



การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ดองพัลส์ เอ็นดี: แย็ก
ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นกับช่วงเวลาปล่อยแสงยาว

ในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

A COMPARATIVE STUDY ON THE EFFICACY OF LONG-PULSED
1064-NM Nd:YAG LASER WITH SHORT PULSE DURATION
VERSUS LONG PULSE DURATION IN THE TREATMENT
OF KERATOSIS PILARIS

ลาวัณย์วี วรรณวงษ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาตจวิทยา

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ ลองพัลส์ เอ็นดี: แย็ก
ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นกับช่วงเวลาปล่อยแสงยาว
ในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

A COMPARATIVE STUDY ON THE EFFICACY OF LONG-PULSED
1064-NM Nd: YAG LASER WITH SHORT PULSE DURATION
VERSUS LONG PULSE DURATION IN THE TREATMENT
OF KERATOSIS PILARIS

ลาวัณย์วี ยรรยงเวโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ ลองพัลส์ เอ็นดี: แย็ก
ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นกับช่วงเวลาปล่อยแสงยาว
ในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

A COMPARATIVE STUDY ON THE EFFICACY OF LONG-PULSED
1064-NM Nd: YAG LASER WITH SHORT PULSE DURATION
VERSUS LONG PULSE DURATION IN THE TREATMENT
OF KERATOSIS PILARIS

ลาวัณย์วี ธรรมวงโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา
2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมัทวัฒน์ นารัตน์วันชัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิสูตรี ประดิษฐ์อาชีพ)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมทัตต์ นรารัตน์วันชัย ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นายแพทย์ จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดการวิจัย และแนะนำแนวทางการอภิปราย สรุปผลตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงแนะนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ประไพร์ เศรษฐรักษ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิ์ ประดิษฐ์อาชีพ กรรมการสอบโครงร่างและสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ผู้ที่ช่วยแนะนำและแก้ไขงานวิจัยนี้ให้ดียิ่งขึ้น และขอขอบคุณ คุณวรัณนี อัมมใจจิตต์ ผู้ให้คำปรึกษาด้านการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ บริษัท อูยเฮง อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล เฮลท์แคร์ จำกัด ที่เอื้อเพื่อผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย ขอขอบคุณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร ที่เอื้อเพื่อสถานที่และอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในงานวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลและเพื่อนแพทย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาผู้วิจัยมาโดยตลอด

ท้ายนี้ คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดามารดา ครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมาตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ลาวัณย์วี ырรรยเวโรจน์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ลองพัลส์
เอ็นดี: แยก ที่ช่วงเวลาลดแสงสั้นกับช่วงเวลาลดแสง
ยาวในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

ชื่อผู้เขียน

ลาวัญญ์วี ธรรมเวโรจน์

หลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ดุษฎีบัณฑิต)

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ จรัสศักดิ์ เรืองพืระกุล

บทคัดย่อ

โรคตุ่มขนคุดเป็นโรคผิวหนังเรื้อรังที่พบได้บ่อย การรักษาด้วยยาทายังให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ ปัจจุบันได้มีการนำเลเซอร์ลองพัลส์ เอ็นดี: แยก มาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งแต่ยังไม่มีพารามิเตอร์ที่เหมาะสมแน่ชัด การศึกษานี้จึงต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ลองพัลส์ เอ็นดี: แยก ที่ช่วงเวลาลดแสงสั้นกับช่วงเวลาลดแสงยาวในการรักษาโรคตุ่มขนคุด โดยมีผู้ป่วยโรคตุ่มขนคุดบริเวณต้นแขนจำนวน 36 คน ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น (3 มิลลิวินาที) ที่ต้นแขนข้างหนึ่ง ส่วนอีกข้างหนึ่งรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (30 มิลลิวินาที) ระดับพลังงานที่ใช้เท่ากันทั้งสองข้าง รักษาเดือนละหนึ่งครั้งเป็นเวลา 3 เดือน และติดตามผลที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังรักษาครบด้วยการประเมินภาพถ่ายโดยแพทย์ผิวหนัง 3 ท่าน คะแนนจากเครื่องวิเคราะห์และแบบสอบถามผลการรักษาจากผู้ป่วย 34 คน พบว่ารอยโรคดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากการประเมินโดยเครื่องวิเคราะห์ ทั้งที่รักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงสั้นและช่วงเวลาลดแสงยาวที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังรักษาครบแต่ไม่พบความแตกต่างของผลการรักษาระหว่างสองข้างดังกล่าว ผู้ป่วยส่วนใหญ่พอใจต่อผลการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงสั้นมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ 8 สัปดาห์ โดยสรุป เลเซอร์ลองพัลส์ เอ็นดี: แยก มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคตุ่มขนคุดด้วยช่วงเวลาลดแสงสั้นได้ดีเทียบเท่ากับช่วงเวลาลดแสง

แสงยาวที่ระดับพลังงานเท่ากันตั้งแต่ 4 สัปดาห์หลังรักษาจนถึง 8 สัปดาห์เป็นอย่างน้อย ไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงใดๆ

คำสำคัญ: โรคตุ่มขนคุด/เลเซอร์ ดองฟ้าส์ เอ็นดี: แยก/ช่วงเวลาปล่อยแสง



Thesis Title	A Comparative Study on the Efficacy of Long-pulsed 1064-nm Nd: YAG Laser with Short Pulse Duration versus Long Pulse Duration in the Treatment of Keratosis Pilaris
Author	Lawanchawee Yunyongweroj
Degree	Master of Science (Dermatology)
Advisor	Lecturer Jaratsak Ruangpeerakul

ABSTRACT

Keratosis pilaris (KP) is a chronic common disease, whereas topical treatment options still have variable outcomes. Recently, long-pulsed 1064-nm Nd:YAG laser has been applied to treat the disease. This study was designed to compare the efficacy between short pulse duration and long pulse duration of long-pulsed 1064-nm Nd:YAG laser in the treatment of keratosis pilaris. Thirty-six patients with keratosis pilaris on both upper arms were enrolled. One arm was treated with short pulse duration of the laser, while the contralateral arm received long pulse duration with the same fluence. Patients encountered 3 consecutive sessions at 4-week intervals and followed up at 4 and 8 weeks after the last treatment. The outcomes consisted of the evaluation of photograph by 3 dermatologists, skin texture score by VISIA® and satisfactory score by the patients. Thirty-four patients completed the study. There were significant decrease in skin texture score of both pulse durations at 4 and 8 weeks after the course. But, no difference in the efficacy between both parameters was seen. At 8 weeks, most of the patients obviously preferred short pulse-duration side. In conclusion, long-pulsed 1064-nm Nd:YAG laser with short or long pulse duration at the same fluence had similar potential to improve

keratosis pilaris effectively at 4 weeks after 3 treatment sessions for at least 8 weeks. Both parameters were safe and comfortable for all patients.

Key word: Keratosis Pilaris/Long-pulsed 1064-nm Nd: YAG Laser/Pulse Duration



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(14)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background & Rationale)	1
1.2 คำถามวิจัย (Research Question)	3
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)	3
1.4 สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)	5
1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติที่จะใช้ในการวิจัย (Operational Definition)	6
1.8 ข้อจำกัดในการทำวิจัย	8
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	8
2 ทบทวนวรรณกรรม	9
2.1 พยาธิกำเนิดของโรค, การวินิจฉัยแยกโรคและการรักษา	9
2.2 ภาพแสดงลักษณะทางกายภาพและทางพยาธิวิทยาของรอยโรค	12
2.3 พื้นฐานและหลักการของเลเซอร์ผิวหนัง	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.4 โครงสร้างและวงจรเส้นขน, หลักการของเลเซอร์กำเนิดขนและเครื่องเจ็ตเทิลเยก (Gentleyag) สำหรับการกำจัดขน	16
3 ระเบียบวิธีวิจัย	23
3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design)	23
3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	23
3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	25
3.4 ขั้นตอนการวิจัย	26
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)	30
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)	31
3.7 ปัญหาทางจริยธรรม	32
4 ผลการวิจัย	33
4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	33
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44
4.3 ผลความพึงพอใจและผลข้างเคียง	50
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	56
5.1 อภิปรายผล	56
5.2 อภิปรายข้อมูลทั่วไป	57
5.3 อภิปรายผลการทดลอง	58
5.4 อภิปรายผลที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีหรือการศึกษาเดิม	63

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
5.5 สรุปผล	66
5.6 ข้อเสนอแนะ	67
รายการอ้างอิง	68
ภาคผนวก	72
ภาคผนวก ก ตัวอย่างผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	73
ภาคผนวก ข แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย	78
ภาคผนวก ค เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	83
ประวัติผู้เขียน	89

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ประเภทของผิวหนังตามหลักเกณฑ์ของไฟเซแพทริก	6
2.1 ความลึกและวงจรเส้นขนที่บริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย	18
2.2 แนวทางการกำจัดขนด้วยเลเซอร์เจนเทิลแอ็ก	22
3.1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยปรับตามประเภทผิว	28
4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	34
4.2 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านผลการรักษาโดยรวม ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว	36
4.3 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านตุ่มขนคุดในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว	37
4.4 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านความผิดปกติของสีผิวในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว	39
4.5 ข้อมูลคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว	40
4.6 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาต่าง ๆ ประเมินโดยแพทย์และคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของข้างที่รักษาโดยใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น (3 ms)	42
4.7 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาต่าง ๆ ประเมินโดยแพทย์และคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของข้างที่รักษาโดยใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว (30 ms)	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (30 ms)	44
4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์ ระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว	44
4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านคุณสมบัติประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (30 ms)	45
4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านคุณสมบัติประเมินโดยแพทย์ ระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว	45
4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (30 ms)	46
4.13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวประเมินโดยแพทย์ ระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว	46
4.14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิว ระหว่างสองข้างที่ก่อนการรักษา, หลังการรักษาครั้งสุดท้ายที่ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์	47
4.15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวจำแนกตามแต่ละข้างการรักษา โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนการรักษากับที่ 4 สัปดาห์, ก่อนการรักษากับที่ 8 สัปดาห์ และระหว่างที่ 4 กับที่ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.16 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากช่วงก่อนการรักษา ระหว่างช้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและช้างที่ใช้ช่วงเวลาลดแสงยาว	49
4.17 คะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามช้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและช้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาวที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษา	50
4.18 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อผลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างสองช่วงการรักษาที่ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์หลังการรักษา	52
4.19 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามช้างการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและช่วงเวลาลดแสงยาวหลังการรักษาที่ 4 และ 8 สัปดาห์	53
4.20 เปรียบเทียบระดับความเจ็บขณะทำเลเซอร์ระหว่างสองช่วงการรักษา	54
4.21 ผลข้างเคียงจากการรักษา จำแนกตามช้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและช้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว	55
5.1 การเปรียบเทียบผลการรักษาโรคคุ่มขนคุดในงานวิจัยนี้กับงานวิจัยในอดีต	64

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดวิจัย	5
2.1 ลักษณะทางกายภาพ กลุ่มชนคุคบริเวณต้นแขนด้านนอกลักษณะผิวหนังขรุขระคล้าย หนังไก่พบเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ตั้งแต่ประมาณ 10-100 กลุ่ม กระจายอยู่ทั่วบริเวณ	12
2.2 ลักษณะทางกายภาพภาพแสดงลักษณะชนคุคภายใต้รอยโรคถ่ายด้วยกล้องเดอร์โมส โคป	12
2.3 ลักษณะทางพยาธิวิทยาเห็นลักษณะรุกรมนูนถูกขยายออกด้วยเซลล์ชั้นหนังกำพร้าที่ อุดอยู่ด้านบน ไม่มีลักษณะเฉพาะ	13
2.4 วงจรเส้นขนปกติของมนุษย์	17
2.5 ทฤษฎีเซลล์ทีเอฟโฟโต้เรอร์โมไลซิส และภาคขยายของทฤษฎีเซลล์ทีเอฟโฟโต้ เรอร์โมไลซิส	19
3.1 วิธีการสุ่มที่ 1	26
3.2 วิธีการสุ่มที่ 2	27
3.3 วิธีการสุ่มที่ 3	27
3.4 วิธีการสุ่มที่ 4	27
3.5 การสุ่มเลือกชุดการรักษา A และ B ที่ได้จากระบบคอมพิวเตอร์	28
3.6 การรักษาบริเวณต้นแขนของกลุ่มตัวอย่าง	28
3.7 ขั้นตอนการวิจัย	30
4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลา ปล่อยแสงสั้น	48
4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลา ปล่อยแสงยาว	49
4.3 การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อผลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย ระหว่างสองข้างการรักษาที่ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์หลังรักษาครบ	53

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background & Rationale)

โรคเคอราโตซิส พิลาริส (keratosis pilaris) หรือโรคตุ่มขนคุดเกิดจากความผิดปกติของการสร้างชั้นหนังกำพร้าบริเวณรูขุมขน ทำให้ผิวหนังมีลักษณะเป็นตุ่มนูนขนาดเล็กตามตำแหน่งรูเปิดของเส้นขน มักมีขนคุดอยู่ภายใน (คล้ายหนังไก่) อาจมีรอยแดงรอบ ๆ หากเกิดการอักเสบ ให้ความรู้สึกหยาบเวลาสัมผัสโรคนี้พบได้บ่อยแต่ไม่มีอันตรายใด ๆ พันธุกรรมเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องโดยมักพบกระจายบริเวณต้นแขนต้นขาส่วนนอก บางครั้งกระจายไปบริเวณหน้าผาก แก้ม และอาจพบที่หลังหรือสะโพกได้ ถึงแม้ยังไม่ทราบสาเหตุการเกิดโรคที่แน่ชัดแต่ก็พบว่าโรคนี้มักสัมพันธ์กับภาวะผิวหนังแห้งต่าง ๆ เช่น โรคผิวหนังแห้งเกล็ดปลา (ichthyosis vulgaris), ภาวะผิวหนังแห้ง (xerosis) และอาจพบสัมพันธ์กับโรคผื่นแพ้ผิวหนัง (atopic dermatitis) รวมถึงโรคหอบหืด (asthma) และภูมิแพ้ (allergy) ด้วย

ในทางระบาดวิทยาโรคนี้พบได้บ่อยในคนทั่วไปทั้งสองเพศ ทุกเชื้อชาติ ผู้หญิงอาจพบได้มากกว่าผู้ชายเล็กน้อยโดยพบประมาณร้อยละ 50-80 ในวัยเด็กถึงวัยรุ่น และร้อยละ 40 ในวัยผู้ใหญ่ (Alai & Elston, 2012)

ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักไม่มีอาการแต่จะมาพบแพทย์ด้วยความกังวลเรื่องความไม่เรียบเนียน เป็นตุ่มหยาบ สิวไม่สม่ำเสมอทำให้ขาดความมั่นใจโดยเฉพาะในรายที่รอยโรคกระจายกว้าง ระยะการเกิดโรคแบ่งเป็น 2 ช่วง (Wolff, Goldsmith, Katz, Gilchrist, Paller & Leffell, 2008) ได้แก่

1. วัยเด็กตอนต้น (พบได้บ่อยกว่า) มักเริ่มตั้งแต่อ่อนอายุ 2 ปี ที่บริเวณใบหน้าและแขนแล้วค่อย ๆ ดีขึ้นเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยรุ่น
2. วัยรุ่น มักเกิดขึ้นบริเวณแขนและขาส่วนนอก แล้วเริ่มดีขึ้นเมื่ออายุประมาณ 25 ปี

แต่อย่างไรก็ตามทั้งสองแบบนี้ ในบางรายก็ยังคงมีรอยโรคต่อมาจนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็น ๆ หาย ๆ เรื้อรัง เนื่องจากยังไม่ทราบสาเหตุของโรคที่แท้จริงจึงยังไม่มีการรักษาใดที่หายขาดถาวร คนไข้

หลายคนอาจต้องพลาดโอกาสสำคัญในชีวิตเพียงเพราะโรคนี้ซึ่งแท้จริงแล้วไม่มีอันตรายแต่ส่งผลกระทบต่อปัญหาคุณภาพทำให้ขาดความมั่นใจและนำมาสู่ปัญหาทางจิตใจในที่สุด

การรักษา (Alai & Elston, 2012) โดยทั่วไปมักใช้ยาทาละลายขุย (keratolytics) ช่วยเร่งขุยหรือลอกผิวออก ซึ่งมีอยู่หลายชนิดตั้งแต่ ยูเรียครีม (urea cream), กรดแลกติก (lactic acid) หรือกรดซาลิไซลิก (salicylic acid preparations) จนถึงยาทาในกลุ่มเรตินอยด์ (retinoids) หรือยาทาในกลุ่มสเตียรอยด์ (steroids) หากจำเป็นโดยให้ร่วมกับยาทาเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิว (emollients) ซึ่งผลการรักษาไม่แน่นอนและยาเหล่านี้เองอาจเป็นตัวกระตุ้นให้รอยโรคเห่อแดงได้ ในปัจจุบันมีการรักษาทางเลือกมากขึ้นแต่ยังไม่มีการรักษาใดได้ผลดีที่สุด ยังคงต้องรักษาอย่างต่อเนื่อง การรักษาโดยใช้ยาทาพร้อมกับวิธีอื่นน่าจะให้ผลการรักษาที่ดีขึ้นได้

ในปัจจุบันเริ่มมีการคำนึงถึงประโยชน์ของเลเซอร์ต่อโรคตุ่มขนคุดกันมากขึ้น แต่การศึกษายังมีค่อนข้างน้อย โดยได้มีการทดลองใช้เลเซอร์หลายชนิด (Alai & Elston, 2012) ได้แก่ โพแทสเซียมไททานิล ฟอสเฟต (potassium titanyl phosphate; KTP, 532 nm), เพ้าส์ไดซ์เลเซอร์ (pulsed dye laser ; 595 nm), เลเซอร์ปรับสภาพผิว (resurfacing laser), คิว-สวิตช์เลเซอร์ (q-switch laser) และเลเซอร์กำจัดขน (laser for hair removal)

เลเซอร์กำจัดขน เมื่อพิจารณาตามพยาธิกำเนิดของโรคแล้วน่าจะมียาในการรักษาเนื่องจากจะสามารถลดการงอกของขนคุดซึ่งเป็นต้นเหตุหนึ่งของตุ่มรอยโรคทำให้เล็กลงได้โดยเลเซอร์กำจัดขนที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบันคือ ลองเพ้าส์ เอ็นดี:แย็ก เลเซอร์ (1064 nm Long-pulsed Nd:YAG laser) เนื่องจากปลอดภัยเสี่ยงต่อปัญหาการทำลายหนังกำพร้าน้อยกว่าเลเซอร์ระบบอื่น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่มีพารามิเตอร์ที่ใช้ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดที่แน่นอน

พารามิเตอร์ของเครื่องเลเซอร์ชนิดนี้ที่สำคัญ คือ ระดับพลังงาน (fluence) มีหน่วยเป็นจูลต่อตารางเซนติเมตร (joule/cm^2) และช่วงเวลาลอยแสง (pulse duration or pulse width) มีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (msec) การใช้พารามิเตอร์ในการรักษาที่เหมาะสมจะให้ผลการรักษาที่ดีและเกิดผลข้างเคียงน้อยหรือไม่มีเลย ตามปกติแล้วระดับพลังงานที่เหมาะสมจะปรับตามประเภทสีผิวของผู้ป่วย กล่าวคือ หากสีผิวเข้มจะใช้ระดับพลังงานที่น้อยกว่าผิวขาวเพื่อหลีกเลี่ยงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะรอยคล้ำหลังการรักษา

ส่วนช่วงเวลาลอยแสงที่เหมาะสมจะปรับตามขนาดของเส้นขน กล่าวคือ หากขนเส้นเล็กบาง (fine hair) จะใช้ช่วงระยะเวลาปล่อยพลังงานแสงสั้น ส่วนขนเส้นใหญ่หยาบ (coarse hair) จะใช้ช่วงเวลาลอยแสงยาว หากแต่ยังไม่มีการสรุปชัดเจนสำหรับช่วงเวลาลอยแสงที่เหมาะสมในการรักษาโรคตุ่มขนคุด เนื่องจากบริเวณที่พบรอยโรคเช่น ต้นแขน ต้นขา หลัง เป็นต้น มักเป็นบริเวณของเส้นขนบางขนาดเล็ก ดังนั้นการใช้ช่วงเวลาลอยแสงสั้นจึงน่าจะเหมาะสมในการกำจัดขนคุด

ในทางตรงกันข้าม เคยมีการศึกษาโดยใช้เครื่องเลเซอร์ชนิดเดียวกันนี้ในการรักษาโรคตุ่มขน
 คุดบริเวณต้นแขน แต่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวซึ่งผลการศึกษพบว่ารอยโรคตุ่มขนคุดดีขึ้นกว่ากลุ่ม
 ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Pichai Saelim & Pravitt Asawanonda, 2012)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะศึกษาหาช่วงเวลาปล่อยแสงที่เหมาะสมของเครื่องเลเซอร์ลอง
 เฟสส์ เอ็นดี: แยก ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ช่วงเวลาปล่อย
 แสงสั้นและการใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้

1.2 คำถามวิจัย (Research Question)

การใช้เครื่องเลเซอร์ ลองเฟสส์ เอ็นดี: แยก ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นจะให้ประสิทธิภาพในการ
 รักษาโรคตุ่มขนคุดมากกว่าที่ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1.3.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องเลเซอร์ ลองเฟสส์ เอ็นดี: แยก ที่ช่วงเวลาปล่อย
 แสงสั้นเทียบกับที่ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

1.3.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.3.2.1 ผลลัพธ์หลัก (Primary outcome)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาระหว่างสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลัง
 การรักษาครั้งสุดท้าย เมื่อพิจารณาบริเวณรอยโรคโดยรวม (global assessment) โดยการ ประเมิน
 ภาพถ่ายจากเครื่องถ่ายภาพวิเซีย (VISIA®)

1.3.2.2 ผลลัพธ์รอง (Secondary outcome)

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาทั้งสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์เมื่อ
 พิจารณาในด้านตุ่มขนคุด (skin texture) โดยการประเมินจากภาพถ่าย
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาทั้งสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์เมื่อ
 พิจารณาในด้านความผิดปกติของสีผิวบริเวณรอยโรค (dyspigmentation) โดยการประเมินจากภาพถ่าย
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาในแต่ละข้างโดยเทียบระหว่างที่ 4
 กับที่ 8 สัปดาห์หลังการรักษารั้งสุดท้ายทั้งในด้านรอยโรคโดยรวม, ด้านตุ่มขนคุด และด้านสีผิว

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิว (Skin texture score) ระหว่างสองข้างที่ก่อนการรักษา, หลังการเลเซอร์ครั้งสุดท้ายที่ 4 สัปดาห์และที่ 8 สัปดาห์โดยเครื่องถ่ายภาพวิเชีย
5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวในแต่ละข้างโดยเทียบระหว่างก่อนการรักษากับที่ 4 สัปดาห์, ก่อนการรักษากับที่ 8 สัปดาห์และระหว่างที่ 4 กับที่ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย
6. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาระหว่างสองข้างที่ 4 และที่ 8 สัปดาห์หลังการ รักษาครั้งสุดท้าย โดยประเมินจากการตอบแบบสอบถาม
7. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาในแต่ละข้างโดยเทียบระหว่างที่ 4 กับที่ 8 สัปดาห์ หลังการรักษาครั้งสุดท้าย

