรคผิวหนังในเวชปฏิบัติปัจจุบัน (Dermatology 2010)** (หน้า 528-537). กรุงเทพฯ: โฮลิสติก แพบลิชชิง.
- นิวัติ พลนิกร. (2549). การใช้แสงเลเซอร์รักษาโรคผิวหนัง. สืบค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม 2553, จาก http://niwatdoc.com/article_detail.php?id=8.
- ปัทมา ว่าพัฒนางศ์ และ ปราโมทย์ ประสาทกุล. (2549). ประชากรไทยในอนาคต. สืบค้นเมื่อ 7 กรกฎาคม 2553, จาก <http://www.ipsr.mahidol.ac.th/IPSR/AnnualConference/ConferenceII/Article/Article02.htm>.
- พงศ์วัช ชีรวาณิช และนภดล นพคุณ. (2552). Efficacy of 0.05% tretinoin cream for treatment of wrinkle in photoaged skin of the forearm in Thai patients, A randomized double-blind placebo control trial. **Thai J Dermatol**, 25(4), 201-207.
- รังสิมา วณิชภักดีเดชา. (2552). อนาคตของการรักษาภาวะผิวดำของผิวหนังด้วยเลเซอร์. ใน วรพงษ์ มนต์เกียรติ (บรรณาธิการ), **เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ** (หน้า 173-183). กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- รังสิมา วณิชภักดีเดชา และวรพงษ์ มนต์เกียรติ. (2552). เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดมีแผล และมีแผลน้อย. ใน วรพงษ์ มนต์เกียรติ (บรรณาธิการ), **เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ** (หน้า 117-131). กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- วรพงษ์ มนต์เกียรติ. (2552). พื้นฐานและหลักการของเลเซอร์ผิวหนัง. ใน วรพงษ์ มนต์เกียรติ (บรรณาธิการ), **เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ** (หน้า 1-13). กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

วิกัณดา ลิ้มปึงคณันท์ และวิชุดา ลิ้มปึงคณันท์. (2553). Photo-aging: A literature review.

J Med Asso Thai, 93(6), 753-757.

ศศิมา เอี่ยมพันธุ์ และวรพงษ์ มนต์เกียรติ. (2552). เลเซอร์สำหรับรักษาเนื้องอกผิวหนังชนิดที่ไม่ใช่มะเร็ง. ใน วรพงษ์ มนต์เกียรติ (บรรณาธิการ), **เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ** (หน้า 117-131). กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

สุมาลี สิงหนิยม. (2552). **ชีวะสถิติ**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

Berlin, A. L., Hussain, M., Phelps, R. & Goldberg, D. J. (2009, February). A prospective study of fractional scanned nonsequential carbondioxide laser resurfacing: A clinical and histopathologic evaluation. **Dermatol Surg**, 35(2), 222-228.

Brannon, H. (2006, December). **Glogau Classification of Photoaging**. Retrieved July 7, 2007, from <http://dermatology.about.com/od/wrinkles/a/glogau.htm>

Christiansen, K. & Bjerring, P. (2008, August). Low density, non-ablative fractional CO₂ laser rejuvenation. **Lasers Surg Med**, 40(7), 454-460.

Hantash, B. M., Bedi, V. P., Kapadia, B., Rahman, Z., Jiang, K., Tanner, H., Chan, K. F. & Zachary, C. B. (2007, February). In vivo histological evaluation of a novel ablative fractional resurfacing device. **Lasers Surg Med**, 39(2), 96-107.

Jih, M. H., Goldberg, L. H. & Kimyai-Asadi, A. (2008, January). Fractional photothermolysis for photoaging of hands. **Dermatol Surg**, 34(1), 73-78.

Jimenez, G. & Spencer, J. M. (1999, November). Erbium: YAG laser resurfacing of the hands, arms and neck. **Dermatol Surg**, 25(11), 831-834.

Karsai, S., Czarnecka, A., Jünger, M. & Raulin, C. (2010, February). Ablative fractional lasers (CO₂ and Er:YAG): A randomized controlled double-blind split-face trial of the treatment of peri-orbital rhytides. **Lasers Surg Med**, 42(2), 160-167.