1.4 สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

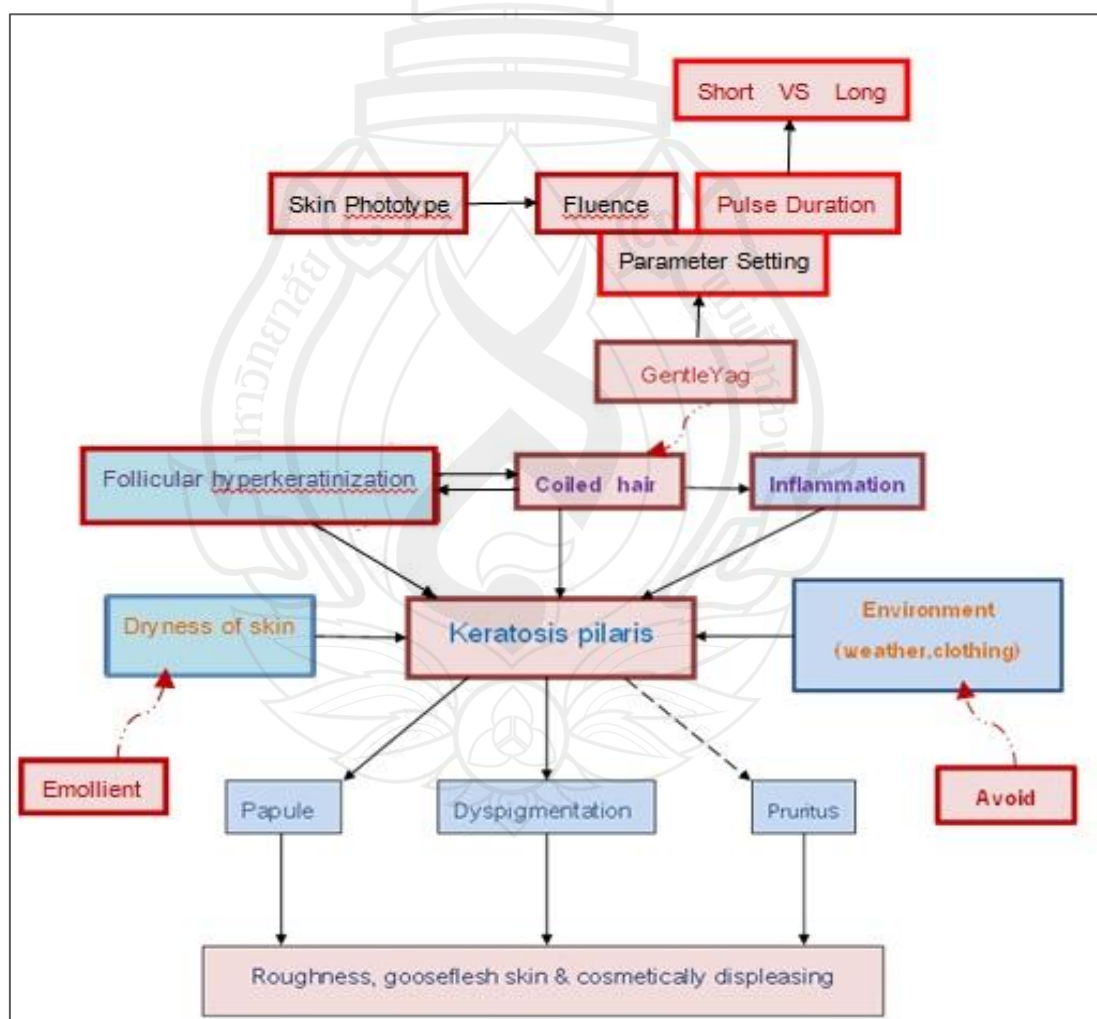
การใช้เครื่องเลเซอร์ ลองเฟสส์ เอ็นดี: แยก ที่ช่วงเวลาลดแสงสั้นจะให้ประสิทธิภาพในการรักษาโรคตุ่มขนคุดมากกว่าที่ช่วงเวลาลดแสงยาว

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้ป่วยเข้ารับบริการในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคตุ่มขนคุดบริเวณต้นแขนจำนวน 36 คน ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์กำจัดขนลองเฟสส์ เอ็นดี: แยก ที่แขนทั้งสองข้างโดยใช้ช่วงเวลาลดแสงเลเซอร์ที่แตกต่างกันโดยจะสุ่มเลือกการรักษาแต่ละข้างด้วยคอมพิวเตอร์ (computer generated random list by random allocation software) จากนั้นทำการเลเซอร์เดือนละหนึ่งครั้งเป็นระยะเวลาสามเดือนติดต่อกัน และติดตามผลการรักษาโดยใช้การประเมินภาพถ่ายจากเครื่องวิเชียโดยแพทย์ รวมทั้งใช้โปรแกรมประเมินเนื้อผิวของเครื่องวิเชียและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อผลการรักษาที่สี่และแปดสัปดาห์หลังการักษาครั้งสุดท้าย รวมระยะเวลาการเก็บข้อมูลวิจัย 4 เดือน ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง เดือนธันวาคม 2555

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

การนำเลเซอร์ลองเฟสส์ เอ็นดี: แยกมารักษาโรคตุ่มขนคุดโดยใช้พลังงานเลเซอร์ไปทำลายต่อมขน (hair follicle) ของขนที่คุดอยู่ภายใต้รอยโรค (coiled hair) บริเวณรูขุมขนจะช่วยลดการหนาตัวของชั้นหนังกำพวด (hyperkeratinization) และลดการเกิดการอักเสบ (inflammation) ของตุ่มขนคุดได้ พารามิเตอร์ของเลเซอร์ที่สำคัญที่ใช้ในการรักษานอกจากระดับพลังงานที่ปรับตามประเภทสีผิวแล้ว ช่วงเวลาปล่อยแสงเลเซอร์ที่เหมาะสมก็เป็นปัจจัยสำคัญต่อผลการรักษาโรคตุ่มขนคุดเช่นกัน อีกทั้งการป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการกำเริบของรอยโรคก็เป็นสิ่งที่ต้องทำควบคู่กันไป ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดวิจัย

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติที่จะใช้ในการวิจัย (Operational Definition)

1.7.1 โรคตุ่มขนคุด (Keratosis pilaris)

เกิดจากการสร้างชั้นหนังกำพร้าที่มากผิดปกติ และไม่หลุดลอกออกอย่างปกติ บริเวณรูขุมขน ทำให้ขนมักขุดอยู่ภายใต้ชั้นหนังกำพร้า เห็นเป็นตุ่มนูน ขรุขระคล้ายหนังไก่ และอาจมีรอยแดงรอบ ๆ หากเกิดการอักเสบ แต่บางรายโรคอาจไม่มีขนคุดอยู่ภายใน

1.7.2 ลองเฟิร์ส เอ็นดี: แย็ก เลเซอร์ (1064 nm Long-Pulsed Nd: YAG Laser)

คือเลเซอร์กำลังคนทีนิยมใช้กันในปัจจุบัน เนื่องจากให้ผลการรักษาที่ดีและปลอดภัย เสี่ยงต่อปัญหาการทำลายหนังกำพร้าน้อยกว่าเลเซอร์ระบบอื่น โดยเฉพาะกับประเภทผิว Fitzpatrick (Fitzpatrick skin phototype) III-V

1.7.3 ช่วงเวลาปล่อยแสง (laser exposure time, pulse duration or pulse width)

คือ ระยะเวลาที่เลเซอร์ปล่อยแสงออกมา เพื่อให้ได้ระดับพลังงาน (fluence) ที่ตั้งไว้โดยกำหนดให้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น = 3 มิลลิวินาที (msec) และช่วงเวลาปล่อยแสงยาว = 30 มิลลิวินาที

1.7.4 ประเภทผิวหนังของ Fitzpatrick (Fitzpatrick skin phototype)

คือ การแบ่งกลุ่มของสีผิวโดยแบ่งเป็น 6 ระดับ คือ

ตารางที่ 1.1 ประเภทของผิวหนังตามหลักเกณฑ์ของ Fitzpatrick

ประเภทของผิวหนังตาม หลักเกณฑ์ ของ Fitzpatrick	สีผิว	การตอบสนองต่อ UV	ประวัติการเกิด ผิวไหม้	การมีผิวสีแทน
1	ขาวซีด	แพ้ง่ายมาก, ++++	เกิดง่าย	ไม่มี
2	ขาว	ง่าย, +++	เกิดง่าย	มีเล็กน้อย
3	ขาว	ง่าย, +++	ปานกลาง	ปานกลาง
4	น้ำตาลอ่อน	ปานกลาง, ++	เล็กน้อย	ง่าย
5	แทน	เล็กน้อย, +	น้อยมาก	ง่ายและกระจาย (สีน้ำตาลดำ)
6	น้ำตาลเข้ม	น้อยมาก, 0 - +	ไม่เคย	ง่ายและกระจาย หรือ ดำ (สีดำ)

1.7.5 คะแนนประเมินผลการรักษาตามระบบควอร์ไทล์ (Quartile Grading System)

ในสามหัวข้อดังนี้ (1) รอยโรคโดยรวม (2) ตุ่มขนคุด (3) ความผิดปกติของสีผิว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

score	-4	แย่มาก	76-100
score	-3	แย่มาก	51-75
score	-2	แย่มาก	26-50
score	-1	แย่มาก	1-25
score	0	เท่าเดิม	
score	1	ดีขึ้น	1-25
score	2	ดีขึ้น	26-50
score	3	ดีขึ้น	51-75
score	4	ดีขึ้น	76-100

1.7.6 คะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษา โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

score	-1	ไม่พอใจเนื่องจากแย่มาก
score	0	ไม่พอใจเนื่องจากไม่ดีขึ้น
score	1	พอใจเล็กน้อย
score	2	พอใจปานกลาง
score	3	พอใจมาก
score	4	พอใจมากที่สุด

1.7.7 คะแนนประเมินเนื้อผิว (Skin Texture Score)

คือ คะแนนวัดความเรียบผิวจากเครื่องถ่ายภาพพิเศษ

1.7.8 ระดับความเจ็บปวด (Pain Score)

คือ ระดับความเจ็บปวดของตนเองขณะทำการรักษาด้วยเลเซอร์ โดยมีระดับตั้งแต่ 0-10 โดยที่ “0” คือ ไม่รู้สึกเจ็บเลย, “5” คือ รู้สึกเจ็บปานกลาง และ “10” คือ รู้สึกเจ็บมากที่สุด

1.7.9 เครื่องถ่ายภาพพิเศษ

คือ เครื่องถ่ายภาพมาตรฐาน ขนาด 52 x 49.8 x 46.6 ซม. มีระบบโฟกัสอัตโนมัติ (automatic focus), ระบบปรับแสงอัตโนมัติ (automated white balance correction) และระบบถ่ายภาพหลากหลายสเปกตรัม (multi-spectral Imaging)

1.8 ข้อจำกัดในการทำวิจัย

ข้อจำกัดในเรื่องเวลาและขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.9.1 สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้เป็นข้อมูลในการรักษาโรคตุ่มหนองด้วยเครื่องเลเซอร์ลองเฟิร์ส เอ็นดี: แยก โดยใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยที่สุด

1.9.2 สามารถนำผลการวิจัยที่ได้ไปเป็นข้อมูลในการพิจารณาใช้เครื่องเลเซอร์ลองเฟิร์ส เอ็นดี: แยก ร่วมกับยาการรักษาโรคตุ่มหนองชนิดต่าง ๆ เช่น ยูเรียคริม, เอเอชเอ (AHA) เป็นต้น ซึ่งการนำเลเซอร์มาใช้ในการรักษาร่วมอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา อีกทั้งอาจช่วยยืดระยะเวลาการกลับมาของรอยโรค และลดผลข้างเคียงจากการทายาเป็นระยะเวลานานได้

1.9.3 สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่ออ้างอิงในการศึกษาวิจัยต่อยอดในอนาคต

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. พยาธิกำเนิดของโรค การวินิจฉัยแยกโรคและการรักษา
2. ภาพแสดงลักษณะทางกายภาพและทางพยาธิวิทยาของรอยโรคตุ่มขนคุด
3. พื้นฐานและหลักการของเลเซอร์ผิวหนัง
4. โครงสร้างและวงจรเส้นขน หลักการของเลเซอร์กำจัดขนและเครื่องเจนเทิลแย็ก

(GentleYag) สำหรับการกำจัดขน

2.1 พยาธิกำเนิดของโรค, การวินิจฉัยแยกโรคและการรักษา

2.1.1 พยาธิกำเนิด

โรคตุ่มขนคุด (Alai & Elston, 2012) เป็นโรคที่มีปัจจัยทางพันธุกรรมก่อให้เกิดการสร้างชั้นหนังกำพร้าที่มากผิดปกติ (hyperkeratinization) และไม่หลุดลอกออกอย่างปกติ (lack of proper desquamation of keratinocytes) บริเวณรูขุมขนทำให้ขนมักขดอยู่ภายใต้ชั้นหนังกำพร้าเหล่านั้น (coiled hair) ไม่สามารถผ่านชั้นผิวหนังขึ้นมาได้ เห็นเป็นตุ่มนูน ขรุขระ และอาจมีรอยแดงรอบ ๆ หากเกิดการอักเสบขึ้น อย่างไรก็ดีในบางรอยโรคอาจไม่มีเส้นขนคุดอยู่ภายใน มีเพียงชั้นเคอราตินที่พอกหนาในรูขุมขนเท่านั้น โดยในคนปกติทั่วไปผิวหนังจะมีการผลัดเซลล์ผิวหนังกำพร้าทุก 47-48 วัน โดยประมาณ (Iizuka, 1994)

2.1.2 การวินิจฉัย

2.1.2.1 ใช้ประวัติและการตรวจร่างกายเป็นสำคัญ

2.1.2.2 เดอร์โมสโคป (Dermoscope) จะสามารถแยกรอยโรคตุ่มขนคุดซึ่งเป็นโรคของรูขุมขน ออกจากรอยโรครอบรูขุมขนได้ เช่น ไลเคน อมัลลอยโดซิส (lichen amyloidosis) เป็นต้น

2.1.2.3 ในบางกรณีที่ไม่แน่ใจ (Atypical case) จึงใช้การตัดชิ้นเนื้อ (skin biopsy) เพื่อยืนยันการวินิจฉัย

2.1.3 การวินิจฉัยแยกโรค

- 2.1.3.1 Acne vulgaris
- 2.1.3.2 Atopic dermatitis
- 2.1.3.3 Eruptive vellus hair cysts
- 2.1.3.4 Folliculitis
- 2.1.3.5 Keratosis follicularis (Darier's disease)
- 2.1.3.6 Erythromelanosus follicularis faciei et colli
- 2.1.3.7 Kyrle's disease
- 2.1.3.8 Lichen nitidus
- 2.1.3.9 Lichen spinulosus
- 2.1.3.10 Milia
- 2.1.3.11 Perforating folliculitis

2.1.4 โรคที่พบมีความสัมพันธ์กัน

- 2.1.4.1 Keratosis pilaris atrophicans
- 2.1.4.2 Erythromelanosus follicularis faciei et colli
- 2.1.4.3 Vitamin A deficiency (phrynoderma)
- 2.1.4.4 Ichthyosis vulgaris
- 2.1.4.5 Xerosis
- 2.1.4.6 Obesity
- 2.1.4.7 Type 1 diabetes mellitus
- 2.1.4.8 Hypothyroid
- 2.1.4.9 Cushing syndrome
- 2.1.4.10 Down syndrome

2.1.5 การรักษา

- 2.1.5.1 ยาในกลุ่มเพิ่มความชุ่มชื้นผิว
- 2.1.5.2 ยาในกลุ่มละลายขุย เช่น กรดซาลิไซลิก, เอเอชเอ, กรดแลคติก, ยูเรียครีม เป็นต้น

2.1.5.3 หลีกเลียงภาวะที่จะทำให้ผิวแห้ง เช่น หลีกเลียงการแช่น้ำอุ่น เป็นต้น รวมทั้ง หลีกเลียงการแกะเกา หรือเสื้อผ้าที่รัดเกินไปเพื่อป้องกันการเสียดสี

ควอน, ฮาส, เอ็มเมิร์ท, ซอน และซูทท์ (Kaune, Haas, Emmert, Schon & Zutt, 2009) ได้ศึกษา พैंดัสไคย์เลเซอร์ในการรักษาเคอราโตซิส พิลาริส รูบรา (keratosis pilaris rubra) และเคอราโตซิส พิลาริส อโทรฟิกแคน เฟเชียล (keratosis pilaris atrophicans faciei) แต่เป็นเพียงการรายงาน (case report) 10 ราย พบว่าให้ผลการรักษาที่ดีต่อรอยแดงของรอยโรคและมีผลข้างเคียงน้อย

จูฮี, บยอึม, เหมียง และชาง (Juhee, Beom, Myeung & Chang, 2011) ทำการศึกษาโดยใช้ คิวสวิช เอ็นดี:แย็กเลเซอร์ (Q-switched 1064-nm Nd:YAG Laser) ในการรักษาจำนวน 10 ครั้งพบว่า สามารถใช้เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการรักษาโรคตุ่มขนคุดที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาอื่น

ลี, ชุง, คิม และโช (Lee, Chung, Kim & Cho, 2012) ได้รายงานการใช้พैंดัสไคย์เลเซอร์ร่วมกับ ลองพัลส์อเล็กซานโดรต์เลเซอร์ (long-pulsed 755-nm alexandrite laser) และไมโครเดอร์มาเบรชัน (microdermabrasion) ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดได้ผลดีขึ้นชัดเจนแต่เป็นเพียงการรายงานจำนวน 2 รายเท่านั้น

พิชัย แซ่ลิม และประวิตร อัสวานนท์ (Pichai Saelim & Pravitt Asawanonda, 2012) ได้ ทำการศึกษาการใช้ลองพัลส์ เอ็นดี:แย็กเลเซอร์ในการรักษาโรคตุ่มขนคุด (รายละเอียดในหัวข้อ 2.4)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเลเซอร์ระบบต่าง ๆ มีหลักฐานการนำมาใช้รักษาแล้วได้ผลดีกับโรคนี้ แต่ การศึกษาวิจัยแท้จริงแล้วยังมีไม่มาก ส่วนใหญ่เป็นเพียงการรายงานเท่านั้น หากนำวิธีการรักษา แบบเดิมที่ใช้กันทั่วไปโดยการทายาละลายขุยมาศึกษาเกี่ยวกับการรักษาด้วยเลเซอร์ น่าจะสามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพในการรักษาให้ดียิ่งขึ้นได้ นอกจากนี้ยังอาจเพิ่มระยะปลอดรอยโรคและลดผลข้างเคียง จากการทายาละลายขุยเป็นระยะเวลานานลงได้

2.1.6 การพยากรณ์โรค

รัชวดี กาญจนรุจิวงศ์ (2550) โรคนี้มักจะเรื้อรังไปตลอด โดยเฉพาะโรคขนคุดที่มีความสัมพันธ์กับโรคผิวหนังแห้งเกล็ดปลา ส่วนในเด็กที่พบขนคุดบริเวณแก้ม มักจะหายเมื่อโตขึ้น

2.1.7 การป้องกัน

ยังไม่มีวิธีป้องกันใดที่ได้ผลแน่นอน แต่ควรจะตรวจวินิจฉัยและดูแลรักษาโรคที่มีความสัมพันธ์ร่วมกับ ขนคุด ที่กล่าวไปเบื้องต้น เพื่อรักษาโรคต่าง ๆ ดังกล่าวร่วมด้วย

2.1.8 ภาวะแทรกซ้อน

ไม่มีภาวะแทรกซ้อน

2.2 ภาพแสดงลักษณะทางกายภาพและทางพยาธิวิทยาของรอยโรค



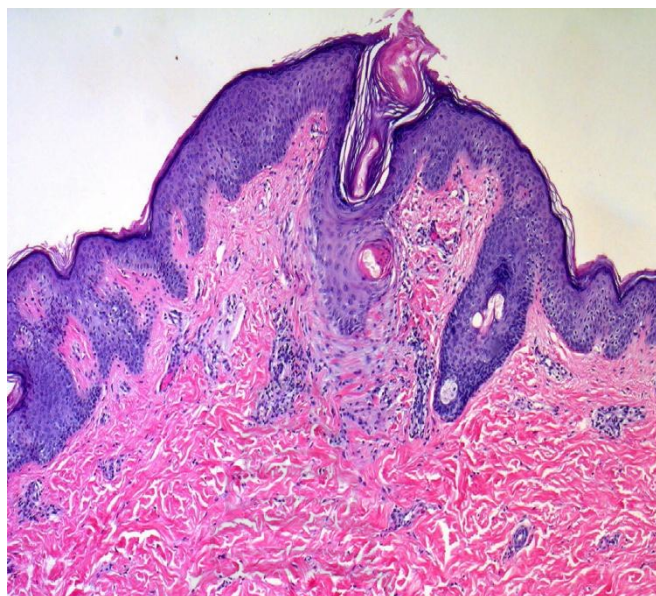
จาก Smith, K. (2005, Jan 21). Keratosis pilaris: The chicken skin condition: Help for KP. Retrived June 23, 2012, from http://www.skincare4uonline.com/keratosis_pilaris_up_close1.jpg

ภาพที่ 2.1 ลักษณะทางกายภาพ ตุ่มขนคุดบริเวณต้นแขนด้านนอกลักษณะผิวหนังขรุขระคล้ายหนังไก่พบเป็นตุ่มเล็กๆ ตั้งแต่ประมาณ 10-100 ตุ่ม กระจายอยู่ทั่วบริเวณ



จาก จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล. (2554, 14 กรกฎาคม). โรคขนคุดหรือผิวหนังขรุขระที่แขน. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2555, จาก <http://jaratsak.blogspot.com/search?q=keratosis+pilaris+laser+treatment>; จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล. (2554, 14 กันยายน). Successful treatment of Keratosis Pilaris. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2555, จาก <http://jaratsak.blogspot.com/search?q=keratosis+pilaris+laser+treatment>

ภาพที่ 2.2 ลักษณะทางกายภาพภาพแสดงลักษณะขนคุดภายใต้รอยโรคถ่ายด้วยกล้องเดอร์โมสโคป



จาก Bernard, A. C. & Christoph, U. L. (2003, May 14). **DermAtlas, Johns Hopkins University; 2000-2012**. Retrived June 23, 2012, from <http://dermatlas.med.jhmi.edu/derm/indexDisplay.cfm?ImageID=785120222>

ภาพที่ 2.3 ลักษณะทางพยาธิวิทยาเห็นลักษณะรุกรานของเซลล์ชั้นหนังกำพร้าที่ลุกลามอยู่
ด้านบน ไม่มีลักษณะเฉพาะ

2.3 พื้นฐานและหลักการของเลเซอร์ผิวหนัง

การนำแสงเลเซอร์มาประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคหรือภาวะผิดปกติของผิวหนังเริ่มขึ้นเมื่อ
กว่า 40 ปีที่แล้ว การนำแสงเลเซอร์มาใช้ในการนี้มีแนวโน้มมากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากคุณสมบัติ
เฉพาะตัวของเครื่องเลเซอร์ซึ่งได้รับการพัฒนาจนสามารถเลือกใช้ชนิดของแสงเลเซอร์ เพื่อการทำลาย
หรือขจัดเนื้อเยื่อเป็นส่วนใหญ่ ได้อย่างเฉพาะเจาะจง เป็นผลให้โอกาสเกิดแผลเป็นและผลข้างเคียงจาก
การรักษามีน้อยมาก (วรพงษ์ มนัสเกียรติ, 2552b)