- Klingman L. H. (1986, July). Photoaging: Manifestation, prevention and treatment. **Dermatol Clin**, **4**(3), 517-528.
- Laubach, H. J., Tannous, Z., Anderson, R. R. & Manstein, D. (2006, February). Skin responses to fractional photothermolysis. **Lasers Surg Med**, **38**(2), 142-149.
- Lomeo, G., Cassuto, D., Scrimali, L. & Sirago, P. (2008, April). **Er: YAG versus CO₂ ablative fractional resurfacing : A split face study**. Abstract presented at American Society for Laser Medicine and Surgery Conference, Kissimmee, FL.
- Munavalli, G. (2008, April). **Single pass fractionated CO₂ laser resurfacing for improvement of lower eyelid rhytides**. Abstract presented at American Society for Laser Medicine and Surgery Conference, Kissimmee, FL.
- Rahman, Z., MacFalls, H., Jiang, K., Chan, K. F., Kelly, K., Tournas, J., Stumpp, O. F., Bedi, V. & Zachary, C. (2009, February). Fractional deep dermal ablation induces tissue tightening. **Lasers Surg Med**, **41**(2), 78-86.
- Ruiz-Esparza, J., Gomez de la Torre, O. L. & Barba Gomez, J. M. (1998, January). UltraPulse laser skin resurfacing of the hands. **Dermatol Surg**, **24**(1), 69-70.
- Sadick, N. & Schecter, A. K. (2004, August). Utilization of the 1320-nm Nd:YAG laser for the reduction of photoaging of the hands. **Dermatol Surg**, **30**(8), 1140-1144.
- Tierney, E. P. & Hanke, C. W. (2009, August). Ablative fractionated CO₂ laser resurfacing for the neck: Prospective study and review of the literature. **J Drugs Dermatol**, **8**(8), 723-731.
- Wanner, M., Tanzi, E. L. & Alster, T. S. (2007, January). Fractional Photothermolysis: Treatment of facial and nonfacial cutaneous photodamage with a 1550-nm erbium-doped fiber laser. **Dermatol Surg**, **33**(1), 23-28.

Weiss, R. A., Weiss, M. A. & Beasley, K. L. (2008, April). **Prospective split-face trial of a fixed spacing array computed scanned fractional CO₂ laser versus hand scanned 1550nm fractional for rhytides.** Abstract presented at American Society for Laser Medicine and Surgery Conference, Kissimmee, Fl.

Yarr, M. & Gilchrest, B. A. (2008). Aging of skin. In K. Wolff, L. A. Goldsmith, S. I. Katz, B. A. Gilchrest, A. S. Paller & D. J. Leffell. (Eds.) **Fitzpatrick's dermatology in general medicine, Seventh edition** (pp. 963-971). New York: The McGraw-Hill.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว)..... อายุ..... ปี

อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ถนน..... แขวง.....

เขต..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

1. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยของ แพทย์หญิงนิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์ (หัวหน้าโครงการ) เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาภาวะผิวหนังบริเวณหลังมือเสื่อมสภาพจากแสงแดดด้วยแฟร็กชันแนลคาร์บอน ไดออกไซด์ เลเซอร์ในชาวเอเชีย ด้วยความสมัครใจ โดยมีได้มีการบังคับ หลอกลวงแต่ประการใด และพร้อมจะให้ความร่วมมือในการวิจัย

2. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย โดยละเอียดแล้วตามเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยแนบท้าย

3. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น

4. ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลที่เป็นผลสืบเนื่องจากการวิจัยนี้

5. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิที่ข้าพเจ้าควรได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและพยาน

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

(แพทย์หญิงนิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัว

เลขที่.....

1. ชื่อ สกุล
2. เพศ
3. วันเดือนปีเกิด.....
4. ที่อยู่.....
5. โทรศัพท์.....
6. อาชีพ.....
7. โรคประจำตัว
8. การแพ้ยา
9. ยาที่ใช้ในปัจจุบัน (ยาทาหรือยารับประทาน)
10. ท่านใช้ครีมกันแดดบริเวณหลังมือหรือไม่ใช้เป็นประจำ (ทุกวัน)ไม่ใช่
.....ใช้บางครั้ง (ระบุ)
11. ประวัติการสัมผัสแสงแดด เวลา ความถี่ ครั้ง/สัปดาห์
12. ท่านเคยใช้ยาหรือทำหัตถการเหล่านี้บริเวณหลังมือหรือไม่ (โปรดระบุระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย)

12.1 ยากลุ่ม Retinoid ชนิดทา (Vitamin A acid, Tretinoin, Retin A)

.....ใช้ไม่ใช่ ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย

12.2 ยากลุ่ม Retinoid ชนิดรับประทาน (Isotretinoin, Roaccutane, Acnotin)

.....ใช้ไม่ใช่ ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย

12.3 ยากลุ่ม AHA หรือ BHA

.....ใช้ไม่ใช่ ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย

12.4 ครีมลดรอยเหี่ยวย่น หรือครีมบำรุงผิวอื่น

..... ใช้ ไม่ใช้ ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย

12.5 หัตถการที่เกี่ยวข้องกับการลดรอยเหี่ยวย่นบริเวณหลังมือเช่น เลเซอร์, กรอผิว, ฉีด Filler

..... ใช้ ไม่ใช้ ระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้าย



ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลการแพทย์

วันที่.....ประเมินในสัปดาห์ที่.....
 ชื่อ.....นามสกุล.....