2.3.1 หลักการทำงานของเครื่องเลเซอร์

คำว่า “LASER” ย่อมาจาก Light is Amplified by the process of Stimulated Emission of
Radiation เมื่อแปลความหมายโดยตรงจากประโยคนี้ “แสงเลเซอร์” คือแสงที่เกิดจากการขยายผลของ

กระบวนการแผ่รังสีของวัตถุตัวกลางเป็นผลให้แสงเลเซอร์มีความเข้ม (ความจ้า) มากกว่าแสงธรรมชาติเป็นอย่างมาก

2.3.2 คุณลักษณะสำคัญของแสงเลเซอร์

คุณลักษณะเด่นของแสงเลเซอร์ซึ่งแตกต่างจากแสงชนิดอื่น ๆ มี 3 ประการ ได้แก่

2.3.2.1 Monochromaticity คือ คุณลักษณะที่แสงเลเซอร์แต่ละชนิดมีความยาวคลื่นจำเพาะเป็นช่วงแคบ ๆ หรือเพียงค่าเดียว เช่น เลเซอร์ ดองพัลส์ เอ็นดี : แยกปล่อยแสงในช่วงความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร (nm) เป็นต้น

2.3.2.2 Coherence คือ คุณลักษณะของแสงเลเซอร์ที่เป็นคลื่นในเฟส (phase) เดียวกันขนานกัน

2.3.2.3 Collimation คือ คุณลักษณะของแสงเลเซอร์ที่จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันและขนานกัน

บางครั้งเราเรียกลักษณะของลำแสงนี้ว่า “convergence” แสงเลเซอร์จะไม่กระจายหรือกระเจิงออก (divergence) ส่งผลให้เราสามารถปรับให้แสงเลเซอร์มารวมกันที่จุด ๆ เดียว (focus) คุณลักษณะนี้เองที่ทำให้แสงเลเซอร์มีความแม่นยำสูง

2.3.3 คำนิยามที่ควรทราบ

2.3.3.1 Fluence คือ ปริมาณของพลังงานต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่มีหน่วยเป็นจูล/ซม²

2.3.3.2 Laser exposure time, pulse duration หรือ pulse width คือ ระยะเวลาที่เลเซอร์ปล่อยแสงออกมาเพื่อให้ได้ระดับพลังงานที่ตั้งไว้

2.3.3.3 Spot size (Spot diameter) คือขนาดลำแสงขนาดใหญ่มีความสามารถในการทะลุทะลวงมากกว่า ขนาดเล็ก

2.3.3.4 Wavelength คือ ความยาวคลื่นแสง มีหน่วยเป็นนาโนเมตรโดยทั่วไปแสงที่มีความยาวคลื่นยาวจะมีความสามารถในการทะลุทะลวงจากชั้นหนังกำพร้าลงไปชั้นหนังแท้มากกว่าแสงที่มีความยาวคลื่นสั้น

2.3.3.5 Chromophore คือ ตัวดูดแสง หมายถึง อนุภาคที่มีคุณสมบัติพิเศษในการดูดพลังงานของคลื่นแสงที่มีความยาวคลื่นหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะ เช่น ในเลเซอร์กำจัดขนตัวดูดแสงคือ เม็ดสีเมลานิน เป็นต้น

2.3.3.6 Target คือ เนื้อเยื่อเป้าหมาย หมายถึง เป้าหมายที่เราต้องการทำลาย เช่น ในเลเซอร์กำจัดขน เป้าหมายที่ต้องการทำลายคือ รากขน เป็นต้น

2.3.3.7 TRT (Thermal Relaxation Time) คือ ช่วงระยะเวลาที่วัตถุใช้ในการลดระดับความร้อนลงประมาณร้อยละ 50 ของพลังงานความร้อนที่ได้รับเข้าไป มีหน่วยเป็นวินาที โดยหลักการแล้ววัตถุที่มีขนาดใหญ่จะมี TRT ยาวกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็ก

2.3.4 การใช้แสงเลเซอร์ในการรักษาโรคหรือภาวะผิดปกติทางผิวหนัง

การค้นพบทฤษฎี ซีเลกทีฟโฟโตเทอร์โมไลซิส (selective photothermolysis: SP) โดยแอนเดอร์สันและแพร์ริช (Anderson & Parrish) ในปี ค.ศ. 1983 ถือเป็นจุดเริ่มต้นศักราชใหม่ของเลเซอร์ผิวหนัง ทฤษฎีนี้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ 3 ชนิด คือ ความยาวคลื่นแสง, ช่วงเวลาปล่อยแสง และพลังงาน

ทฤษฎี ซีเลกทีฟโฟโตเทอร์โมไลซิส กล่าวว่าหากเราสามารถเลือกเลเซอร์ที่ให้แสงในช่วงความยาวคลื่นที่ถูกดูดได้ด้วยตัวดูดแสงที่อยู่ในหรืออยู่บริเวณใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อเป้าหมายที่ต้องการทำลายและสามารถปล่อยแสงเลเซอร์นั้นในช่วงเวลาที่สั้นกว่าช่วงเวลาเนื้อเยื่อเป้าหมายต้องการคายความร้อน เราจะสามารถจำกัดขอบเขตการทำลายของเลเซอร์ให้อยู่เฉพาะในบริเวณเนื้อเยื่อเป้าหมายได้มากที่สุด ส่วนพลังงานที่ใช้จะแปรผกผันกับพลังงานแสงที่เนื้อเยื่อเป้าหมายดูดเข้าไป ตัวอย่างเช่น ถ้าเนื้อเยื่อเป้าหมายมีความสามารถในการดูดพลังงานแสงน้อยเราต้องใช้พลังงานที่มากขึ้นในการทำลายเนื้อเยื่อ เป็นต้น การเลือกระดับพลังงานที่เหมาะสมสำหรับเลเซอร์ในแต่ละระบบขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อเยื่อเป้าหมาย วิธีสังเกตโดยทางอ้อมอย่างหนึ่งเพื่อตรวจสอบว่าระดับพลังงานเหมาะสมหรือไม่ คือ การสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของผิวหนังซึ่งเกิดตามหลังแสงเลเซอร์ตกกระทบผิวหนัง (endpoint)

จุดประสงค์สำคัญของทฤษฎี ซีเลกทีฟโฟโตเทอร์โมไลซิส คือ การทำลายเนื้อเยื่อเป้าหมายโดยไม่เกิดผลกระทบต่อเนื้อเยื่อบริเวณข้างเคียงหรือเกิดน้อยที่สุด การที่จะเกิดผลดังกล่าวได้ต้องควบคุมช่วงเวลาปล่อยแสงของเลเซอร์ให้สั้นกว่าหรือเท่ากับระยะเวลาที่ใช้ในการลดระดับความร้อนลงของเนื้อเยื่อเป้าหมาย แหล่งกำเนิดแสงใด ๆ ที่ทำงานโดยอาศัยหลักการนี้ได้จะสามารถควบคุมระดับความร้อนที่เกิดขึ้นให้อยู่เฉพาะภายในเนื้อเยื่อเป้าหมายโดยไม่เกิดการแผ่กระจายของความร้อนออกไปภายนอก ข้อจำกัดของทฤษฎีนี้เกิดขึ้นเมื่อเนื้อเยื่อเป้าหมายไม่สามารถดูดแสงหรือมีความสามารถในการดูดแสงน้อย แต่เนื้อเยื่อข้างเคียงมีความสามารถในการดูดแสงได้มากกว่า ในเวลาต่อมาจึงเกิดการค้นพบกลไกของทฤษฎี ซีเลกทีฟโฟโตเทอร์โมไลซิสขึ้น

โดยพบว่า เราสามารถส่งพลังงานแสงไปที่ตัวดูดแสงซึ่งอยู่บริเวณข้างเคียงของเนื้อเยื่อเป้าหมายและเราสามารถปรับช่วงเวลาปล่อยแสงของเลเซอร์เพื่อให้ตัวดูดแสงกระจายพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นไปที่เนื้อเยื่อเป้าหมายซึ่งอยู่ภายนอกตัวดูดแสงและเราสามารถควบคุมขอบเขตการทำลายได้โดยกำหนดช่วงเวลาปล่อยแสงให้น้อยกว่าหรือเท่ากับระยะเวลาที่ใช้ในการลดระดับความร้อนลง

ของเนื้อเยื่อเป้าหมายและยาวกว่าของตัวคุณแสง ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ต้องการกำจัดรากขนซึ่งตัวรากขนไม่มีความสามารถในการดูดแสง แต่รากขนในระยะอนาเจน (anagen) และเส้นขน (hair shaft) มีเม็ดสีเมลานิน อยู่ซึ่งมีความสามารถดูดแสงได้ เราสามารถอาศัยเม็ดสีเมลานินเป็นตัวดูดแสง เมื่อแสงถูกดูดเข้าไปในเม็ดสีเมลานินจะเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ถ้าเราควบคุมช่วงเวลาปล่อยแสงให้ยาวกว่าระยะเวลาที่วัตถุใช้ในการลดระดับความร้อนลงของเม็ดสีเมลานิน ความร้อนที่เกิดขึ้นจะแผ่กระจายออกมาที่เนื้อเยื่อข้างเคียง และหากเราควบคุมช่วงเวลาปล่อยแสงนี้ไม่ให้ยาวเกินระยะเวลาที่ใช้ในการลดระดับความร้อนลงของรากขน ความร้อนที่แผ่ออกมาก็จะถูกจำกัดอยู่เฉพาะบริเวณรากขน ภาควิชาของทฤษฎีนี้เป็นหลักการของการพัฒนาเลเซอร์อีกหลายประเภทนอกจากเลเซอร์กำจัดขน เช่น เลเซอร์สำหรับปรับสภาพผิวชนิดไม่มีแผล (nonablative laser resurfacing)

กล่าวโดยสรุปคือ การเลือกใช้แสงเลเซอร์ที่สามารถถูกดูดได้โดยเนื้อเยื่อเป้าหมายที่ต้องการทำลาย การเลือกใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงและระดับพลังงานที่เหมาะสมจะทำให้เราสามารถจำกัดขอบเขตของการทำลายของแสงเลเซอร์ได้ ผลก็คือทำให้โอกาสเกิดแผลเป็นหรือผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยเลเซอร์น้อยลงมาก

2.4 โครงสร้างและวงจรเส้นขน, หลักการของเลเซอร์กำจัดขน และเครื่องเจนเทิลแย็ก (Gentleyag) สำหรับการกำจัดขน

2.4.1 โครงสร้างของเส้นผมและขน

สมยศ จารุจิตรรัตน (2548) ได้แบ่งโครงสร้างเส้นผมและขนไว้ดังนี้

2.4.1.1 เกร็ดผม (Cuticle)

2.4.1.2 เนื้อผม (Hair shaft)

2.4.1.3 แกนผม (Medulla)

2.4.2 ขน

แบ่งตามลักษณะได้เป็น 3 ชนิด

2.4.2.1 ลานูโก (Lanugo hair) เป็นขนชนิดแรกสุดที่เกิดขึ้นพบในทารกในครรภ์มารดา เริ่มงอกช่วงอายุครรภ์ 16-20 สัปดาห์ และส่วนใหญ่หลุดไปในช่วง 4 สัปดาห์ก่อนคลอด ลักษณะเป็นขนเส้นเล็กไม่มีสี

2.4.2.2 เวลลัส (Vellus hair) เป็นขนลักษณะสั้น, บาง ไม่มีแกนกลางและไม่มีเม็ดสีในเนื้อผม

2.4.2.3 เทอร์มินอล (Terminal hair) เป็นขนลักษณะยาว,หนา มีแกนกลางและมีเม็ดสีในเนื้อผม

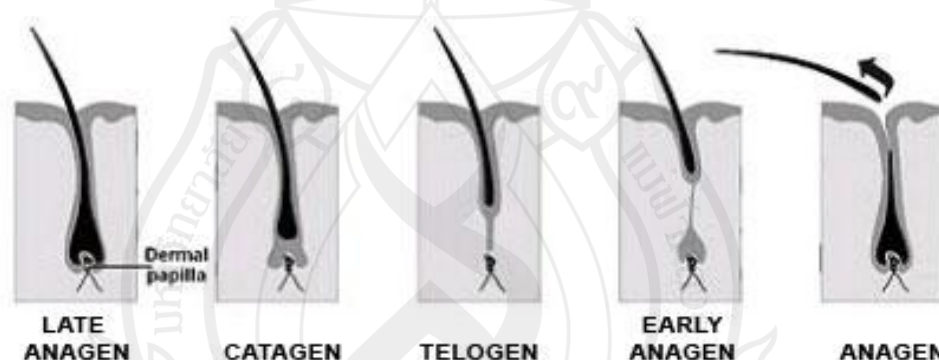
2.4.3 วงจรชีวิตของเส้นผมและขน

แบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

2.4.3.1 ระยะ อนาเจน (anagen): ผมมีการเจริญเติบโต สีเข้ม หนา ต่อมผม (hair follicle) อยู่ลึกในหนังแท้

2.4.3.2 ระยะ แคทาเจน (catagen): เป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ต่อจากผมอนาเจน ต่อมผมเริ่มสูงขึ้น สีเริ่มจางลง

2.4.3.3 ระยะ เทโลเจน (telogen): ผมหยุดการเจริญ เลื่อนตัวขึ้นจนอยู่ต่ำกว่าช่องเปิดต่อมไขมันเล็กน้อย โคนผมลักษณะเหมือนไม้กระบอง (club shaped) และถูกเส้นผมอนาเจนที่เกิดใหม่ดันให้หลุดไป



จาก John, P. S. (2009). **Hair Loss**. Retrived June 23, 2012, from <http://www.hairsurgical.com/hair-loss/>

ภาพที่ 2.4 วงจรเส้นขนปกติของมนุษย์

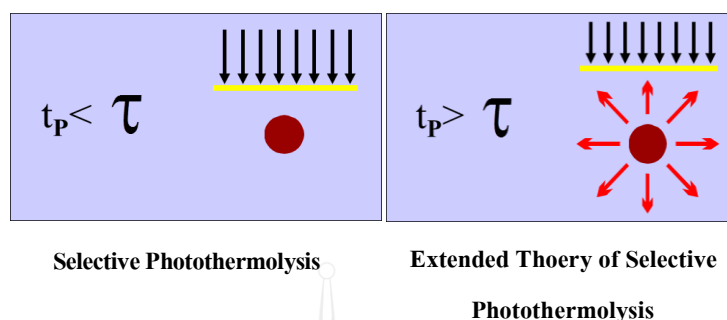
ตารางที่ 2.1 ความลึกและวงจรเส้นขนที่บริเวณต่างๆ ของร่างกาย

Body area	% Telogen Hair	% Anagen Hair	Telogen duration	Follicles Density (1/cm ²)	Depth of Follicle
Chin	30	70	10 weeks	500	2-4 mm.
Upper lip	35	65	6 weeks	500	1-2.5 mm.
Axillae	70	30	12 weeks	65	3.5-4.5 mm.
Pubic Area	70	30	12 weeks	70	3.5-4.5 mm.
Arms	80	20	18 weeks	80	2-3 mm.
Legs	80	20	24 weeks	60	2.5-4 mm.

จาก Dierickx, C., Alora, M. B. & Dover, J. S. (1999). A clinical overview of hair removal using lasers and light sources. **Dermatol Clin**, 17, 357-366.

2.4.4 หลักการทำงานของเลเซอร์กำจัดขน

การใช้เลเซอร์เพื่อกำจัดขนเริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ. 2539 หลักการทำงานของเลเซอร์ระบบนี้เชื่อมโยงกับกลไกของทฤษฎี ซีเลกทีฟโฟโตเทอร์โมไลซิส กล่าวคือตัวดูดแสงของเลเซอร์คือเม็ดสีเมลานินซึ่งอยู่ในเซลล์เมลานোসัยต์ (melanocyte) บริเวณแมทริก (hair matrix) ของรากขนในระยะอนาเจนแต่เนื่องจากเนื้อเยื่อเป้าหมายคือ รากขนซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์เมลานোসัยต์หลายเท่า ดังนั้นต้องใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงที่ยาวขึ้น และต้องยาวกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดระดับความร้อนลงของหนังกำพร้า (3–10 มิลลิวินาที) เพื่อไม่ให้เกิดการกักความร้อนในชั้นหนังกำพร้า (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552a)



ภาพที่ 2.5 ทฤษฎีเลือกที่โฟโธเทอร์โมไลซิส และภาคขยายของทฤษฎีเลือกที่โฟโธเทอร์โมไลซิส

ในปัจจุบันมีเลเซอร์และแหล่งกำเนิดแสงหลายระบบที่สามารถใช้ในการกำจัดขนได้แก่ เลเซอร์ลองพัลส์ รูบี้ (long-pulsed ruby: 694 nm), เลเซอร์ลองพัลส์อเล็กซานไดรท์, เลเซอร์ไดโอด (diode: 800 nm), เลเซอร์ลองพัลส์ เอ็นดี: แยก, ไอพีแอล (IPL: 590-1200 nm) และอุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างคลื่นวิทยุ (radiofrequency) กับแสง (electro-optical synergy technology) ตามข้อกำหนดขององค์การอาหารและยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เลเซอร์และแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในการกำจัดขนต้องสามารถทำให้ขนลดลงประมาณร้อยละ 30 ณ เวลาสามเดือนภายหลังการเลเซอร์หนึ่งครั้ง

นอกจากใช้กำจัดขนแล้ว เลเซอร์ยังสามารถนำมารักษาโรคหรือภาวะผิดปกติบริเวณผิวหนังที่เกี่ยวข้องกับขน เช่น รูขุมขนอักเสบเทียม (pseudofolliculitis barbae), สิวเส้น (trichostasis spinulosa) เป็นต้น พิชัย แซ่ลิ้มและประวิตร อัสวานนท์ (Pichai Saelim & Pravitt Asawanonda, 2012) ได้ศึกษาการใช้เลเซอร์ลองพัลส์ เอ็นดี: แยก ในการรักษาโรคตุ่มขนคุด (randomized, evaluator-blind study) ในผู้ป่วย

จำนวน 17 คนเมื่อติดตามผลที่ 4 สัปดาห์หลังการรักษาต่อเนื่องทุกหนึ่งเดือนจำนวน 3 ครั้ง โดยใช้พารามิเตอร์เท่ากันทุกคน คือ ช่วงเวลาปล่อยแสง 30 มิลลิวินาที และระดับพลังงาน 34 จูล/ซม² พบว่า เลเซอร์ลองพัลส์ เอ็นดี: แยก สามารถลดรอยโรคตุ่มขนคุดที่ต้นแขนด้านนอกได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยต้นแขนด้านที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์รอยโรคดีขึ้น 1.12 ± 0.99 คะแนน ส่วนกลุ่มควบคุม รอยโรคดีขึ้นเฉลี่ย 0.59 ± 0.79 คะแนน อย่างไรก็ตามพบเพียงงานวิจัยเดียวที่ศึกษาการใช้เลเซอร์ชนิดนี้ในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

ตามหลักการแล้ว ผู้ป่วยผิวขาวและมีเส้นขนสีดำนี้อาจตอบสนองต่อเลเซอร์ได้ดีที่สุดและมีโอกาสเสี่ยงต่อผิวไหม้จากเลเซอร์น้อยที่สุด เพราะเส้นขนสีดำจะมีความหนาแน่นของเม็ดสีเมลานินมากจึงดูดแสงเลเซอร์ได้มาก ส่วนผิวขาวจะมีความหนาแน่นของเม็ดสีเมลานินในหนังกำพร้าน้อยจึงมี

โอกาสรับพลังงานของแสงเลเซอร์น้อย แต่สำหรับผู้ป่วยที่มีประเภผิวพิษแพทริกตั้งแต่ III ขึ้นไปก็ยัง สามารถกำจัดขนด้วยเลเซอร์ได้อย่างปลอดภัย โดยการเลือกชนิดของเลเซอร์หรือแหล่งกำเนิดแสงที่ เหมาะสม และปรับตั้งค่าการทำงานที่พอเหมาะโดยจุดสิ้นสุด (endpoint) ของเลเซอร์กำจัดขน คือ การ บวมแดงรอบรูขุมขน (perifollicular erythema and edema)

ผลข้างเคียง (วรพงษ์ มนัสเกียรติ, 2552a)

1. อาการเจ็บขณะทำเลเซอร์ โดยอุปกรณ์ให้ความเย็นที่หนังกำพร้าจะช่วยลดอาการเจ็บ ระหว่างการรักษาได้
2. รอยด่างขาวหรือรอยคล้ำ มักพบในผู้ป่วยผิวคล้ำ หรือเกิดจากใช้พลังงานที่สูงเกินไป รอยด่างขาวมักเป็นถาวร ส่วนรอยคล้ำมักจางหายไปเองใน 3-6 เดือน
3. รอยแผลเป็น มักเกิดจากการใช้พลังงานไม่ถูกต้องหรือเกิดตามหลังการติดเชื้อที่ ผิวหนัง
4. การเห่อของโรคเริม หากทำเลเซอร์บริเวณที่เคยเป็นโรคนี้
5. สีของกระ ฝ้า ในบริเวณที่ทำเลเซอร์อาจจางลง
6. มีขนขึ้นบริเวณใกล้เคียงกับที่ทำเลเซอร์ (Paradoxical hair stimulation) โดยเฉพาะ บริเวณใบหน้า ยังไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด
7. อาการแดงแบบร่างแห (Reticulate erythema) คือ อาการผิวแดงคล้ายร่างแห มักพบใน ผู้ป่วยเพศหญิงบริเวณที่พบบ่อยคือ บริเวณขาและเกิดตามหลังการใช้เลเซอร์ไดโอดเพื่อกำจัดขน ยังไม่ ทราบสาเหตุที่แน่นอน

2.4.5 เครื่องเจ็นเทิลเย็กสำหรับการกำจัดขน

เจ็นเทิลเย็ก เป็นเลเซอร์ชนิด ลอว์เพาส์ เอ็นดี: เย็กมีความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร สามารถ ใช้ได้สำหรับทุกสภาพผิวและทุกสีผิว โดยมุ่งเน้นเพื่อสภาพผิว IV, V และ VI การใช้พารามิเตอร์ใน การรักษาที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญเพื่อประสิทธิภาพในการรักษาและลดผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น (Eliot, 2009)

เครื่องชนิดนี้มีระบบให้ความเย็นแบบไดนามิกคูลลิ่ง (Dynamic Cooling Device: DCD) ซึ่งเป็นสิทธิบัตรของทางบริษัทแคนเดอล่า (Candela corporation) โดยจะมีการพ่นสเปรย์ไครโอเจน (cryogen spray) ที่มีความเย็น -27 องศาเซลเซียสลงมาปกคลุมผิวหนังชั้นบนก่อนการปล่อยเลเซอร์ทุก นัดจึงทำให้ผิวหนังชั้นบนได้รับการปกป้อง ไม่ทำให้เกิดรอยดำภายหลังการทำเลเซอร์ซึ่งผู้ใช้สามารถ ปรับระยะเวลาในการพ่นได้ตามสภาพผิวหนังของคนไข้แต่ละราย