Table of Visioscan® VC98 measurement (Wrinkle)

ก่อนการรักษา	หลังการรักษา 4 สัปดาห์	หลังการรักษา 12 สัปดาห์

Table of Visioscan® VC98 measurement (Skin roughness)

ก่อนการรักษา	หลังการรักษา 4 สัปดาห์	หลังการรักษา 12 สัปดาห์

Table of Mexameter® MX18 measurement (Melanin)

ก่อนการรักษา	หลังการรักษา 4 สัปดาห์	หลังการรักษา 12 สัปดาห์

ตารางประเมินภาพถ่ายโดยแพทย์ :

วันที่.....ประเมินในสัปดาห์ที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

5-point scale

- Score 0 = no improvement
- Score 1 = < 25% improvement
- Score 2 = 25 - 50% improvement
- Score 3 = 51 - 75% improvement
- Score 4 = > 75% improvement)

แพทย์	ระยะเวลา			
	หลังการรักษา 4 สัปดาห์		หลังการรักษา 12 สัปดาห์	
	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา
1				
2				
3				

ตารางประเมินผลข้างเคียง

วันที่.....ประเมินในสัปดาห์ที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

อาการ	หลังการ รักษาทันที	หลังการรักษา 1 สัปดาห์	หลังการรักษา 2 สัปดาห์	หลังการรักษา 4 สัปดาห์	หลังการรักษา 12 สัปดาห์
ปวด					
บวม					
แดง					
คัน					
ติดเชื้อ					
ต่างขาว					
แผลเป็น					
อื่นๆ					

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

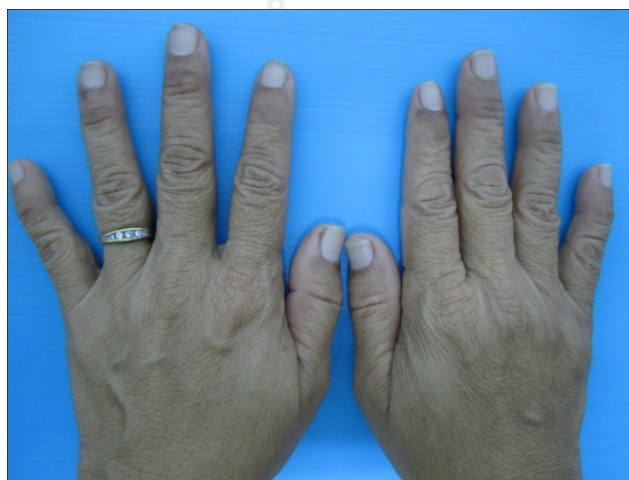
วันที่.....ประเมินในสัปดาห์ที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

ระดับความพึงพอใจ	ระยะเวลา			
	หลังการรักษา 4 สัปดาห์		หลังการรักษา 12 สัปดาห์	
	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา
ไม่ดีขึ้นเลย = 0				
ดีขึ้นเล็กน้อย (< 25%) = 1				
ดีขึ้นปานกลาง (25 - 50%) = 2				
ดีขึ้นมาก (50 - 75%) = 3				
ดีขึ้นมากที่สุด (> 75%) = 4				

ภาคผนวก จ

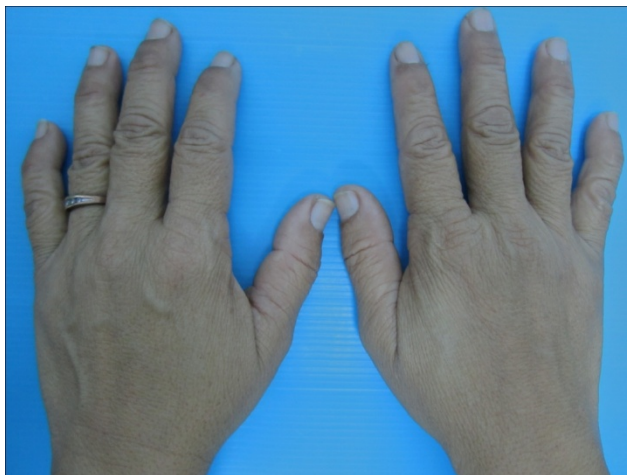
ภาพผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย



ภาพที่ จ1 ก่อนการรักษา



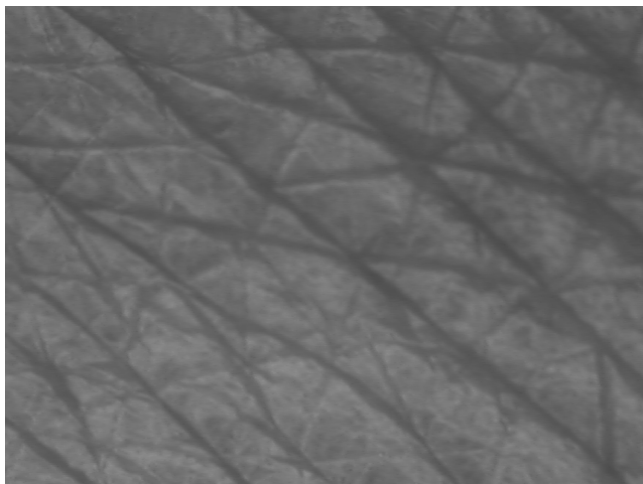
ภาพที่ จ2 หลังการรักษา 4 สัปดาห์



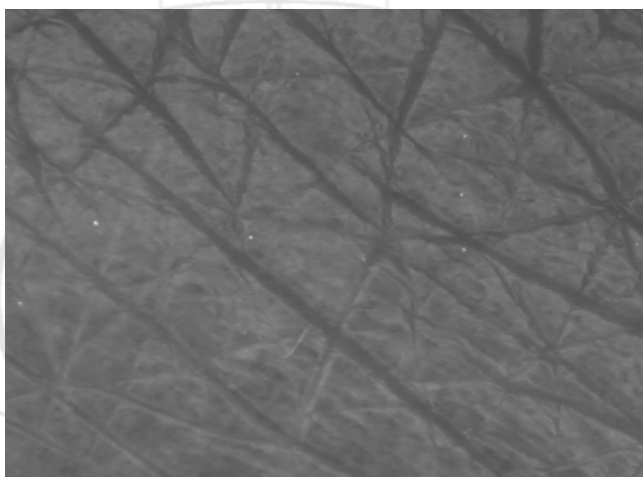
ภาพที่ จ3 หลังการรักษา 12 สัปดาห์



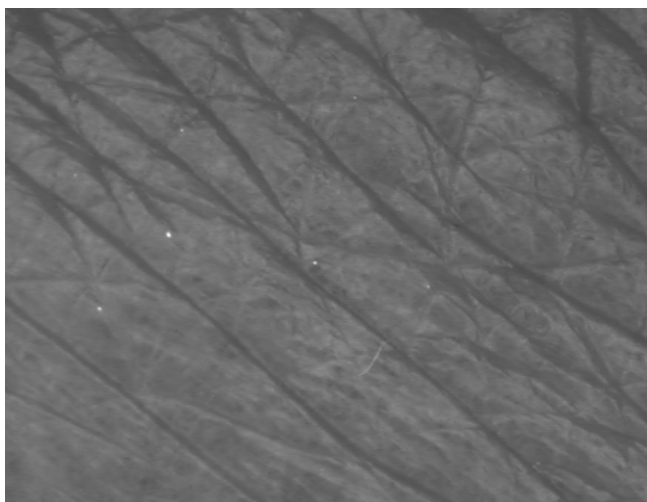
ภาพที่ จ4 หลังการรักษาทันที



ภาพที่ จ5 visioscan VC98[®] ก่อนการรักษา



ภาพที่ จ6 visioscan VC98[®] หลังการรักษา 4 สัปดาห์



ภาพที่ จ7 visioscan VC98[®] หลังการรักษา 12 สัปดาห์





ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนิจศิริ พงษ์ศิริชัยโรจน์
วัน เดือน ปีเกิด	23 พฤษภาคม 2524
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	98/128 ซอยรามคำแหง 94 ถนนรามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240
ประวัติการศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	แพทย์ใช้ทุน ศูนย์อนามัยที่ 3 จังหวัดชลบุรี
	แพทย์ใช้ทุน โรงพยาบาลระยอง