2.4.5.1 ประโยชน์ของเจนเทิลแอ็ก

1. การกำจัดขนถาวร เนื่องจากเป็นเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่นสูง จึงสามารถผ่านผิวหนังชั้นบนลงไปสู่รากขนได้โดยที่เม็ดสีจะถูกระทอนกระเทือนน้อยที่สุดจึงไม่ทำให้เกิดรอยดำ ภายหลังการรักษาโดยสามารถกำจัดขนได้ทั้งขนเส้นเล็กและขนเส้นใหญ่ มีสีดําหรือสีน้ำตาลแต่ไม่สามารถใช้กับขนสีขาวข้อแตกต่างของเจนเทิลแอ็กกับเลเซอร์กำจัดขน 1064 นาโนเมตรชนิดอื่นคือ มีความสามารถในการรักษาเส้นขนบางขนาดเล็กได้และใช้รักษาในบริเวณกว้าง (ขาและหลัง) ได้สะดวกเพราะมีหัวเลเซอร์ขนาดใหญ่ที่สุดถึง 18 มิลลิเมตร แสงเลเซอร์จะทำลายเฉพาะเส้นขนที่โตเต็มที่แล้วเท่านั้น ดังนั้นการกำจัดขนด้วยเจนเทิลแอ็กจะต้องทำการรักษามากกว่าหนึ่งครั้ง และควรงดการแว็กซ์หรือการทำอิเล็กโทรไลซิส (electrolysis) ก่อนรักษาอย่างน้อย 6 สัปดาห์เพื่อให้เส้นขนได้งอกโตเต็มที่ก่อนการรักษา โดยทั่วไปจะทำการรักษาประมาณ 3-5 ครั้งแต่ละครั้งเว้นระยะห่างประมาณ 4-6 สัปดาห์

ก่อนการรักษา ให้โกนขนบริเวณที่จะทำการรักษาให้เหลือต่อประมาณ 1-2 มิลลิเมตร จากนั้นทำความสะอาดให้แห้งสนิท แล้วทำการยิงเลเซอร์โดยยิงติดผิวและตั้งฉากกับบริเวณที่ทำการรักษา

ระหว่างการรักษา คนไข้จะรู้สึกคล้ายกับถูกหนังยางดีดบริเวณที่ทำการรักษา

หลังการรักษา อาจมีอาการบวม แดงในบริเวณที่ทำการรักษาโดยให้ใช้ถุงเย็น (cold pack) ประคบนานประมาณ 10-15 นาที หรือจนกว่าอาการบวมแดงจะหายไปและแนะนำคนไข้ให้เลี่ยงแดด ทาครีมกันแดด SPF 30 ขึ้นไปและทาครีมบำรุง

2. การทำรีจูเวเนชัน (Rejuvenation) และการเพิ่มความกระชับผิว (skin tightening)

3. การรักษาหลอดเลือดที่หน้าและขา โดยหลอดเลือดที่ทำการรักษาด้วยเจนเทิลแอ็กแล้วได้ผลดีที่สุดจะต้องเป็นหลอดเลือดที่มีสีม่วง ดํา และมีขนาดไม่เกิน 2.5 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2.2 แนวทางการกำจัดขนด้วยเลเซอร์เจนเทิลเยก

Lesion	Spot size (mm)	Pulse width(ms)	Pulse width(ms)	DCD	Fluence(J/cm ²)
		Fine hair	Course hair		
Skin type 3	12	3	20-30	30/20/0	36-50
	15	3	20-30	30/20/0	30-40
	18	3	20-30	30/20/0	24-30
Skin type 4	12	3	20-30	30/20/0	30-40
	15	3	20-30	30/20/0	20-26
	18	3	20-30	30/20/0	18-26

จาก Eliot, B. (2009). Hair Removal for Darker Skin Types with the GentleYAG. **Clinical Bulletin**,
 16. Retrieved April 26, 2012, from <http://www.candelalaser.com/products/gentleyag/gyagCB4.pdf>

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกในผู้ป่วยโดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแบบแบ่งข้างเลือก ให้การรักษาแบบสุ่มและปกปิดข้อมูลฝ่ายเดียว (spilt-body, randomized, single-blind clinical trial)

3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร (Population)

ผู้ป่วยอายุ 20 ปี ขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิงที่ได้รับการประเมินจากแพทย์ว่าเป็นโรค ตุ่มขนคุดบริเวณต้นแขนทั้งสองข้างและมีความต้องการจะรักษา

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

ผู้ป่วยอายุ 20 ปี ขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มารับบริการในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย แม่ฟ้าหลวงและได้รับการประเมินจากแพทย์ว่าเป็น โรคตุ่มขนคุด บริเวณต้นแขนทั้งสองข้าง, มีความต้องการจะรักษา, ไม่มีข้อห้ามในการรักษาด้วยเลเซอร์และสามารถมาตรวจติดตามการรักษาได้

3.2.3 การคำนวณขนาดตัวอย่าง (Sample Size Determination)

พิชัย แซ่ลิ้ม และประวิตร อัสวานนท์ (Pichai Saelim & Pravrit Asawanonda, 2012) พบว่าที่ 4 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้ายต้นแขนด้านที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์รอยโรคดีขึ้น 1.12 ± 0.99 คะแนน ส่วนต้นแขนด้านที่เป็นกลุ่มควบคุมรอยโรคดีขึ้นเฉลี่ย 0.59 ± 0.79 คะแนน

กำหนดค่า

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

$$\text{ค่า } Z_{0.025} = 1.96$$

$$\beta = 0.10$$

$$Z_{0.100} = 1.28$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 S_p^2}{\mu_d^2} \\ &= \frac{(1.96 + 1.28)^2 (0.80)}{(1.12 - 0.59)^2} \\ &= 29.98 \\ &\approx 30 \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนอย่างน้อย 30 ราย แต่เนื่องจากการติดตามผลการวิจัยจึงคิดเพิ่มไว้อีกร้อยละ 20 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ดังนั้นจึงใช้ตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ทั้งสิ้นจำนวน 36 ราย

หมายเหตุ

n = ขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ศึกษา

σ = เป็นค่าคาดคะเนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่พบในประชากร ในการศึกษานี้ได้จากการทบทวนวรรณกรรม โดยค่า $\sigma_1 = 0.99$ และค่า $\sigma_2 = 0.79$ จึงใช้ค่า pooled variance () S_p^2

$$\begin{aligned} S_p^2 &= \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \\ &= \frac{(17 - 1)0.99^2 + (17 - 1)0.79^2}{(17 - 1) + (17 - 1)} \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

μ_d = ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลการรักษา (global improvement score) ในกลุ่มที่ใช้เลเซอร์และกลุ่มควบคุม
 $= 1.12 - 0.59$

3.2.4 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4.1 เกณฑ์การคัดเลือกเข้ามาศึกษา (Inclusion criteria)

1. ผู้หญิงหรือผู้ชายที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป สุขภาพแข็งแรงดีและไม่มีปัญหาทางจิต

2. ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคตุ่มขนคุดบริเวณต้นแขนทั้งสองข้าง
3. ประเภทผิว III-V
4. ไม่ได้ใช้ยารักษาใด ๆ หรือหยุดการรักษามาแล้วอย่างน้อยหนึ่งเดือน
5. ยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจและลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอม

รับการรักษา

3.2.4.2 การคัดเลือกรอกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยมีรอยโรคตุ่มขนคุดในลักษณะที่ต่างกันอย่างมากระหว่างแขนทั้งสองข้าง
2. มีประวัติแพ้ยาทาหรือครีม
3. มีข้อห้ามในการรักษาด้วยเลเซอร์ ดังนี้
 - 1) มีการติดเชื้อ, รอยโรคที่ผิวหนังหรือรอยสักบริเวณที่จะทำการรักษา
 - 2) มีภาวะผิวไหม้จากแดด (Sunburn)
 - 3) มีภาวะแพ้แสง (Photosensitization)
 - 4) ตั้งครรภ์ หรือ สงสัยว่าอาจตั้งครรภ์
4. ผู้ป่วยมีโรคประจำตัวที่ไวต่อแสง เช่น โรคภูมิแพ้ (SLE), โรคลมชัก เป็นต้น

3.2.4.3 เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา (Discontinuation criteria)

1. ผู้ป่วยต้องการออกจากการศึกษา
2. ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษา เช่น เกิดการแพ้ยาทารุนแรง เป็นต้น
3. ผู้ป่วยได้รับการรักษาอื่นนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยจัดให้ระหว่างการวิจัย

3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 3.3.1 ใบกรอกประวัติส่วนตัว ข้อมูลทั่วไป
- 3.3.2 เอกสารชี้แจงข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย
- 3.3.3 ใบยินยอมรับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ
- 3.3.4 แบบบันทึกข้อมูลวิจัยและผลข้างเคียงของการรักษา
- 3.3.5 แบบประเมินความพอใจในผลการรักษา
- 3.3.6 บัตรนัด
- 3.3.7 เจนเทิลแอ็กเลเซอร์
- 3.3.8 เครื่องถ่ายภาพพิเศษ
- 3.3.9 ยูเรียครีမ်ความเข้มข้นร้อยละ 10

3.3.10 ที่เอมิลค์โลชั่นความเข้มข้นร้อยละ 0.1

3.3.11 ครีมกันแดด SPF 30

3.3.12 ผลิตภัณฑ์อาบน้ำสูตรสำหรับผิวแห้งระคายเคืองง่าย (Sebamed face & body wash pH

5.5)

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

3.4.1 คัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการตามข้อกำหนดข้างต้น

3.4.2 แพทย์ผู้ทำการวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัยและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ รวมถึงผลข้างเคียงให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบโดยละเอียด

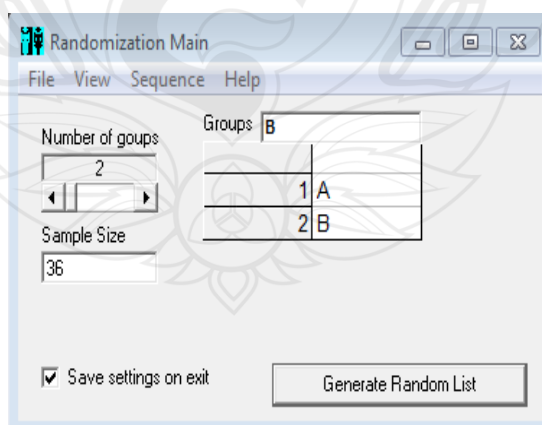
3.4.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกประวัติส่วนตัวและลงนามในใบยินยอมการรักษา

3.4.4 บันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัยและการตรวจร่างกาย

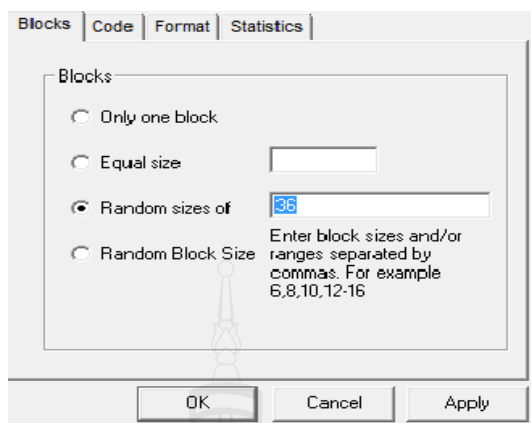
3.4.5 แพทย์ผู้วิจัยถ่ายภาพด้านแขนของผู้เข้าร่วมวิจัยด้วยเครื่องถ่ายภาพพิเศษทั้งสองข้างโดยให้ผู้ป่วยหันข้างและยึดตำแหน่งข้อศอกไว้ที่หน้าแท่นวางคางบริเวณกึ่งกลางเครื่อง

3.4.6 สุ่มเลือกชุดการรักษาให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับจากผู้เข้าร่วมวิจัยและแพทย์ผู้ประเมินผลภาพถ่าย

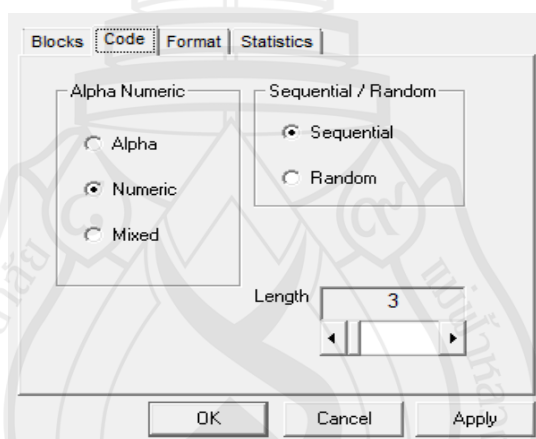
วิธีการสุ่ม ดังภาพที่ 3.1 - 3.5



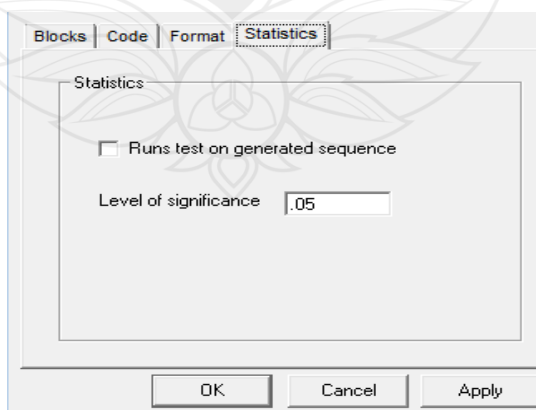
ภาพที่ 3.1 วิธีการสุ่มที่ 1



ภาพที่ 3.2 วิธีการสุ่มที่ 2



ภาพที่ 3.3 วิธีการสุ่มที่ 3



ภาพที่ 3.4 วิธีการสุ่มที่ 4

001: B	007: A	013: B	019: B	025: B	031: A
002: A	008: A	014: A	020: B	026: A	032: A
003: A	009: B	015: B	021: A	027: A	033: B
004: B	010: A	016: B	022: A	028: B	034: B
005: B	011: B	017: B	023: A	029: A	035: A
006: B	012: B	018: A	024: A	030: B	036: A

หมายเหตุ. โดยกำหนดให้ “A” = { ขว, ซ้าย }

โดยกำหนดให้ “B” = { ซ้าย, ขว }

ภาพที่ 3.5 การสุ่มเลือกชุดการรักษา A และ B ที่ได้จากระบบคอมพิวเตอร์

ดังนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละคนจะได้รับการรักษาบริเวณต้นแขน ดังภาพที่ 3.6

A → B →	3 ms	30 ms
	ขว	ซ้าย
	ซ้าย	ขว

ภาพที่ 3.6 การรักษาบริเวณต้นแขนของกลุ่มตัวอย่าง

3.4.7 ทำการรักษารอยโรคตุ่มขนคุดด้วยเจนเทิลแอ็กเลเซอร์ตามชุดการรักษาที่สุ่มได้โดยใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมปรับตามประเภทผิว ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยปรับตามประเภทผิว

Lesion	Spot size (mm)	Pulse width(ms)	DCD	Fluence(J/cm ²)
				2 passes
Skin type III	12	3 or 30	30/20/0	40
Skin type IV	12	3 or 30	30/20/0	36
Skin type V	12	3 or 30	30/20/0	32

หลังการรักษาประคบเย็นทันทีเพื่อลดอาการแสบร้อนที่อาจเกิดขึ้นจากนั้นทาที่เอมิลค์โลชั่น และครีมกันแดดในบริเวณที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์

3.4.8 ประเมินผลข้างเคียงจากการรักษาทุกครั้งหลังทำการรักษาทันทีและในช่วงติดตามผล โดยแยกเป็นหัวข้อดังนี้ คัน (itching), แสบร้อนไหม้ (burning), แห้ง (dryness), สีเข้มขึ้น (hyperpigmentation) และผลข้างเคียงอื่น ๆ ให้ระบุ พร้อมทั้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยประเมินระดับความเจ็บปวดของตนเองในแต่ละครั้งขณะทำการรักษาด้วยเลเซอร์ทั้งสองข้าง

3.4.9 กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทาครีมความชุ่มชื้นรอยละสิบบริเวณต้นแขนทั้งสองข้าง หลังจากทำเลเซอร์แต่ละครั้งเป็นเวลา 3 วัน เข้า-เย็น เพื่อเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวป้องกันการเห่อ กำริบของรอยโรค และกำหนดให้ใช้ผลิตภัณฑ์อาบน้ำที่เตรียมให้ตลอดการวิจัย แนะนำหลีกเลี่ยงการ แชน้ำอุ่น, การแกะเกาบริเวณรอยโรคหรือการใส่เสื้อผ้าที่รัดเกินไปเพื่อป้องกันการเสียดสี

3.4.10 ทำการรักษาด้วยเลเซอร์จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันทุก 4 สัปดาห์

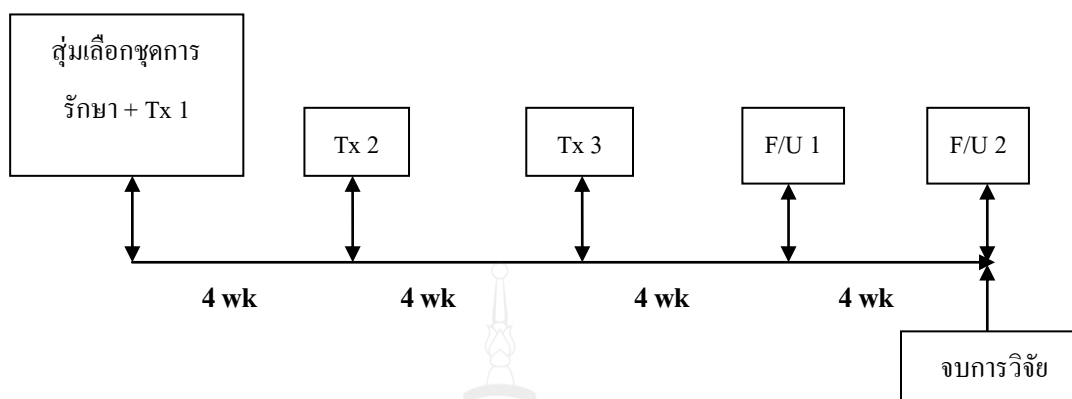
3.4.11 หากเกิดความผิดปกติรุนแรงจากการรักษา แนะนำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมาพบแพทย์ได้ทุก เมื่อ เพื่อประเมินระดับความรุนแรงและทำการรักษา หากรุนแรงอาจจำเป็นต้องให้เลิกจากการศึกษา

3.4.12 หลังจากการรักษาครั้งสุดท้ายจะนัดผู้เข้าร่วมวิจัยในอีก 4 และ 8 สัปดาห์ เพื่อถ่ายภาพ ติดตามผลการรักษาและให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษา

3.4.13 ประเมินภาพถ่ายต้นแขนทั้งสองข้างก่อนรักษาและหลังการรักษาที่ 4 และ 8 สัปดาห์ โดยแพทย์ผิวหนังที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจำนวน 3 ท่าน และให้คะแนนผลการรักษาตามระบบ ควอไทล์ในสามหัวข้อดังนี้ (1) รอยโรคโดยรวม (2) ตุ่มขนคุด (3) ความผิดปกติของสีผิว

3.4.14 ประเมินผลจากค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาทั้งสามหัวข้อ, ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมิน เนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ และค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตาม วิธีทางสถิติ

3.4.15 อภิปรายและสรุปผลการศึกษา



หมายเหตุ. Tx 1,2,3 = การรักษาครั้งที่ 1,2,3 ตามลำดับ

F/U 1 = ติดตามผลการรักษาครั้งที่ 1 หลังรักษาครบ 4 สัปดาห์

F/U 2 = ติดตามผลการรักษาครั้งที่ 2 หลังรักษาครบ 8 สัปดาห์

ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการวิจัย

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

3.5.1 แพทย์ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บบันทึกข้อมูลเบื้องต้นและผลข้างเคียงของการรักษา, ถ่ายภาพฟันแขนสองข้างด้วยเครื่องวีซีดีพร้อมทั้งวิเคราะห์เนื้อฟันที่ก่อนรักษา, 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษา และบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์ม

3.5.2 แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจำนวน 3 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพในการรักษาทั้งสองข้างจากภาพถ่าย โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษาที่ 4 และ 8 สัปดาห์ในทั้ง 3 หัวข้อดังกล่าวข้างต้นตามเกณฑ์การให้คะแนนระบบคาวไทล์ และแพทย์ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลตัวเลขลงในแบบฟอร์ม

3.5.3 ผู้เข้าร่วมวิจัยให้คะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาทั้งสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังรักษาตามเกณฑ์การให้คะแนนดังกล่าวและแพทย์ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลตัวเลขลงในแบบฟอร์ม

3.5.4 ผู้เข้าร่วมวิจัยประเมินระดับความเจ็บปวดของตนเองขณะรักษาด้วยเลเซอร์ทุกครั้งในแต่ละข้างโดยมีระดับความเจ็บปวดตั้งแต่ 0-10 และแพทย์ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลตัวเลขลงในแบบฟอร์ม

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

3.6.1.1 เพศ ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยสรุปข้อมูลในรูปแบบความถี่ร้อยละ

3.6.1.2 ผลข้างเคียงจากการรักษา ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยสรุปข้อมูลในรูปแบบของความถี่ ร้อยละ

3.6.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ

3.6.2.1 อายุ, ระยะเวลา ใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยสรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน

3.6.2.2 ระดับความเจ็บปวดขณะเลเซอร์ สรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในการรักษาแต่ละครั้งโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed-Rank test หากข้อมูลไม่มีการกระจายแบบปกติ หรือใช้สถิติ paired T-test หากข้อมูลมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

3.6.2.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาทั้งสามหัวข้อ และ ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของผู้ป่วยคำนวณเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการเลเซอร์ครั้งสุดท้าย ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์คำนวณเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ก่อนการรักษา, 4 และ 8 สัปดาห์หลังการเลเซอร์ครั้งสุดท้ายโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed-Rank test หากข้อมูลไม่มีการกระจายแบบปกติ หรือใช้สถิติ paired T-test หากข้อมูลมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

3.6.2.4 ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาทั้งสามหัวข้อ และ ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของผู้ป่วยคำนวณเปรียบเทียบภายในกลุ่มในแต่ละช่วงการรักษาระหว่างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังเลเซอร์ครั้งสุดท้าย ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์คำนวณเปรียบเทียบภายในกลุ่มในแต่ละช่วงระหว่างที่ก่อนรักษากับที่ 4 สัปดาห์, ก่อนรักษากับที่ 8 สัปดาห์ และระหว่างที่ 4 กับที่ 8 สัปดาห์หลังรักษารอบโดยใช้สถิติ Wilcoxon match-pairs Signed-Rank test หากข้อมูลไม่มีการกระจายแบบปกติ หรือใช้สถิติ paired T-test หากข้อมูลมีการกระจายแบบปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

3.7 ปัญหาทางจริยธรรม

ในการศึกษาวิจัยนี้ดำเนินการตามหลักของการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (Good Clinical Practice : GCP) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลด้านจริยธรรมและด้านวิชาการสำหรับการใช้ในการวางรูปแบบการดำเนินงาน การบันทึกข้อมูลและการเขียนรายงานการศึกษาวิจัยในมนุษย์ การปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานนี้เป็นการรับประกันต่อสาธารณชนว่า สิทธิ ความปลอดภัย และความเป็นอยู่ที่ดีของผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการคุ้มครองตามหลักการแห่งคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และผลการวิจัยทางคลินิกที่เชื่อถือได้โดยมีแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้

3.7.1 ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจในวัตถุประสงค์, ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยรวมถึงวิธีการวิจัยและให้ความยินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ

3.7.2 ลองเฟสส์ เอ็นดี: แยก เลเซอร์ เป็นเลเซอร์ระบบที่มีความปลอดภัยในการกำจัดขนสำหรับผิวคนเอเชีย อีกทั้งเครื่องเลเซอร์ที่ใช้ยังมีระบบทำความเย็นให้แก่ชั้นผิวก่อนปล่อยลำแสงเลเซอร์ทุกครั้ง จึงทำให้ผิวหนังชั้นบนได้รับการปกป้องอย่างดีขณะทำการรักษา

3.7.3 หากมีข้อขัดข้องหรือผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการดูแลที่เหมาะสมจากแพทย์ และสามารถถอนจากการวิจัยได้ทันที

3.7.4 ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการรักษาโรคผิวหนังชนิดบริเวณต้นแขนที่เหมาะสมโดยเสียค่าใช้จ่ายเพียง 100 บาท ตลอดระยะเวลาการวิจัย และจะได้รับค่าเดินทางเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 400 บาท/คน ในวันนัดติดตามผลการรักษาครั้งสุดท้าย ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมวิจัยติดตามการรักษาจนครบระยะเวลาที่กำหนดและผลการรักษาข้างใดข้างหนึ่งได้ผลดีกว่าอย่างชัดเจน แพทย์จะทำการรักษาเพิ่มให้อีกข้างตามความเหมาะสมอย่างน้อย 2 ครั้ง ห่างกัน 4 สัปดาห์โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องเลเซอร์
ลองเฟ้าส์ เอ็นดี:เย็ก ที่ช่วงเวลาลดแสงสั้นเทียบกับที่ช่วงเวลาลดแสงยาวในการรักษาโรคตุ่มขน
คุด การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 3 ตอน คือ

1. ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลความพึงพอใจและผลข้างเคียง

4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ข้อมูลประชากรศาสตร์

อาสาสมัครชายและหญิงอายุ 20 ปี ขึ้นไป ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคตุ่มขนคุดบริเวณต้น
แขนทั้งสองข้างและเข้ารับการรักษารวมถึงตรวจติดตามที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
กรุงเทพมหานคร จำนวน 36 คน โดยอาสาสมัคร 2 คนออกจากโครงการก่อนเสร็จสิ้นงานวิจัยด้วย
เหตุผลส่วนตัว เหลืออาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจนเสร็จสิ้นงานวิจัยทั้งหมด 34 คน โดยแต่ละคนจะ
ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นที่ต้นแขนข้างหนึ่ง และช่วงเวลาลดแสงยาวที่ต้น
แขนอีกข้างหนึ่งแบบสุ่มโดยมีรายละเอียดของลักษณะโดยทั่วไป ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัย	N = 34	
	n	%
1. อายุ		
Mean±SD (yrs.)	28.8±5.9	
Median(Min-Max) (yrs.)	29(20-45)	
2. เพศ		
หญิง	17	50.0
ชาย	17	50.0
3. อายุที่เริ่มเป็นโรคตุ่มขนคุด		
Mean±SD (yrs.)	16±7.4	
Median(Min-Max) (yrs.)	15(5-35)	
4. ระยะเวลาที่เป็นโรคตุ่มขนคุด		
Mean±SD (yrs.)	12.8±6.6	
Median(Min-Max) (yrs.)	12(3-30)	
5. ประวัติโรคภูมิแพ้		
ไม่มี	28	82.4
มี	6	17.6
6. ประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคตุ่มขนคุด		
ไม่มี	17	50.0
มี	17	50.0
7. ประวัติการรักษาที่เคยได้รับ		
ไม่เคยรักษา	12	35.3
เลเซอร์	2	5.9
ทายา	17	50.0
เคยรักษาทั้งสองอย่าง	3	8.8
8. ชนิดของผิวหนังตามหลักเกณฑ์มาตรฐานของ ฟีชแพทริก		
III	10	29.4
IV	23	67.6
V	1	2.9

จากตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะโดยทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจนเสร็จสิ้นโครงการวิจัย จำนวนรวม 34 คน พบว่าอาสาสมัครเป็นเพศหญิงและชายเท่ากัน โดยมีเพศหญิง 17 คน และเพศชาย 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และมีค่าเฉลี่ยของอายุอาสาสมัคร 28.8 ปี

โดยมีอายุเฉลี่ยที่เริ่มเป็นโรคคúmขนคุด 16 ปี และระยะเวลาที่เป็นโรคนี้อยู่เฉลี่ย 12.8 ปี

อาสาสมัครที่มีประวัติภูมิแพ้ร่วมด้วยมี 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.6 ส่วนผู้ที่ไม่มีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคคúmขนคุดมีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50

อาสาสมัครส่วนใหญ่เคยได้รับการรักษาด้วยยาทา จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 50, ไม่เคยรักษาเลย 12 คน ร้อยละ 35.3, เคยรักษาด้วยเลเซอร์มี 2 คน ร้อยละ 5.9 และมีผู้ที่เคยได้รับการรักษาทั้งสองอย่าง (ยาทาและเลเซอร์) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8

สีผิวของอาสาสมัครประกอบด้วยประเภทผิว 3, 4 และ 5 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4, 23 คน คิดเป็นร้อยละ 67.6 และ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.9 ตามลำดับ

ข้อมูลแสดงคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านต่าง ๆ และคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและช่วงเวลาลดแสงยาว โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านผลการรักษาโดยรวมในช่วงเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว แสดงในตารางที่ 4.2

ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านคúmขนคุดในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว แสดงในตารางที่ 4.3

ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านความผิดปกติของสีผิวในช่วงเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว แสดงในตารางที่ 4.4

ข้อมูลคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านผลการรักษาโดยรวม ในช่วง
ระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์
ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวม			
	หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
1.01	1	1.33	-1	1.33
1.02	2.33	0.67	0.67	1.67
1.03	0.33	0	0.33	-1
1.04	-0.33	0	-1	-1
1.05	1.33	1.33	0	1.67
1.06	1.67	3	1	2.33
1.07	1.67	0.67	0.67	0.33
1.08	1	0.67	0.67	-0.67
1.09	2.67	2.67	2.33	2.67
1.10	1.67	2	2.67	2.33
1.11	0.67	0.33	0.67	0.67
1.12	0.33	0.67	0.33	0.33
1.13	2	1.67	0.67	1.33
1.14	2.33	2.67	1.67	1.67
1.15	4	3	2.33	1.33
1.16	1	2.67	-0.33	1
1.17	1	0.67	0	1
1.18	-1	0.33	-0.67	-0.67
1.19	1	-0.67	-0.67	0.67
1.20	2.33	1.67	2.33	3
1.21	1.67	1.67	2	3
1.22	2.67	2.67	1.67	0.67
1.23	0.33	0	1.67	1.33

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวม			
	หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
1.24	3.33	3	3.33	3.33
1.25	0	1.33	2	1
1.26	0	0.33	1.33	0.67
1.27	1.33	0	3	1.67
1.28	2.33	2	2.67	2
1.29	0	2.33	2	3
1.30	3	1.33	3	2
1.31	1	3.33	2.67	1.67
1.32	1.67	-0.33	0.67	-0.67
1.33	1	3.33	0.67	-0.67
1.34	0.33	1	2	2.67

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านตุ่มขนคุดในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านตุ่มขนคุด			
	หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
2.01	1	1	-1	0.67
2.02	1.67	0.67	0.67	1.67
2.03	0.33	0	0.67	-1
2.04	-0.33	0	-1	-1
2.05	1	1.67	-0.33	1.67
2.06	0.67	2	0.67	2
2.07	1.33	0.67	0.67	0.33

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านตุ่มหนอง			
	หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
2.08	1	0.67	0	0
2.09	2.67	2.67	2.33	3
2.10	1.33	2	2.67	2.33
2.11	0.67	0	0.67	0.33
2.12	0.33	0.67	0.33	0.33
2.13	1	1.33	0.67	1.33
2.14	2	2	1.67	1.67
2.15	3.67	3	2.33	1.33
2.16	0.67	1.67	-0.33	1
2.17	1	0.67	0	1
2.18	-0.67	0.67	-0.67	-0.33
2.19	1	-0.67	-0.67	0.33
2.20	2	1.67	2	3
2.21	0.67	1.67	1	2
2.22	2	2.33	1.67	0.67
2.23	0.67	0.33	1.67	1.33
2.24	2.67	2.33	2.67	3
2.25	0	1	1.33	1
2.26	0	0.33	0.67	0.33
2.27	1.33	0.67	2.67	1.33
2.28	2	1.67	2.33	1.67
2.29	0.67	2.33	2	3
2.30	2.67	1.33	2.33	1.67
2.31	1.33	3.33	2.33	1.33
2.32	2	0	0.67	-0.67
2.33	1	3.33	0.67	-0.67
2.34	0	1	2	2.33

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาประเมินโดยแพทย์ในด้านความผิดปกติของสีผิวในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิว			
	หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
3.01	0.33	0.67	-1	1.33
3.02	2	0.33	0.33	1
3.03	0	0.33	-0.33	0
3.04	0	0	-1	-1
3.05	1	1.33	0	1
3.06	1	2.67	0.67	1.67
3.07	0.67	0.33	0	0
3.08	0.67	0	0.67	-0.67
3.09	2.33	2.33	1.67	2
3.10	1.33	1.67	1.67	1.33
3.11	0.33	0.33	1	0.33
3.12	0.33	0.67	0.33	0.67
3.13	0.67	0.67	0.33	1
3.14	2.33	2	1.33	1
3.15	3.33	2.67	2	1.33
3.16	0.67	2	0	1.33
3.17	1	0.67	0	0.67
3.18	-0.33	0	-0.67	-0.67
3.19	1	-0.67	-0.33	0.33
3.20	1.33	0.33	2	2.67
3.21	1	1	1.33	2
3.22	1.67	1	1	0.33
3.23	0	-0.33	0.67	0.33
3.24	2.67	3	2.67	3

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิว			
	หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
3.25	0	0.67	1.33	0.33
3.26	-0.67	-1	0.67	0.67
3.27	1.33	-0.33	2.33	1
3.28	1.33	1.33	1.33	0.67
3.29	-0.33	1.33	2	3
3.30	2	0.67	2.33	1
3.31	0	3	1.33	1
3.32	1	0	0	-0.67
3.33	0.67	3.33	0.33	0
3.34	0.33	0.33	1.33	2.33

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย ทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว

ผู้เข้าร่วมโครงการ	ก่อนรักษา		หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
4.01	1.152	0.988	1.013	1.14	1.113	1.309
4.02	0.323	0.57	0.186	0.494	0.248	0.969
4.03	1.08	0.759	1.009	0.935	1.039	1.08
4.04	2.924	2.799	2.422	2.712	2.607	2.981
4.05	0.331	0.307	0.27	0.356	0.407	1.129
4.06	2.798	2.828	2.31	2.365	2.576	2.512
4.07	0.859	0.715	1.294	0.838	1.097	0.983
4.08	2.007	1.838	1.192	1.708	0.862	1.085
4.09	4.544	4.044	2.896	3.054	3.242	3.281

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ผู้เข้าร่วม โครงการ	ก่อนรักษา		หลังรักษา 4 สัปดาห์		หลังรักษา 8 สัปดาห์	
	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms	3 ms	30 ms
4.10	0.96	0.853	0.77	0.655	0.618	0.6
4.11	0.468	0.253	0.342	0.195	0.65	0.148
4.12	0.223	0.312	0.285	0.402	0.283	0.395
4.13	1.43	1.335	0.189	0.246	1.172	0.534
4.14	2.739	1.554	1.19	1.359	1.119	0.423
4.15	1.317	1.915	1.008	1.215	1.67	1.996
4.16	0.475	1.069	0.322	0.293	0.38	0.336
4.17	0.702	0.737	0.403	0.766	0.437	0.581
4.18	0.183	0.147	0.514	0.252	0.465	0.369
4.19	0.168	0.309	0.144	0.277	0.082	0.064
4.20	0.58	0.67	0.581	0.734	0.525	0.435
4.21	0.068	0.075	0.037	0.226	0.073	0.058
4.22	0.249	0.134	0.038	0.042	0.109	0.311
4.23	2.791	3.358	2.119	1.919	1.92	2.569
4.24	0.279	0.637	0.163	0.139	0.279	0.23
4.25	1.116	0.974	0.741	0.738	0.702	0.753
4.26	1.174	0.771	0.478	0.299	0.358	0.284
4.27	0.28	0.147	0.153	0.192	0.149	0.131
4.28	2.932	3.037	1.684	1.999	1.994	1.767
4.29	2.204	1.514	1.141	0.563	1.159	0.746
4.30	0.451	0.72	0.57	0.641	0.409	0.712
4.31	1.486	1.123	0.655	0.526	0.518	0.479
4.32	0.598	0.664	0.808	1.188	0.357	0.919
4.33	0.19	0.047	0.349	0.275	0.184	0.15
4.34	1.794	1.51	1.494	1.394	1.511	1.456

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาต่าง ๆ ประเมินโดยแพทย์และ
คะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของข้างที่รักษาโดยใช้
ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น (3 ms)

ระยะเวลา	Mean	± SD
คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์		
4 สัปดาห์หลังรักษา	1.34 ± 1.12	
8 สัปดาห์หลังรักษา	1.22 ± 1.23	
คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาด้านตุ่มขนคุดประเมินโดยแพทย์		
4 สัปดาห์หลังรักษา	1.16	± 0.95
8 สัปดาห์หลังรักษา	1.04	± 1.13
คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาด้านความผิดปกติของสีผิวประเมินโดยแพทย์		
4 สัปดาห์หลังรักษา	0.91 ± 0.92	
8 สัปดาห์หลังรักษา	0.80 ± 0.97	
คะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์		
ก่อนรักษา	1.202	± 1.088
4 สัปดาห์หลังรักษา	0.846 ± 0.736	
8 สัปดาห์หลังรักษา	0.892 ± 0.801	

ในอาสาสมัครกลุ่มนี้ ข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นมีคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์เฉลี่ย 1.34 และ 1.22 ที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาตามลำดับ มีคะแนนผลการรักษาด้านตุ่มขนคุดประเมินโดยแพทย์เฉลี่ย 1.16 และ 1.04 ที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาตามลำดับ ส่วนคะแนนผลการรักษาด้านความผิดปกติของสีผิวประเมินโดยแพทย์เฉลี่ยเท่ากับ 0.91 และ 0.80 ที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาตามลำดับ และมีคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์เฉลี่ย 1.202 ในช่วงก่อนการรักษา และลดลงมาเป็น 0.846 และ 0.892 ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการรักษาตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาในด้านต่าง ๆ ประเมินโดยแพทย์และคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ ของข้างที่รักษาโดยใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว (30 ms)

ระยะเวลา	Mean $\pm$ SD
คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์	
4 สัปดาห์หลังรักษา	1.39 $\pm$ 1.16
8 สัปดาห์หลังรักษา	1.23 $\pm$ 1.23
คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาในด้านคุณสมบัติของสีผิวประเมินโดยแพทย์	
4 สัปดาห์หลังรักษา	1.29 $\pm$ 1.01
8 สัปดาห์หลังรักษา	1.12 $\pm$ 1.14
คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาในด้านความผิดปกติของสีผิวประเมินโดยแพทย์	
4 สัปดาห์หลังรักษา	0.95 $\pm$ 1.12
8 สัปดาห์หลังรักษา	0.89 $\pm$ 1.00
คะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์	
ก่อนรักษา	1.139 $\pm$ 1.019
4 สัปดาห์หลังรักษา	0.886 $\pm$ 0.777
8 สัปดาห์หลังรักษา	0.935 $\pm$ 0.854

ในอาสาสมัครกลุ่มนี้ ข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวมีคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์เฉลี่ย 1.39 และ 1.23 ที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาตามลำดับ มีคะแนนผลการรักษาในด้านคุณสมบัติประเมินโดยแพทย์เฉลี่ย 1.29 และ 1.12 ที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาตามลำดับ ส่วนคะแนนผลการรักษาในด้านความผิดปกติของสีผิวประเมินโดยแพทย์เฉลี่ยเท่ากับ 0.95 และ 0.89 ที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาตามลำดับ และมีคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากเครื่องวิเคราะห์เฉลี่ย 1.139 ในช่วงก่อนการรักษา และลดลงมาเป็น 0.886 และ 0.935 ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการรักษาตามลำดับ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาปล่อยแสงยาว (30 ms)

คะแนนผลการรักษาโดยรวม	3 ms	30 ms	p-value
	Mean±SD	Mean±SD	
4 สัปดาห์หลังรักษา	1.34±1.12	1.39±1.16	0.802
8 สัปดาห์หลังรักษา	1.22±1.23	1.23±1.23	0.959

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.8 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาปล่อยแสงยาวที่ 4 สัปดาห์หลังรักษา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกันกับในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาก็พบว่ายังไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นกัน

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์ ระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษารั้งสุดท้าย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาปล่อยแสงยาว

คะแนนผลการรักษาโดยรวม	3 ms	p-value	30 ms	p-value
	Mean±SD		Mean±SD	
สัปดาห์ที่ 4	1.34±1.12	0.527	1.39±1.16	0.432
สัปดาห์ที่ 8	1.22±1.23		1.23±1.23	

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.9 พบว่าทั้งสองข้างการรักษาให้ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาโดยรวมในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านคุณภาพชีวิตประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (30 ms)

คะแนนผลการรักษาโดยรวม	3 ms	30 ms	p-value
	Mean±SD	Mean±SD	
4 สัปดาห์หลังรักษา	1.16±0.95	1.29±1.01	0.428
8 สัปดาห์หลังรักษา	1.04±1.13	1.12±1.14	0.641

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.10 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาด้านคุณภาพชีวิตประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาวที่ 4 สัปดาห์หลังรักษา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกันกับในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาก็พบว่ยังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านคุณภาพชีวิตประเมินโดยแพทย์ ระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว

คะแนนผลการรักษาโดยรวม	3 ms	p-value	30 ms	p-value
	Mean±SD		Mean±SD	
สัปดาห์ที่ 4	1.16±0.95	0.486	1.29±1.01	0.341
สัปดาห์ที่ 8	1.04±1.13		1.12±1.14	

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.11 พบว่าทั้งสองข้างการรักษาให้ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านตุ่มบนคุดในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (30 ms)

คะแนนผลการรักษาโดยรวม	3 ms	30 ms	p-value
	Mean±SD	Mean±SD	
4 สัปดาห์หลังรักษา	0.91±0.92	0.95±1.12	0.833
8 สัปดาห์หลังรักษา	0.80±0.97	0.89±1.00	0.545

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.12 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวประเมินโดยแพทย์ ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาวที่ 4 สัปดาห์หลังรักษา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกันกับในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาก็พบว่ายังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นกัน

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวประเมินโดยแพทย์ ระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว

คะแนนผลการรักษาโดยรวม	3 ms	p-value	30 ms	p-value
	Mean±SD		Mean±SD	
สัปดาห์ที่ 4	0.91±0.92	0.510	0.95±1.12	0.765
สัปดาห์ที่ 8	0.80±0.97		0.89±1.00	

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.13 พบว่าทั้งสองข้างการรักษามีค่าเฉลี่ยคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิว ระหว่างสองข้างที่ก่อนการรักษา, หลังการรักษาครั้งสุดท้ายที่ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

คะแนนการประเมินเนื้อผิว	3 ms	30 ms	p-value
	Mean±SD	Mean±SD	
ก่อนการรักษา	1.202±1.088	1.139±1.019	0.298
4 สัปดาห์หลังรักษา	0.846±0.736	0.886±0.777	0.315
8 สัปดาห์หลังรักษา	0.892±0.801	0.935±0.854	0.456

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

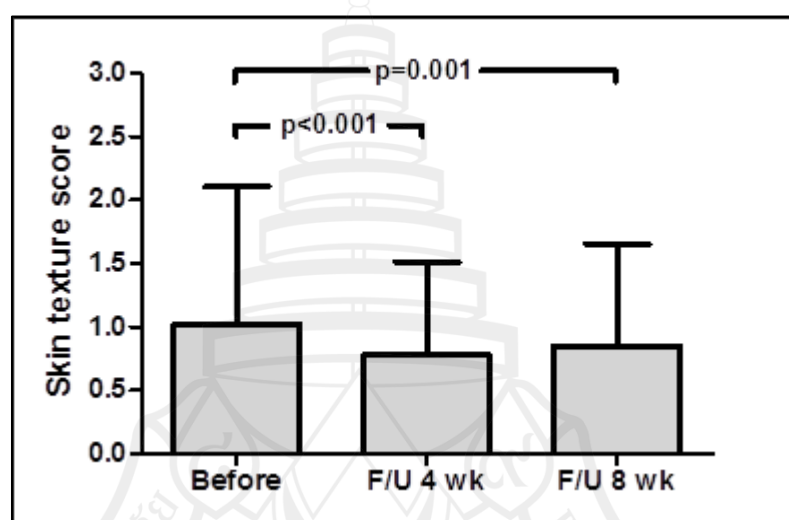
จากตารางที่ 4.14 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวระหว่างสองข้างการรักษาก่อนการรักษา (baseline) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับในสัปดาห์ที่ 4 และ ที่ 8 หลังการรักษาก็ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสองข้างเช่นกัน

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวจำแนกตามแต่ละข้างการรักษาโดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนการรักษากับที่ 4 สัปดาห์, ก่อนการรักษากับที่ 8 สัปดาห์ และระหว่างที่ 4 กับที่ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย

คะแนนการประเมินเนื้อผิว	3 ms	p-value	30 ms	p-value
	Mean±SD		Mean±SD	
ก่อนการรักษา	1.202±1.088	Reference	1.139±1.019	Reference
สัปดาห์ที่ 4	0.846±0.736	<0.001*	0.886±0.777	0.003*
สัปดาห์ที่ 8	0.892±0.801	0.001*	0.935±0.854	0.018*
สัปดาห์ที่ 4	0.846±0.736	0.326	0.886±0.777	0.415
สัปดาห์ที่ 8	0.892±0.801		0.935±0.854	

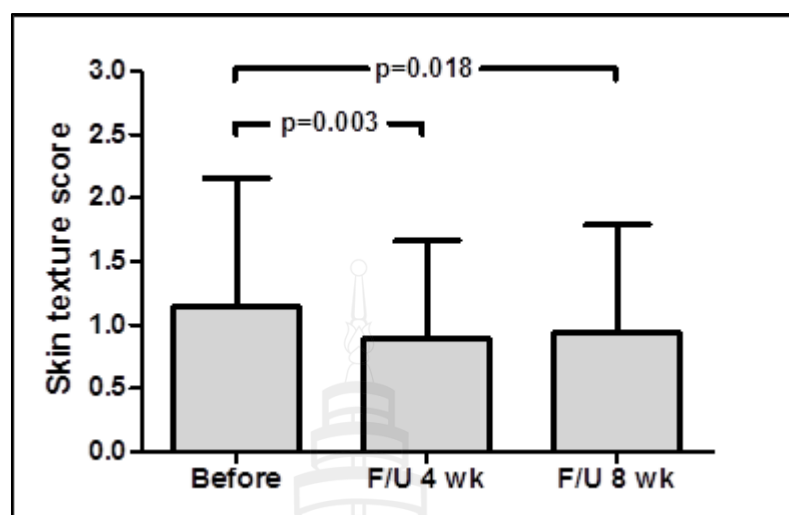
หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.15 พบว่าทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น (3 ms) และข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว (30 ms) มีค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวลดลงจากก่อนการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาครั้งสุดท้าย โดยมีค่า $p < 0.05$ และพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่ลดลงในสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 นั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทั้งสองข้างการรักษา



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น

จากภาพที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวก่อนการรักษากับที่ 4 สัปดาห์หลังรักษาลดลง (ดีขึ้น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวก่อนการรักษากับที่ 8 สัปดาห์หลังรักษาก็ลดลง (ดีขึ้น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) เช่นกัน และพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังรักษาไม่แตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว

จากภาพที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่ก่อนการรักษากับที่ 4 สัปดาห์ หลังรักษาลดลง (ดีขึ้น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.003$) ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่ ก่อนการรักษากับที่ 8 สัปดาห์หลังรักษา ก็ลดลง (ดีขึ้น) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.018$) เช่นกัน และพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์หลังรักษาไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนการประเมินเนื้อผิวจากช่วงก่อนการรักษา ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ใช้ช่วงเวลาลดแสงยาว

ผลต่างคะแนนการประเมินเนื้อผิว	3 ms	30 ms	p-value
	Mean±SD	Mean±SD	
ก่อนรักษา- 4 สัปดาห์หลังรักษา	0.356±0.517	0.252±0.455	0.118
ก่อนรักษา- 8 สัปดาห์หลังรักษา	0.311±0.485	0.204±0.477	0.068

หมายเหตุ. p-value from paired t-test

จากตารางที่ 4.16 พบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนการประเมินเนื้อผิวในสัปดาห์ที่ 4 หลังรักษากับก่อนการรักษาระหว่างสองข้าง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนการประเมินเนื้อผิวในสัปดาห์ที่ 8 หลังรักษากับก่อนการรักษาระหว่างสองข้างก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติอีกเช่นกัน

4.3 ผลความพึงพอใจและผลข้างเคียง

การประเมินความพึงพอใจต่อผลการรักษาโรคตุ่มขนคุดทั้งข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตอบแบบสอบถามและประเมินผล ดังนี้

1. ไม่พอใจ แย่ลง ให้คะแนนเท่ากับ -1
2. ไม่พอใจ ไม่เปลี่ยนแปลง ให้คะแนนเท่ากับ 0
3. พอใจเล็กน้อย (ดีขึ้น 1-25%) ให้คะแนนเท่ากับ 1
4. พอใจปานกลาง (ดีขึ้น 26-50%) ให้คะแนนเท่ากับ 2
5. พอใจมาก (ดีขึ้น 51-75%) ให้คะแนนเท่ากับ 3
6. พอใจมากที่สุด (ดีขึ้น 76-100%) ให้คะแนนเท่ากับ 4
7. มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 คะแนนความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาปล่อยแสงยาวที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษา

ความพึงพอใจ ของผู้เข้าร่วมวิจัย	3 ms (n=34)		30 ms (n=34)	
	n	%	n	%
สัปดาห์ที่ 4				
แย่ลง	0	0.0%	0	0.0%
ไม่เปลี่ยนแปลง	0	0.0%	1	2.94%
ดีขึ้น 1-25%	3	8.82%	2	5.88%

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

ความพึงพอใจ ของผู้เข้าร่วมวิจัย	3 ms (n=34)		30 ms (n=34)	
	n	%	n	%
ดีขึ้น 26-50%	12	35.29%	14	41.18%
ดีขึ้น 51-75%	16	47.06%	15	44.12%
ดีขึ้น 76-100%	3	8.82%	2	5.88%
สัปดาห์ที่ 8				
แย่ลง	0	0.0%	0	0.0%
ไม่เปลี่ยนแปลง	0	0.0%	1	2.94%
ดีขึ้น 1-25%	2	5.88%	2	5.88%
ดีขึ้น 26-50%	11	32.35%	18	52.94%
ดีขึ้น 51-75%	18	52.94%	9	26.47%
ดีขึ้น 76-100%	3	8.82%	4	11.76%

จากตารางที่ 4.17 พบว่าที่ 4 สัปดาห์หลังการรักษา ในช่วงที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พอใจต่อผลการรักษามาก จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 47.06 รองลงมา รู้สึกพอใจปานกลาง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 32.35 รู้สึกพอใจเล็กน้อย จำนวน 3 คน เท่ากับ จำนวนผู้ที่รู้สึกพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 8.82 โดยไม่มีผู้ใดที่รู้สึกว่ารอยโรคแย่ลง หรือไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนในช่วงที่รักษาด้วยเลเซอร์ ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว รู้สึกพอใจต่อผลการรักษามากจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 44.12 พอใจปานกลาง 14 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 พอใจเล็กน้อย 2 คน เท่ากับ จำนวนผู้ที่พอใจต่อผลการรักษามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.88 และรู้สึกว่ารอยโรคคุ่มขนลดลง ไม่เปลี่ยนแปลง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.94 แต่ไม่มีผู้ใดรู้สึกว่ารอยโรคแย่ลง

ที่ 8 สัปดาห์หลังการรักษา ในช่วงที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ยังคงพอใจต่อผลการรักษามากจำนวน 18 คน และพอใจปานกลาง 11 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 และ 32.35 ตามลำดับ มี 2 คน ที่รู้สึกพอใจเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 5.88 และยังคงมี 3 คนที่พอใจต่อผลการรักษามากที่สุดหรือร้อยละ 8.82 โดยไม่มีผู้ใดที่รู้สึกว่ารอยโรคแย่ลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนในช่วงที่รักษาด้วยเลเซอร์ ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว มีระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ลดลงเป็นพอใจปานกลาง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94 รองลงมาเป็น

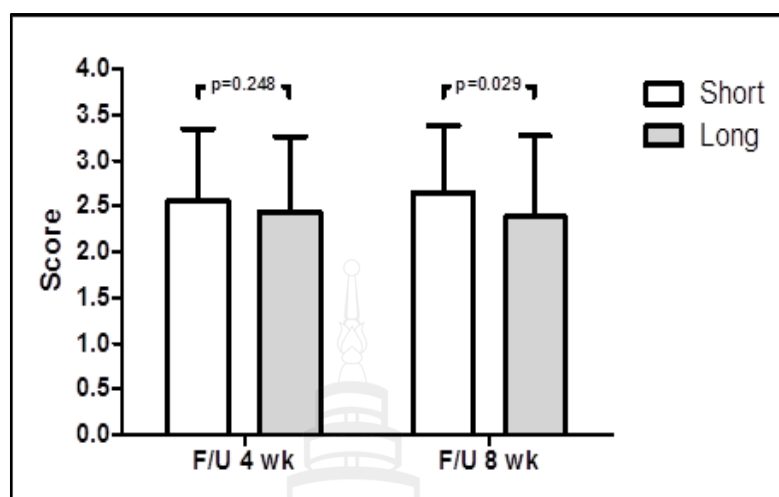
พอใจมาก จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 26.47 ยังคงมี 2 คนที่รู้สึกพอใจเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 5.88 ส่วนจำนวนผู้ที่พอใจต่อผลการรักษามากที่สุดเพิ่มขึ้นเป็น 4 คนหรือร้อยละ 11.76 และยังคงมี 1 คนที่รู้สึกว่ารอยโรคคุ่มขนคุดไม่เปลี่ยนแปลง คิดเป็นร้อยละ 2.94 แต่ไม่มีผู้ใดรู้สึกว่ารอยโรคแฉ่ง

ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อผลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างสองข้างการรักษาที่ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์หลังการรักษา

คะแนน	3 ms	Median	30 ms	Median	p-value
ความพึงพอใจ	Mean±SD	(Min-Max)	Mean±SD	(Min-Max)	
สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษา	2.56±0.79	3(1-4)	2.44±0.82	3(0-4)	0.248
สัปดาห์ที่ 8 หลังรักษา	2.65±0.73	3(1-4)	2.38±0.89	2(0-4)	0.029*

หมายเหตุ. p-value from Wilcoxon Signed Ranks Test, * =significant at $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.18 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาปล่อยแสงยาวที่ 4 สัปดาห์หลังรักษา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พอใจผลการรักษาในระดับพอใจมากทั้งสองข้าง แต่ในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษา พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาระหว่างสองข้างมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p=0.029$) โดยในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พอใจผลการรักษาในระดับพอใจมาก ส่วนในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พอใจผลการรักษาในระดับปานกลาง



ภาพที่ 4.3 การเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยต่อผลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างสองข้างการรักษาระหว่าง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์หลังรักษาครบ

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาของผู้เข้าร่วมวิจัย จำแนกตามข้างการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและช่วงเวลาลดแสงยาวหลังการรักษาระหว่าง 4 และ 8 สัปดาห์

คะแนนความพึงพอใจ	3 ms			30 ms		
	Mean±SD	Median (Min -Max)	p-value	Mean±SD	Median (Min-Max)	p-value
สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษา	2.56±0.79	3(1-4)	0.537	2.44±0.82	3(0-4)	0.728
สัปดาห์ที่ 8 หลังรักษา	2.65±0.73	3(1-4)		2.38±0.89	2(0-4)	

หมายเหตุ. p-value from Wilcoxon Signed Ranks Test

จากตารางที่ 4.19 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาระหว่างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษารั้งสุดท้าย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น โดยผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พอใจผลการรักษาในระดับพอใจมากทั้งที่ 4 และ 8 สัปดาห์ เช่นเดียวกับในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษา

ระหว่างที่ 4 และ 8 สัปดาห์ ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พอใจผลการรักษาในระดับพอใจมากที่สุดที่ 4 สัปดาห์และพอใจปานกลางที่ 8 สัปดาห์หลังรักษา

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบระดับความเจ็บขณะทำเลเซอร์ระหว่างสองข้างการรักษา

ระดับความเจ็บขณะทำเลเซอร์ (pain score)	3 ms Mean±SD	Median (Min-Max)	30 ms Mean±SD	Median (Min-Max)	p-value
ครั้งที่ 1	1.85±1.83	1(0-7)	1.82±2.01	1(0-7)	0.754
ครั้งที่ 2	3.15±2.40	2(0-8)	3.12±2.35	3(0-8)	0.888
ครั้งที่ 3	2.85±2.31	3(0-9)	2.56±2.02	3(0-6)	0.242

หมายเหตุ. Wilcoxon Signed Ranks Test

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บขณะทำเลเซอร์ระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาปล่อยแสงยาวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกครั้งการรักษา โดยในข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ให้ระดับความเจ็บที่ 1, 2 และ 3 ในการรักษาครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วนข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ให้ระดับความเจ็บที่ 1, 3 และ 3 ในการรักษาครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งล้วนแต่อยู่ในช่วงความเจ็บระดับเล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 4.21 ผลข้างเคียงจากการรักษา จำแนกตามข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว

ผลข้างเคียง	การรักษา			
	3 ms		30 ms	
	(n=34)		(n=34)	
	n	%	n	%
ครั้งที่ 1				
ไม่มีผลข้างเคียง	32	94.12%		94.12%
แสบร้อนเล็กน้อย	1	2.94%		2.94%
คันเล็กน้อย	1	2.94%		2.94%
ผิวไหม้ สีเข้มขึ้น	0	0.00%		0.00%
ครั้งที่ 2				
ไม่มีผลข้างเคียง	29	85.29%	29	85.29%
แสบร้อนเล็กน้อย	4	11.76%	4	11.76%
คันเล็กน้อย	1	2.94%	1	2.94%
ครั้งที่ 3				
ไม่มีผลข้างเคียง	34	100.0%	34	100.0%
แสบร้อนเล็กน้อย	0	0.00%	0	0.00%

จากตารางที่ 4.21 แสดงผลข้างเคียงจากการรักษาประเมินโดยแพทย์ พบว่าในข้างที่รักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นให้ผลข้างเคียงจากการรักษาไม่แตกต่างจากข้างที่รักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวในทุกครั้งการรักษา กล่าวคือ ในการรักษาครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่ไม่มีผลข้างเคียงใดๆ คิดเป็นร้อยละ 94.12 เพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีอาการแสบร้อนเล็กน้อยและอาการคันเล็กน้อยโดยมีจำนวนเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 2.94 ในการรักษาครั้งที่ 2 ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 85.29 ไม่มีผลข้างเคียงจากการรักษา รองลงมาคือ อาการแสบร้อนเล็กน้อยและอาการคันเล็กน้อยเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 11.76 และ 2.94 ตามลำดับ ส่วนในการรักษาครั้งสุดท้ายนั้นไม่พบผลข้างเคียงจากการรักษาใดๆ ในทั้งสองข้างการรักษา และไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยคนใดเกิดอาการผิวไหม้หรือสีผิวเข้มขึ้นหลังการรักษาตลอดการวิจัย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิกเพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ความพึงพอใจและผลข้างเคียงจากการรักษาโรคตุ่มบนคุดโดยใช้เครื่องเลเซอร์ LONG PULSE ERL: แยก ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นเทียบกับการใช้เลเซอร์ชนิดเดียวกันที่ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว

โรคเคอราโตซิส พิลาริส หรือโรคตุ่มบนคุด เกิดจากความผิดปกติของการสร้างชั้นหนังกำพร้าบริเวณรูขุมขน ทำให้ผิวหนังมีลักษณะเป็นตุ่มนูนขนาดเล็กตามตำแหน่งรูเปิดของเส้นขน อาจมีรอยแดงรอบ ๆ ให้ความรู้สึกหยิบเวลาสัมผัส มักพบในวัยเด็กตอนต้นและวัยรุ่นแต่อย่างไรก็ตามทั้งสองแบบนี้ ในบางรายก็ยังคงมีรอยโรคต่อมาจนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็น ๆ หาย ๆ เรื้อรัง (Alai & Elston, 2012) สืบเนื่องจากยังไม่ทราบสาเหตุของโรคที่แท้จริงจึงยังไม่มีการรักษาใดที่หายขาดถาวร แท้จริงแล้วโรคนี้ไม่มีอันตรายแต่ส่งผลกระทบต่อปัญหาบุคลิกภาพ ทำให้ขาดความมั่นใจ และนำมาสู่ปัญหาทางจิตใจในที่สุด การรักษา (Alai & Elston, 2012) โดยทั่วไปมักใช้ยาทาละลายขุยช่วยเร่งขุยหรือลอกผิวออกจนถึงยาทากลุ่มเรตินอยด์หรือยาทากลุ่ม สเตียรอยด์หากจำเป็น โดยให้ร่วมกับยาทาเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวซึ่งผลการรักษาไม่แน่นอนและยาเหล่านี้เองอาจเป็นตัวกระตุ้นให้รอยโรคเห่อแดงได้ ในปัจจุบันมีการรักษาทางเลือกมากขึ้นแต่ยังไม่มีการรักษาใดได้ผลดีที่สุด ยังคงต้องรักษาอย่างต่อเนื่อง

ในปัจจุบันเริ่มมีการคำนึงถึงประโยชน์ของเลเซอร์ต่อโรคตุ่มบนคุดกันมากขึ้น แต่การศึกษาวิจัยยังมีค่อนข้างน้อยโดยได้มีการทดลองใช้เลเซอร์หลายชนิด (Alai & Elston, 2012) แต่เมื่อพิจารณาตามพยาธิกำเนิดของโรคแล้วเลเซอร์กำจัดขนน่าจะมีบทบาทในการรักษา เนื่องจากจะสามารถลดการงอกของขนคุดซึ่งเป็นต้นเหตุหนึ่งของตุ่มรอยโรคทำให้เล็กลงได้ โดยเลเซอร์กำจัดขนที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบันคือ LONG PULSE ERL: แยก เลเซอร์ เนื่องจากปลอดภัยและเสี่ยงต่อปัญหาการทำลายหนังกำพร้าน้อยกว่าเลเซอร์ระบบอื่น อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีพารามิเตอร์ที่ใช้ในการรักษาโรคตุ่มบนคุดที่แน่นอนโดยเฉพาะในเรื่องช่วงเวลาปล่อยแสงที่เหมาะสม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะศึกษาหาช่วงเวลาปล่อยแสงที่เหมาะสมของเครื่องเลเซอร์ ลองเฟ้าส์ เอ็นดี: แยก ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและการใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว

5.2 อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 34 คน มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 เพศ

อาสาสมัครในโครงการวิจัยนี้เป็นเพศหญิงเท่ากับเพศชาย ตรงตามอุบัติการณ์ที่พบโรคตุ่มขนคุดได้เท่ากันในทั้งสองเพศ (Alai & Elston, 2012)

5.2.2 อายุ

อายุของอาสาสมัครมีตั้งแต่ 20-45 ปี อายุเฉลี่ย 28.8 ปี อยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นช่วงอายุที่รอยโรคมักเป็น ๆ หาย ๆ เรื้อรังแล้ว โดยอาสาสมัครกลุ่มนี้เริ่มมีรอยโรคขนคุดตั้งแต่อายุ 5-35 ปี เฉลี่ย 16 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยรุ่น และตรงกับช่วงอายุของอุบัติการณ์การเกิดโรคตุ่มขนคุด (Wolff et al., 2008)

5.2.3 ระยะเวลาที่เป็นโรคตุ่มขนคุด

มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.8 ปี ซึ่งแสดงถึงความเรื้อรังของโรค

5.2.4 ชนิดของสีผิว

อาสาสมัครส่วนใหญ่มีสีผิวชนิด 3 และ 4 ซึ่งเป็นสีผิวที่พบได้ปกติทั่วไปในชาวเอเชียแถบตะวันออก โดยไม่มีอาสาสมัครคนใดมีสีผิวชนิด 1, 2 หรือ 6

5.2.5 ประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคตุ่มขนคุด

อาสาสมัครมีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคตุ่มขนคุดด้วยถึงร้อยละ 50 ตรงกับทฤษฎีที่ว่า พันธุกรรมเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค (Alai & Elston, 2012)

5.2.6 ประวัติการเป็นโรคในกลุ่มภูมิแพ้

อาสาสมัครมีประวัติเป็นโรคในกลุ่มภูมิแพ้อยู่ 17.6 ประกอบด้วย โรคภูมิแพ้ทางอากาศ ภูมิแพ้ผิวหนัง ภูมิแพ้ตาและหอบหืด ซึ่งตรงกับทฤษฎีว่าโรคภูมิแพ้สามารถพบสัมพันธ์กับโรคเหล่านี้ได้ (Alai & Elston, 2012)

5.2.7 การรักษาที่เคยได้รับ

อาสาสมัครส่วนใหญ่เคยใช้ยาทาในการรักษามาแล้วร้อยละ 50 รองลงมาไม่เคยได้รับการรักษาใด ๆ มาก่อนเลยร้อยละ 35.3 และส่วนน้อยเคยได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์มาแล้วร้อยละ 14.7

จากข้อมูลพื้นฐานข้างต้น สรุปได้ว่ากลุ่มอาสาสมัครเป็นเพศหญิงและเพศชายเท่า ๆ กัน ส่วนใหญ่ สืบทอดเชื้อน้ำตาตา อายุเฉลี่ยอยู่ในวัยผู้ใหญ่ มักเริ่มมีรอยโรคตั้งแต่ในช่วงวัยรุ่นและยังคงเป็นต่อมาจนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็น ๆ หาย ๆ เรื้อรัง โดยพบว่าครึ่งหนึ่งของอาสาสมัครมีปัจจัยทางพันธุกรรมเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเกิดโรค มีเพียงส่วนน้อยที่โรคภูมิแพ้สามารถสัมพันธ์กับโรคในกลุ่มภูมิแพ้ และอาสาสมัครส่วนใหญ่ยังไม่เคยได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์มาก่อน

5.3 อภิปรายผลการทดลอง

5.3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาระหว่างสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย เมื่อพิจารณาบริเวณรอยโรคโดยรวมโดยการประเมินภาพถ่ายจากเครื่องถ่ายภาพ วิเซีย

จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการรักษาโดยรวมประเมินโดยแพทย์ระหว่างสองข้างการรักษาที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย พบว่าในทั้งสองข้างการรักษาได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นเล็กน้อยทั้งคู่และไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อประเมินในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการรักษาแสดงให้เห็นว่าการรักษาทั้งสองวิธี กล่าวคือการใช้เลเซอร์ช่วงเวลากลางแสงสั้นและการใช้เลเซอร์ช่วงเวลากลางแสงยาว มีประสิทธิภาพทำให้รอยโรคภูมิแพ้โดยรวมดีขึ้นได้ไม่ต่างกัน โดยเริ่มเห็นผลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษา เป็นต้นไป

5.3.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาทั้งสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์เมื่อพิจารณาในด้านตุ่มขนคุดโดยการประเมินจากภาพถ่าย

จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการรักษาในด้านตุ่มขนคุดประเมินโดยแพทย์ระหว่างสองข้างการรักษาที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย พบว่าในทั้งสองข้างได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี

ขึ้นเล็กน้อยทั้งคู่และไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อประเมินในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการรักษาแสดงให้เห็นว่าการรักษาทั้งสองวิธี กล่าวคือการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวมีประสิทธิภาพทำให้ตุ่มขนคุดดีขึ้นได้ทั้งคู่ไม่ต่างกัน โดยเริ่มเห็นผลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษาเป็นต้นไป

5.3.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษาทั้งสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์เมื่อพิจารณาในด้านสีผิวบริเวณรอยโรคโดยการประเมินจากภาพถ่าย

จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการรักษาด้านสีผิวบริเวณรอยโรคประเมินโดยแพทย์ระหว่างสองข้างการรักษาที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย พบว่าในทั้งสองข้างการรักษาได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นเล็กน้อยทั้งคู่และไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อประเมินในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการรักษา แสดงให้เห็นว่าการรักษาทั้งสองวิธี กล่าวคือการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวมีประสิทธิภาพทำให้สีผิวบริเวณรอยโรคตุ่มขนคุดดีขึ้นได้ไม่ต่างกัน โดยเริ่มเห็นผลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษาเป็นต้นไป

5.3.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการรักษา จำแนกในแต่ละข้างโดยเทียบระหว่างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย ทั้งในด้านผลการรักษาโดยรวม, ตุ่มขนคุดและสีผิว

จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการรักษา ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการรักษาทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านผลการรักษาโดยรวม, ตุ่มขนคุด และสีผิว อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นเล็กน้อยทั้งที่ 4 และ 8 สัปดาห์ หลังการรักษาครั้งสุดท้าย โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติใน ทุก ๆ ด้านดังกล่าว ส่วนในข้างที่ใช้เลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลการรักษาทั้งสามด้านนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นเล็กน้อยทั้งที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาเช่นกัน โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุก ๆ ด้านแสดงให้เห็นว่าการรักษาทั้งสองวิธีนี้มีประสิทธิภาพทำให้รอยโรคตุ่มขนคุดดีขึ้นได้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษา และยังสามารถคงผลการรักษาดังกล่าวนี้ไปจนถึงสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาเป็นอย่างน้อย

5.3.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวระหว่างสองข้างที่ก่อนการรักษา, หลังการรักษาครั้งสุดท้ายที่ 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์

ในช่วงก่อนการรักษาพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาว แสดงว่าคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่เกิดจากงานวิจัยนี้ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ได้รับอิทธิพลมาจากการรักษาที่ทางผู้วิจัยเป็นคนกำหนดให้เท่านั้น ไม่ได้มีปัจจัยกวนจากความรู้

ของรอยโรคตุ่มขนคุดเดิมตั้งแต่ก่อนการรักษาจึงสามารถนำผลคะแนนการประเมินเนื้อผิวที่ได้จากการวิจัยในทั้งสองข้างการรักษานี้มาเปรียบเทียบกันได้โดยไม่มีปัจจัยพื้นฐานอื่นใดมารบกวน

ในช่วง 4 สัปดาห์หลังการรักษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวของทั้งสองข้างการรักษามีค่าลดลงจากก่อนการรักษาซึ่งแปลว่ารอยโรคดีขึ้นทั้งสองข้างโดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินเนื้อผิวหรือค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินเนื้อผิวที่ลดลงระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวในช่วงเวลาดังกล่าว

ในช่วง 8 สัปดาห์หลังการรักษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวของทั้งสองข้างการรักษามีค่าลดลงจากก่อนการรักษาอีกเช่นกัน โดยยังคงไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินเนื้อผิวหรือค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินเนื้อผิวที่ลดลงระหว่างข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวในช่วงเวลาดังกล่าวเช่นกัน

5.3.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิว จำแนกตามแต่ละข้างการรักษาโดยเทียบระหว่างก่อนการรักษากับที่ 4 สัปดาห์, ก่อนการรักษากับที่ 8 สัปดาห์ และระหว่าง 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย

จากการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินเนื้อผิวในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ หลังการรักษาโดยเปรียบเทียบในวิธีการรักษาเดียวกันพบว่าทั้งสองข้างการรักษากล่าวคือ ข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว ทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังการรักษาและยังคงลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากก่อนการรักษาในทั้งสองข้างเมื่อประเมินที่หลังการรักษา 8 สัปดาห์แสดงให้เห็นว่าการรักษาทั้งสองวิธีนี้มีประสิทธิภาพทำให้รอยโรคตุ่มขนคุดดีขึ้นได้ โดยเริ่มเห็นผลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังรักษาเป็นต้นไป

ส่วนเมื่อเปรียบเทียบคะแนนการประเมินเนื้อผิวระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้าย พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินเนื้อผิวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองข้างการรักษาซึ่งแสดงว่าการรักษาทั้งสองวิธีนี้มีประสิทธิภาพทำให้รอยโรคตุ่มขนคุดดีขึ้นได้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังการรักษา และยังสามารถคงผลการรักษาดังกล่าวนี้ไปจนถึงสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาได้เป็นอย่างดี

จากหลักการเลเซอร์กำจัดขน (วรพงษ์ มนัสเกียรติ, 2552b) และแนวทางการกำจัดขนด้วยเจนเทิลแอ็กเลเซอร์ (Eliot, 2009) กล่าวถึงพารามิเตอร์หนึ่งที่สำคัญนอกเหนือไปจากระดับพลังงานนั้นก็คือ

คือ ช่วงเวลาปล่อยแสง โดยช่วงเวลาปล่อยแสงที่เหมาะสมจะปรับตามขนาดของเส้นขนกล่าวคือ หากเส้นขนเล็กบาง ควรใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น ส่วนขนเส้นใหญ่หยาบควรใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวในการกำจัดขนจึงจะให้ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพ ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดก็เช่นเดียวกัน ในงานวิจัยนี้บริเวณที่ทำการรักษาคือคันแขนซึ่งเป็นบริเวณของขนเส้นเล็กและบางจึงน่าจะเหมาะกับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น แต่จากผลการศึกษารั้งนี้พบว่าทั้งการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวมีประสิทธิภาพทำให้รอยโรคตุ่มขนคุดบริเวณคันแขนดีขึ้นได้ไม่ต่างกันสามารถวิเคราะห์ได้ว่าลักษณะรอยโรคตุ่มขนคุดที่มีทั้งตุ่มขนาดเล็กและใหญ่ปะปนกันนั้นอาจแปรตามขนาดเส้นขนภายใต้ตุ่มนั้น ๆ กล่าวคือ ตุ่มขนาดใหญ่จะมีเส้นขนขนาดใหญ่หยาบอยู่ภายใน ส่วนตุ่มขนาดเล็กก็จะมีเส้นขนขนาดเล็กอยู่ภายในซึ่งตุ่มขนาดต่าง ๆ นี้จะคละกันอยู่ในปริมาณใกล้เคียงกันหรืออาจจะมีตุ่มขนาดเล็กมากกว่าตุ่มขนาดใหญ่ โดยเนื่องจากที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นแม้ว่าจะทำลายเส้นขนขนาดใหญ่ได้ไม่ดี แต่ก็สามารถ ทำลายเส้นขนขนาดเล็กซึ่งน่าจะเป็นส่วนมากของรอยโรคตุ่มขนคุดทั่วไป อีกทั้งการใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นจะทำให้เกิดการกักพลังงานความร้อนในชั้นหนังกำพร้าได้มากกว่า (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552b) ซึ่งอาจมีผลให้กลุ่มเซลล์หนังกำพร้า (keratin plug) ที่อุดอยู่ด้านบนรอยโรคหลุดออกได้ดี ส่วนที่ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวนั้นก็ยังสามารถทำลายเส้นขนขนาดใหญ่ในตุ่มใหญ่ซึ่งเด่นกว่าได้ดีทำให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงหลังรักษาได้อย่างชัดเจนกว่า จึงอาจเป็นผลให้ประสิทธิภาพในการรักษาโรคตุ่มขนคุดของทั้งสองช่วงเวลาปล่อยแสงนี้ไม่แตกต่างกันทั้งจากการประเมินด้วยภาพถ่ายโดยแพทย์และจากเครื่องถ่ายภาพวิเศษ และจะเห็นได้ว่าผลการรักษาด้านสีผิวมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นน้อยที่สุดเนื่องจากเป็นผลที่ได้ทางอ้อมเท่านั้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าหากนำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ต่อ โดยใช้พารามิเตอร์ทั้งสองร่วมกัน กล่าวคือใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงเลเซอร์ทั้งสั้นและยาวร่วมกันในการรักษาภายในครั้งเดียวกันก็น่าจะเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคตุ่มขนคุดด้วยเลเซอร์ชนิดนี้ได้ อย่างไรก็ตามควรพึงระวังถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นตามมาด้วยและจำเป็นที่จะต้องมีการวิจัยต่อยอดก่อนนำไปใช้จริงในทางปฏิบัติ อย่างไรก็ตามการรักษาร่วมกับยาทาทั้งในกลุ่มยาทาละลายขนหรือยาทาด้านการอักเสบในกลุ่มสารสกัดสมุนไพรที่ไม่ก่อให้เกิดผลข้างเคียงในระยะยาวก็ยังคงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำควบคู่กันไปเพื่อประโยชน์สูงสุดต่อผลการรักษา

ส่วนการใช้ยูเรียครีมทาต้นแขนเพียงสามวันหลังการรักษาทั้งสองข้างเพื่อลดผลข้างเคียงและลดการอักเสบหลังการรักษาที่อาจเกิดขึ้นนั้น ไม่มีผลต่อการแปลผลการรักษาด้วยเลเซอร์มากนัก เนื่องจากยูเรียครีมที่ใช้มีความเข้มข้นเพียงร้อยละสิบซึ่งมีฤทธิ์เด่นเป็นเพียงสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิว

ส่วนฤทธิ์ในการละลายขุมนั้นน้อยมากอีกทั้งการทาครีมยังเป็นเพียงระยะเวลาสั้น ๆ คือ 3 วันหลังการรักษาแต่ละครั้งเท่านั้นจึงมีผลต่อการรักษาโดยรวมของงานวิจัยนี้น้อยมากจนแทบไม่มีเลย

5.3.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาระหว่างแขนสองข้างที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้ายโดยประเมินจากการตอบแบบสอบถาม

จากการเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาประเมินโดยผู้เข้าร่วมวิจัยระหว่างสองข้างการรักษาที่ 4 สัปดาห์หลังการรักษา พบว่าในทั้งสองข้างการรักษาได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์พอใจต่อผลการรักษาปานกลางทั้งคู่และยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อประเมินในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษา ก็พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้งสองข้างการรักษา โดยข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นได้คะแนนความพึงพอใจมากกว่าข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวโดยสรุปว่าผู้เข้าร่วมวิจัยพอใจในผลการรักษาในข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นมากกว่าข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาครั้งสุดท้าย

5.3.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษา จำแนกในแต่ละข้างโดยเทียบระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษาครั้งสุดท้ายโดยประเมินจากการตอบแบบสอบถาม

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาระหว่างที่ 4 กับ 8 สัปดาห์หลังการรักษา พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้น มีค่าเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับในสัปดาห์ที่ 4 หลังรักษา

ในขณะที่ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อผลการรักษาข้างที่ได้รับการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงยาวมีค่าลดลงในสัปดาห์ที่ 8 แต่ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับในสัปดาห์ที่ 4 หลังรักษาอีกเช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยยังคงมีความพึงพอใจที่ดีต่อผลการรักษาที่ 8 สัปดาห์ไม่ต่างไปจากเดิมที่ 4 สัปดาห์ ในทั้งสองข้างการรักษา

สำหรับความพึงพอใจต่อผลการรักษานั้นก็มีความสำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะในแง่ของความต่อเนื่องของการรักษาและการบอกต่อ ผลความพึงพอใจหลังการรักษาในการศึกษานี้ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจปานกลางถึงพอใจมากในทั้งสองข้างการรักษา ส่วนค่าความพึงพอใจที่แตกต่างกันของทั้งสองข้างที่ 8 สัปดาห์หลังรักษาซึ่งต่างไปจากผลการศึกษาด้านอื่นนั้นอาจเป็นเพราะการรักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาลดแสงสั้นสามารถทำให้ผิวสัมผัสของต้นแขนโดยส่วนใหญ่เรียบเนียนให้ความรู้สึกที่ดีได้มากกว่าการรักษาด้วยช่วงเวลาลดแสงยาว (ดังกล่าวในบทวิเคราะห์ผลการรักษา)

โดยเห็นผลต่างกันอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 8 หลังรักษาก็เป็นได้ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ใกล้เคียงกับการผลิตเซลล์ผิวตามปกติ (Iizuka, 1994)

5.3.9 เปรียบเทียบคะแนนความเจ็บขณะรักษาและผลข้างเคียงหลังการรักษาระหว่างสองข้าง

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความเจ็บขณะรักษาระหว่างข้างที่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและข้างที่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวแล้ว พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บขณะรักษาอยู่ในช่วงความเจ็บเล็กน้อยเท่ากันในทั้งสองข้างการรักษาโดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุก ๆ ครั้งของการรักษา แสดงให้เห็นว่าการรักษาด้วยเลเซอร์ชนิดนี้ด้วยระดับพลังงานที่เท่ากันแต่ต่างกันที่ช่วงเวลาปล่อยแสงนั้น ส่งผลต่อระดับความเจ็บขณะรักษาไม่แตกต่างกัน

ในเรื่องผลข้างเคียงหลังการรักษา ไม่พบความแตกต่างใด ๆ ระหว่างการรักษาทั้งสองข้างโดยผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ไม่พบผลข้างเคียงใด ๆ ในทุกครั้งการรักษา มีเพียงส่วนน้อยที่พบอาการแสบร้อนหรือคันเล็กน้อยหลังการรักษาซึ่งเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวและบรรเทาได้ด้วยการประคบเย็น ไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงหรือภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ แต่อย่างใดในทั้งสองข้างการรักษา

แม้ว่าโดยทั่วไปการรักษาที่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงต่อผิวมากกว่าการรักษาที่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาว (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552a,b) แต่ในการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างในเรื่องผลข้างเคียงและระดับความเจ็บปวดระหว่างการรักษาทั้งสองวิธี น่าจะเป็นเพราะระบบการปกป้องผิวด้วยการให้ความเย็นโดยไครโอเจนสเปรย์อุณหภูมิ -27 องศาเซลเซียสของเครื่องก่อนปล่อยเลเซอร์และการดูแลหลังรักษาทันทีด้วยการประคบเย็นร่วมกับทายาลดการอักเสบเพื่อบรรเทาอาการบวมแดงและแสบร้อนที่อาจเกิดขึ้น อีกทั้งการใช้ระดับพลังงานในการรักษาที่เหมาะสมจึงทำให้พบผลข้างเคียงน้อยมากและไม่รุนแรง ไม่มีภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาในทั้งสองช่วงเวลาปล่อยแสง

5.4 อภิปรายผลที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีหรือการศึกษาเดิม

กลไกที่ช่วยให้โรคตุ่มขนคุดดีขึ้นของเลเซอร์ลองเฟกัส เอ็นดี: แยก นั้นแท้จริงแล้วยังไม่ทราบแน่ชัด เนื่องจากไม่ได้มีการตัดชั้นเนื้อเพื่อวิเคราะห์ทางพยาธิวิทยาซึ่งถือเป็นข้อจำกัดหนึ่งของงานวิจัยชิ้นนี้ อย่างไรก็ตามเราสามารถอธิบายโดยอ้างอิงจากหลักทฤษฎีการทำงานของเลเซอร์กำจัดขนได้ โดยเลเซอร์ เอ็นดี:แยก ซึ่งมีความยาวคลื่น 1064 นาโนเมตร จะถูกดูดซับพลังงานโดยเม็ดสีเมลานินและส่งผ่านความร้อนไปทำลายรากขนโดยรอบ (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552a,b) เกิดเป็นการกำจัดขนภายในตุ่มขนคุดขึ้นโดยการเลือกใช้พารามิเตอร์ในการรักษาที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญ ผลจากการกำจัด

ขณะนี้เมื่อขนาดขึ้นช้าลง, เส้นเล็กและบางลงจะทำให้ปัจจัยกระตุ้นการอักเสบของรูขุมขนลดลงรวมทั้งการหดตัวของชั้นหนังกำพร้าบริเวณนั้นลดลงด้วย เส้นขนขึ้นมาสู่ผิวหนังด้านบนได้ตามปกติ ส่งผลให้รอยโรคตุ่มขนคุดเล็กลง เรียบลง จางลงได้ และหากใช้ร่วมกับยาทาละลายขุยหรือยาทาเพิ่มความชุ่มชื้นผิว (Alai & Elston, 2012) ก็น่าจะให้ผลการรักษาที่ดีขึ้นได้อีกไม่มากนัก

การเลือกพารามิเตอร์ในการกำจัดขนด้วยเลเซอร์ที่สำคัญ (วรพงษ์ มนต์เกียรติ, 2552b) ได้แก่ ระดับพลังงานและช่วงเวลาปล่อยแสงโดยตามปกติแล้วระดับพลังงานที่เหมาะสมจะปรับตามประเภทสีผิว ส่วนช่วงเวลาปล่อยแสงนั้นปรับตามขนาดของเส้นขนกล่าวคือ หากขนเส้นเล็กบาง เหมาะกับการใช้เลเซอร์ที่ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น ส่วนขนเส้นใหญ่หยาบควรใช้เลเซอร์ที่มีช่วงเวลาปล่อยแสงยาวจึงจะได้ผลการรักษาที่ดี จึงเป็นไปได้ว่าลักษณะรอยโรคตุ่มขนคุดที่มีทั้งตุ่มขนาดเล็กและใหญ่ปะปนคละกั้นไปอาจแปรตามขนาดเส้นขนที่คุดอยู่ภายในตุ่มนั้น ๆ ดังนั้นจึงพบว่าทั้งการใช้เลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นและการใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวล้วนมีประสิทธิภาพในการทำให้รอยโรคตุ่มขนคุดดีขึ้นได้ไม่ต่างกัน

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบผลการรักษาโรคตุ่มขนคุดในงานวิจัยนี้กับงานวิจัยในอดีต

ผู้วิจัย	ชนิดเลเซอร์ และ พารามิเตอร์	จำนวน ครั้ง ที่รักษา	ระยะห่าง ของการ รักษา	ผลการรักษา	งานวิจัยนี้
ควอน และคณะ (Kaune, et al., 2009)	เฟ้าสไลด์เลเซอร์ 7 mm, 12 J/cm ² , 3 ms	7	6 สัปดาห์	1. ให้ผลการรักษาที่ดีต่อ รอยแดงของตุ่มขนคุด ได้นานถึง 9 เดือน 2. ผลข้างเคียงพบเพียง อาการเจ็บระดับปาน กลางเฉพาะที่ขณะ รักษาเท่านั้น	1. ให้ผลดีต่อทั้งรอยโรค โดยรวม ความเรียบผิว และสีผิวรอบตุ่มขนคุด ทั้งที่ 4 และ 8 สัปดาห์ หลังรักษาครบ 2. ผลข้างเคียงพบน้อย ไม่ รุนแรง ความเจ็บขณะ รักษามีระดับเล็กน้อย
จูฮี และคณะ (Juhee, et al., 2011)	เอ็นดี:เย็ก แบบคิวสวิตช์ 4mm, 4.0~5.0 J/cm ²	10	2 สัปดาห์	1. ใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการ รักษาโรคตุ่มขนคุด ที่ไม่ตอบสนองต่อการ รักษาอื่น 2. ไม่พบผลข้างเคียง รุนแรง	1. รอยโรคดีขึ้นหลังการ รักษาเพียง 3 ครั้งห่าง กันทุก 4 สัปดาห์ 2. ผลข้างเคียงพบได้น้อย และไม่รุนแรง

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ชนิดเลเซอร์ และ พารามิเตอร์	จำนวน ครั้ง ที่รักษา	ระยะห่าง ของการ รักษา	ผลการรักษา	งานวิจัยนี้
ลี และคณะ (Lee, et al., 2012)	เฟ้าส์ไดย์เลเซอร์ 7 mm , 8 J/cm ² , 10 ms ร่วมกับ ลองเฟ้าส์ อเล็ก ซานไครท์ 18mm, 10 J/cm ² , 3 ms และ ไมโคร เคอร์มาเบอร์ชั่น	3	4 สัปดาห์	1. ได้ผลดีขึ้นชัดเจน แต่ เป็นเพียงการรายงาน จำนวนสองรายเท่านั้น 2. ผลข้างเคียงพบผิวแดง ชั่วคราวและผิวลอกหลัง การรักษา ไม่พบ ผลข้างเคียงรุนแรง อื่น ๆ	1. ได้ผลดีขึ้นอย่างมี นัยสำคัญจากผู้เข้าร่วม วิจัย 34 ราย 2. ผลข้างเคียงพบได้น้อย เพียงชั่วคราวและไม่ รุนแรง
พิชัย แซ่ลิ้ม และ ประวิตร อิศวานนท์ (Pichai Saelim & Pravitt Asawanonda, 2012)	ลองเฟ้าส์ เอ็นดี:เย็ก 30 ms, 34 J/cm ²	3	4 สัปดาห์	1. ลดรอยโรคคุ่มขนคุดได้ ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง มีนัยสำคัญที่ 4 สัปดาห์ หลังรักษาครบ 2. ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด พึงพอใจต่อการรักษาที่ 4 สัปดาห์หลังรักษา ครบ 3. ไม่พบผลข้างเคียงจาก การรักษาใด ๆ	1. ผลการรักษาดีขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทั้งข้างที่ใช้ ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้น และยาวตั้งแต่ 4 สัปดาห์จนถึงอย่าง น้อย 8 สัปดาห์หลัง รักษาครบ 2. ที่ 8 สัปดาห์ หลังรักษา ส่วนใหญ่พอใจในข้าง ที่ใช้ช่วงเวลาปล่อย แสงสั้นมากกว่า 3. ผลข้างเคียงพบได้น้อย เพียงชั่วคราว และไม่ รุนแรง

จากตารางที่ 5.1 แสดงผลการวิจัยในอดีตเทียบกับผลที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่า เฟ้าส์ไดย์เลเซอร์เหมาะสำหรับการรักษาโรคคุ่มขนคุดที่มีรอยแดงเป็นอาการเด่น ต่างจากลองเฟ้าส์ เอ็นดี:เย็กที่ใช้ในการศึกษานี้ที่สามารถทำให้รอยโรคดีขึ้นได้ทั้งในด้านคุ่มขนคุดและสีผิว ส่วนเลเซอร์ เอ็นดี:เย็กแบบคิววิตซ์ก็ให้ผลการรักษาที่ดีโดยเฉพาะกับรอยโรคที่เรื้อรังมานานแต่ต้องทำการรักษาถี่กว่าคือทุก 2 สัปดาห์และใช้จำนวนครั้งในการรักษามากกว่าที่ใช้ในงานวิจัยนี้ นอกจากนี้การใช้เฟ้าส์ไดย์เลเซอร์ร่วมกับลองเฟ้าส์ อเล็กซานไครท์และการกรอผิวในการรักษาโรคคุ่มขนคุดแม้ว่าจะได้ผลดีขึ้นชัดเจนแต่เป็นเพียงการรายงานเคสเท่านั้นไม่ใช้การศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่มดังเช่นการวิจัยนี้ที่มี

อาสาสมัครถึง 34 รายและเนื่องจากเป็นการรักษาร่วมกันหลายวิธี ผลข้างเคียงจึงพบได้มากกว่าเล็กน้อยแต่ไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงเช่นกัน

เมื่อพิจารณาถึงผลการรักษาโรคคúmขนคุดโดยใช้เครื่องเลเซอร์ลองเฟาส์ เอ็นดี:แยกชนิดเดียวกันในงานวิจัยครั้งก่อนพบว่าให้ผลดีไปในทางเดียวกันกับงานวิจัยนี้ โดยในครั้งนี้รอยโรคดีขึ้นจากก่อนรักษาอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองข้างการรักษาไม่ว่าจะเป็นข้างที่รักษาด้วยเลเซอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นหรือยาว และเมื่อติดตามผลไปถึงสัปดาห์ที่ 8 หลังรักษาครั้งสุดท้ายก็พบว่าผลการรักษาที่ดีนั้นยังคงไม่เปลี่ยนแปลงและยังคงเป็นที่พึงพอใจของอาสาสมัครส่วนใหญ่ ผลข้างเคียงเล็กน้อยชั่วคราวอาจพบได้บ้างเนื่องจากในการรักษาส่วนใหญ่ใช้ระดับพลังงานที่สูงกว่าการศึกษาครั้งก่อน แต่อย่างไรก็ตามไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงหรือภาวะแทรกซ้อนระยะยาวใด ๆ ในการศึกษาชิ้นนี้เช่นกัน

ในปัจจุบันยังคงมีความพยายามในการพัฒนาเทคโนโลยีหรือวิธีการรักษาโรคคúmขนคุดเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีและเกิดผลข้างเคียงน้อยอย่างต่อเนื่อง การเลือกใช้พารามิเตอร์ในการรักษาที่เหมาะสมและการรักษาแบบผสมผสานล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำมาซึ่งผลการรักษาดังกล่าว งานวิจัยชิ้นนี้ได้แสดงให้เห็นแล้วว่า การใช้เลเซอร์ลองเฟาส์ เอ็นดี: แยก ด้วยพารามิเตอร์ที่เหมาะสมนั้นมีประสิทธิภาพมากพอที่จะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการรักษาโรคคúmขนคุดต่อไปในอนาคต

5.5 สรุปผล

เลเซอร์ลองเฟาส์ เอ็นดี: แยก มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคคúmขนคุดด้วยพารามิเตอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นได้ดีเทียบเท่ากับพารามิเตอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวที่ระดับพลังงานเท่ากัน โดยเฉพาะในด้านผลการรักษาโดยรวมและด้านคúmขนคุด ตั้งแต่ที่ 4 สัปดาห์หลังรักษาครบจนถึง 8 สัปดาห์เป็นอย่างน้อย ในขณะที่ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่พึงพอใจต่อผลการรักษาทั้งสองข้าง แต่พอใจในข้างที่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นมากกว่าข้างที่ใช้ช่วงเวลาปล่อยแสงยาวในสัปดาห์ที่ 8 หลังการรักษาครั้งสุดท้าย โดยผลข้างเคียงพบได้น้อยมากและเป็นเพียงอาการแสบร้อนหรือคันเล็กน้อยชั่วคราวเท่านั้น ไม่พบผลข้างเคียงรุนแรงหรือภาวะแทรกซ้อนใด ๆ สามารถนำค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวมาปรับใช้ในการรักษาโรคคúmขนคุดได้อย่างปลอดภัยและให้ผลเป็นที่น่าพอใจ

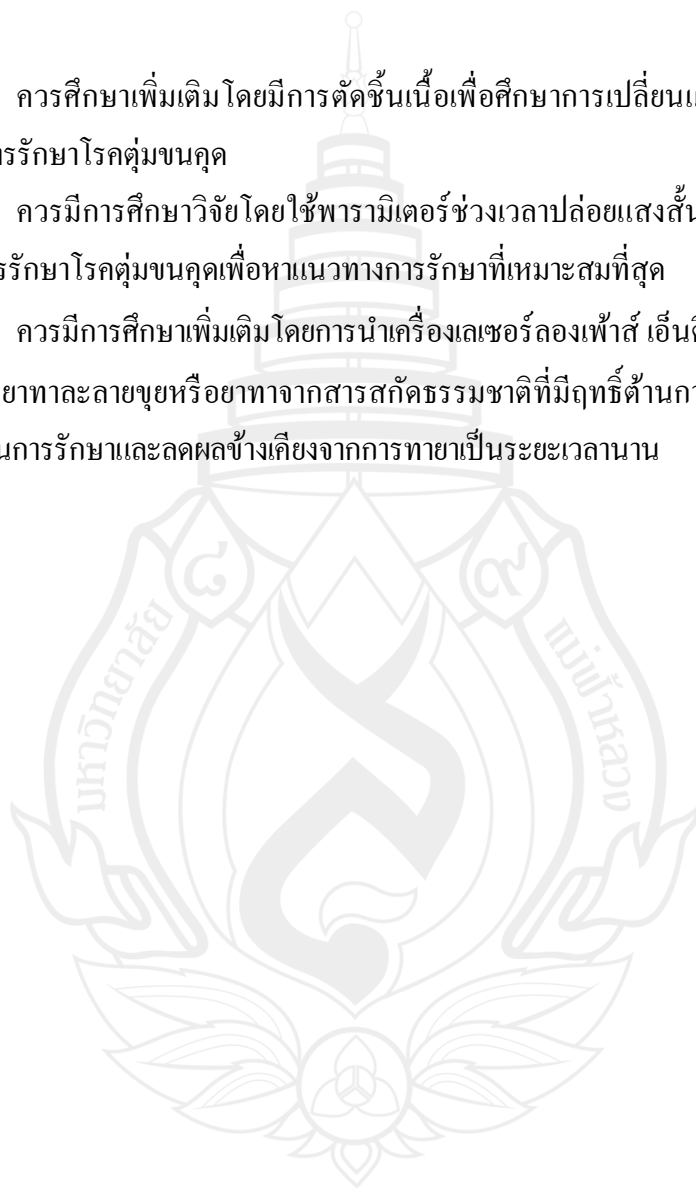
5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ควรศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น เพื่อที่จะได้ทราบผลการรักษาและผลข้างเคียงในระยะยาวรวมไปถึงการกลับเป็นซ้ำของโรคตุ่มขนคุดหลังหยุดการรักษาด้วย

5.6.2 ควรศึกษาเพิ่มเติมโดยมีการตัดชิ้นเนื้อเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาในบริเวณที่ทำการรักษาโรคตุ่มขนคุด

5.6.3 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้พารามิเตอร์ช่วงเวลาปล่อยแสงสั้นร่วมกับช่วงเวลาปล่อยแสงยาวในการรักษาโรคตุ่มขนคุดเพื่อหาแนวทางการรักษาที่เหมาะสมที่สุด

5.6.4 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยการนำเครื่องเลเซอร์ลองเฟิร์ส เอ็นดี: แยก มารักษาโรคตุ่มขนคุดร่วมกับยาทาละลายขุยหรือยาทาจากสารสกัดธรรมชาติที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและลดผลข้างเคียงจากการทายาเป็นระยะเวลานาน





รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล. (2554, 14 กรกฎาคม). โรคขนคุดหรือผื่นผิวหนังเรื้อรังที่แขน. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2555, จาก <http://jaratsak.blogspot.com/search?q=keratosis+pilaris+laser+treatment>
- จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล. (2554, 14 กันยายน). **Successful treatment of Keratosis Pilaris**. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2555, จาก <http://jaratsak.blogspot.com/search?q=keratosis+pilaris+laser+treatment>
- รัชต์ กาญจนรุจิวงศ์. (2550, 16 ธันวาคม). โรคขนคุด (Keratosis pilaris). องค์ความรู้ด้านโรคผิวหนังสถาบันโรคผิวหนัง. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2555, จาก <http://www.rcskinclinic.com/knowledgezone/readarticle.asp?id=1>
- วรพงษ์ มนต์เกียรติ. (2552a). พื้นฐานและหลักการของเลเซอร์ผิวหนัง. **เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ = Skin Laser Therapy in Clinical Practice** (หน้า 1-12). กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- วรพงษ์ มนต์เกียรติ. (2552b). เลเซอร์กำจัดขน. **เลเซอร์ผิวหนังในเวชปฏิบัติ = Skin Laser Therapy in Clinical Practice**. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- สมยศ จารุวิจิตรรัตน. (2548). Diseases of hair and hair follicles. ใน ปรีชา กุลละวาณิชย์ (บรรณาธิการ), **ตำราโรคผิวหนังในเวชปฏิบัติปัจจุบัน = Dermatology 2010** (หน้า 147-150). กรุงเทพฯ: โฮลิสติกพับลิชชิง.
- Alai, N. N. & Elston, D. M.. (2012, Mar 23). **Keratosis pilaris**. Retrieved April 19, 2012, from <http://emedicine.medscape.com/article/1070651-overview>
- Bernard, A. C. & Christoph U. L. (2003, May 14). **DermAtlas, Johns Hopkins University; 2000-2012**. Retrived June 23, 2012, from <http://dermatlas.med.jhmi.edu/derm/indexDisplay.cfm?ImageID=785120222>

- Dierickx, C., Alora, M. B., Dover, J. S. (1999). A clinical overview of hair removal using lasers and light sources. **Dermatol Clin**, 17, 357-366.
- Eliot, B. (2009). Hair Removal for Darker Skin Types with the GentleYAG. **Clinical Bulletin**, 16. Retrieved April 26, 2012, from <http://www.candelalaser.com/products/gentleyag/gyagCB4.pdf>
- Iizuka, H. (1994, Dec). Epidermal turnover time. **J Dermatol Sci.**, 8(3). Retrieved March 4, 2013, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7865480>
- John, P. S.. (2009). **Hair Loss**. Retrived June 23, 2012, from <http://www.hairsurgical.com/hair-loss/>
- Juhee P., Beom J. K., Myeung N. K. & Chang K. L. (2011). A Pilot Study of Q-switched 1064-nm Nd:YAG Laser Treatment in the Keratosis Pilaris. **Ann Dermatol**, 23(3). Retrieved April 19, 2012, from <http://pdf.medrang.co.kr/Aod/023/Aod023-03-05.pdf>
- Kaune, K. M., Haas, E., Emmert, S., Schon M. P. & Zutt, M. (2009, Oct). Successful treatment of severe keratosis pilaris rubra with a 595-nm pulsed dye laser. **Dermatol Surg**, 35(10). Retrieved April 26, 2012, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1524-4725.2009.01282.x/abstract>
- Lee, S. J., Chung, W. S., Kim, J. & Cho, S. B. (2012, May). Combination of 595-nm pulsed dyelaser, long-pulsed 755-nm alexandrite laser and microdermabrasion treatment for keratosis pilaris. **J Dermatol**, 39(5). Retrieved April 26, 2012, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21973291>
- Pichai Saelim & Pravitt Asawanonda. (2012, March 4). Long-pulsed 1064-nm Nd:YAG laser significantly improves keratosis pilaris: a randomized, evaluator-blind study. **J Dermatolog Treat**. Retrieved April 19, 2012, from [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=keratosis %20pilaris%2C%20long-pulse%20Nd%20YAG%20laser](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=keratosis%20pilaris%2C%20long-pulse%20Nd%20YAG%20laser)

Smith, K. (2005, Jan 21). **Keratosis pilaris: The chicken skin Condition: Help for KP.**

Retrieved June 23, 2012, from <http://www.skincare4uonline.com/>

keratosis_pilaris_up_close1.jpg

Wolff, K., Goldsmith, L. A., Katz, S. I., Gilchrest, B. A., Paller, A. & Leffell, D. J. (2008).

Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine (7th ed). United State of America:

The McGraw-Hill.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการคนที่ 1

1	ก่อนการรักษา	4 สัปดาห์หลังรักษา	8 สัปดาห์หลังรักษา
3 ms			
30ms			

ภาพที่ ก1 ตื่นแขนแต่ละข้าง เปรียบเทียบก่อนรักษา (รูปซ้าย) หลังรักษาครบที่ 4 สัปดาห์ (รูปกลาง) และหลังรักษาครบที่ 8 สัปดาห์ (รูปขวา)

ผู้เข้าร่วมโครงการคนที่ 2

2	ก่อนการรักษา	4 สัปดาห์หลังรักษา	8 สัปดาห์หลังรักษา
3 ms			
30 ms			

ภาพที่ ก2 ตันแขนแต่ละข้าง เปรียบเทียบก่อนรักษา (รูปซ้าย) หลังรักษาครบที่ 4 สัปดาห์ (รูปกลาง) และหลังรักษาครบที่ 8 สัปดาห์ (รูปขวา)

ผู้เข้าร่วมโครงการคนที่ 3

3	ก่อนการรักษา	4 สัปดาห์หลังรักษา	8 สัปดาห์หลังรักษา
3 ms			
30 ms			

ภาพที่ ก3 ต้นแขนแต่ละข้าง เปรียบเทียบก่อนรักษา (รูปซ้าย) หลังรักษาครบที่ 4 สัปดาห์ (รูปกลาง) และหลังรักษาครบที่ 8 สัปดาห์ (รูปขวา)

ผู้เข้าร่วมโครงการคนที่ 4

4	ก่อนการรักษา	4 สัปดาห์หลังรักษา	8 สัปดาห์หลังรักษา
3 ms			
30 ms			

ภาพที่ ก4 ต้นแขนแต่ละข้าง เปรียบเทียบก่อนรักษา (รูปซ้าย) หลังรักษาครบที่ 4 สัปดาห์ (รูปกลาง) และหลังรักษาครบที่ 8 สัปดาห์ (รูปขวา)

ผู้เข้าร่วมโครงการคนที่ 5

5	ก่อนการรักษา	4 สัปดาห์หลังรักษา	8 สัปดาห์หลังรักษา
3 ms			
30 ms			

ภาพที่ ก5 ต้นแขนแต่ละข้าง เปรียบเทียบก่อนรักษา (รูปซ้าย) หลังรักษาครบที่ 4 สัปดาห์ (รูปกลาง) และหลังรักษาครบที่ 8 สัปดาห์ (รูปขวา)

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย

เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ ลونغพัลส์ เอ็นดี: แยกที่ช่วงเวลาลดแสงสั้น
กับช่วงเวลาลดแสงยาวในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ (Patient demographic information)

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี
ที่อยู่.....
.....
อาชีพ.....เบอร์โทรศัพท์.....
E-mail:

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโรคตุ่มขนคุด

- 1) อายุเมื่อเริ่มเป็นปี
- 2) ตำแหน่งที่เป็น
- 3) โรคประจำตัว
- 4) มีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคนี้หรือไม่

2. ข้อมูลการรักษาโรคตุ่มขนคุด

- ☐ ไม่เคยรักษา ☐ เคยรักษาด้วยยา ☐ เคยรักษาด้วยเลเซอร์
☐ เคยรักษาทั้งสองอย่าง ☐ อื่นๆ

- 1) เคยเกิดผลข้างเคียงจากการรักษา หรือไม่
- 2) ประวัติแพ้ยา

3. ข้อมูลการวิจัย

- 1) ชุดการรักษา
- 2) ประเภทผิวหนัง (Skin type) I II III IV V VI
- 3) พารามิเตอร์เครื่อง spot size fluenceCryogen spray.....
- 4) ผลข้างเคียงจากการรักษา:

ครั้งที่ 1	ไม่มี	มี.....คัน	แสบร้อน	แห้ง	สีเข้มขึ้น	อื่นๆ
ครั้งที่ 2	ไม่มี	มี.....คัน	แสบร้อน	แห้ง	สีเข้มขึ้น	อื่นๆ
ครั้งที่ 3	ไม่มี	มี.....คัน	แสบร้อน	แห้ง	สีเข้มขึ้น	อื่นๆ
- 5) ระดับความเจ็บขณะทำเลเซอร์

ข้างขวา	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3.....
ข้างซ้าย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3.....

ตารางที่ ข1 ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลวิจัยด้านผลการรักษา (1)

เลขที่	ผลการรักษา							
	คะแนนผลการรักษาโดยรวม				คะแนนความพึงพอใจโดยรวม			
					ต่อผลการรักษา			
	F/U 4 wk		F/U 8 wk		F/U 4 wk		F/U 8 wk	
	S	L	S	L	S	L	S	L
1								
2								

ตารางที่ ข2 ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลวิจัยด้านผลการรักษา (2)

เลขที่	ผลการรักษา							
	คะแนนผลการรักษาด้านตุ่มขนคุด				คะแนนผลการรักษาด้านสีผิว			
	F/U 4 wk		F/U 8 wk		F/U 4 wk		F/U 8 wk	
	S	L	S	L	S	L	S	L
1								
2								

ตารางที่ ข3 ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลวิจัยด้านผลการรักษา (3)

เลขที่	ผลการรักษา					
	Skin texture score from VISIA					
	Before		F/U 4 wk		F/U 8 wk	
	S	L	S	L	S	L
1						
2						

หมายเหตุ. S = Short pulse duration, L = Long pulse duration

ตารางที่ ข4 ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลวิจัยด้านผลข้างเคียง

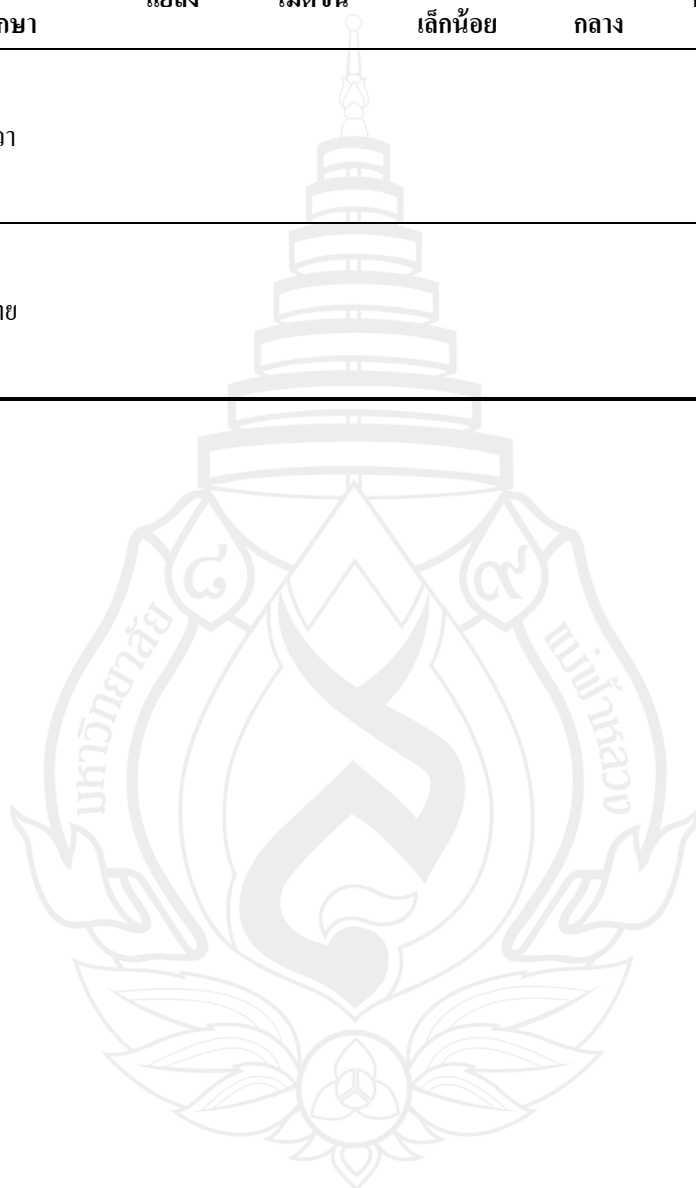
เลขที่	ผลข้างเคียง/ภาวะแทรกซ้อน					
	คัน(itching), แสบร้อนไหม้(burning), แห้ง(dryness), สีเข้มขึ้น(hyperpigmentation), อื่นๆ					
	PD 3 ms			PD 30 ms		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1						
2						

ตารางที่ ข5 แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อผลการรักษา (1)

คะแนนความพึงพอใจ		-1	0	1	2	3	4
โดยรวมต่อผลการรักษา		แย่มาก	ไม่ดีขึ้น	พอใจเล็กน้อย	พอใจปานกลาง	พอใจมาก	พอใจมากที่สุด
ติดตามผลที่ 4 สัปดาห์	ขวา						
	ซ้าย						

ตารางที่ ข6 แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อผลการรักษา (2)

คะแนนความพึงพอใจ		-1	0	1	2	3	4
โดยรวมต่อ		แย่ลง	ไม่ดีขึ้น	พอใจเล็กน้อย	พอใจปานกลาง	พอใจมาก	พอใจมากที่สุด
ผลการรักษา							
ติดตาม ผลที่ 8 สัปดาห์	ขวา						
	ซ้าย						



ภาคผนวก ค

เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

เรียนผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่าน

คุณได้รับเชิญให้เข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการศึกษาวิจัยนี้ ก่อนอื่นโปรดอ่านและทำความเข้าใจข้อมูลในเอกสารชี้แจงซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดในการเข้าร่วมการวิจัย คุณสามารถสอบถามข้อสงสัยได้จากแพทย์ ถ้าคุณพอใจกับข้อมูลและต้องการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในการศึกษานี้ คุณจะได้รับการร้องขอให้ลงนามในหนังสือยินยอมเพื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย หลังจากที่ได้ลงนามแล้ว คุณยังคงสามารถสอบถามข้อมูลที่ไม่เข้าใจได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย

1. ชื่อโครงการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ ลองเฟกัส เอ็นดี: แยก ที่ช่วงเวลาลดแสงสั้นกับช่วงเวลาลดแสงยาวในการรักษาโรคตุ่มขนคุด

2. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

พญ. ลาวณีย์ วิชรขวงเวโรจน์

อ.นพ. จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล

3. วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้เลเซอร์กำจัดขน ลองเฟกัส เอ็นดี: แยก ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดที่ช่วงเวลาลดแสงเลเซอร์ต่างกัน เทียบระหว่างที่ช่วงเวลาลดแสงสั้นที่ต้นแขนด้านหนึ่งและที่ช่วงเวลาลดแสงยาวที่ต้นแขนอีกด้านหนึ่ง โดยใช้การสุ่มด้วยระบบคอมพิวเตอร์

4. ความเป็นมาของโครงการ

โรคเคอราโตซิส พิลาริส (keratosis pilaris) หรือ โรคตุ่มขนคุด เป็นโรคที่พบได้บ่อย เกิดจากการสร้างชั้นหนังกำพร้าที่มากผิดปกติและไม่หลุดลอกออกบริเวณรูขุมขน ทำให้ขนมักขดอยู่

ภายใต้ชั้นหนังกำพร้าเหล่านั้น ไม่สามารถผ่านชั้นผิวหนังขึ้นมาได้ เห็นเป็นตุ่มนูน ขรุขระตามตำแหน่งรูเปิดของเส้นขน (คล้ายหนังไก่) และอาจมีรอยแดงรอบๆ หากเกิดการอักเสบขึ้นให้ความรู้สึกหยิบเวลาสัมผัส โดยมักพบกระจายบริเวณต้นแขนและต้นขาส่วนนอก ถึงแม้ยังไม่ทราบสาเหตุการเกิดโรคที่แน่ชัด แต่ก็พบว่าโรคนี้มักสัมพันธ์กับภาวะผิวหนังแห้งต่างๆ เช่น โรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง เป็นต้น

ผู้ป่วยมักเริ่มมีตุ่มขนคุดตั้งแต่วัยเด็กหรือวัยรุ่นและอาจดีขึ้นได้เองเมื่อเข้าสู่ผู้ใหญ่ ส่วนมากมักไม่มีอาการ แต่จะมาพบแพทย์ด้วยความกังวลเรื่องความไม่เรียบเนียน เป็นตุ่มหยิบ สีผิวไม่สม่ำเสมอ ทำให้ขาดความมั่นใจ โดยเฉพาะในรายที่รอยโรคกระจายกว้างหรือยังคงมีรอยโรคต่อมาจนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็น ๆ หาย ๆ เรื้อรัง ส่งผลต่อปัญหาบุคลิกภาพ และอาจนำมาสู่ปัญหาทางด้านจิตใจได้

การรักษาโดยทั่วไปมักใช้ยาทาละลายขุยและยาทาเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิว ซึ่งมีอยู่หลายชนิด แต่ยังไม่มีการรักษาใดได้ผลดีที่สุด ยังคงต้องรักษาอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันเริ่มมีการคำนึงถึงประโยชน์ของเลเซอร์ต่อโรคตุ่มขนคุดกันมากขึ้น โดยเลเซอร์กำจัดขน น่าจะมีบทบาทที่ดีในการรักษา เนื่องจากจะสามารถลดการงอกของขนคุด (ingrown hairs) ซึ่งเป็นต้นเหตุหนึ่งของรอยโรค สามารถลดการอักเสบของตุ่มขนคุดและทำให้ผิวเรียบเนียนขึ้นได้ โดยเลเซอร์กำจัดขนที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน คือ ลอว์เพาส์ เอ็นดี: แยก เลเซอร์ (1064 nm long-pulsed Nd:YAG laser) เนื่องจากให้ผลการรักษาที่ดีและปลอดภัย เสี่ยงต่อปัญหาการทำลายหนังกำพร้าน้อยกว่าเลเซอร์ระบบอื่น

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่มีพารามิเตอร์ของเลเซอร์ที่ใช้ในการรักษาโรคตุ่มขนคุดที่แน่นอน ยังไม่มีข้อสรุปชัดเจนสำหรับช่วงเวลาปล่อยแสงเลเซอร์ที่เหมาะสมในการรักษาโรคตุ่มขนคุด จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้

5. สถานที่ทำการศึกษา

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร

38/11-13 อาคารอโศกเพลส ถนนอโศก สุขุมวิท 21

แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทร : 0 2664 2295

แฟกซ์ : 0 2664 2296

6. รายละเอียดการวิจัย

1) เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

- ก. ผู้หญิงหรือผู้ชายที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปี ขึ้นไป สุขภาพแข็งแรงดีและไม่มีปัญหาทางจิต
- ข. ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคตุ่มขนคุด (keratosis pilaris) บริเวณต้นแขนทั้งสองข้าง โดยมีรอยโรคในลักษณะที่เป็นตุ่มชัดเจน และไม่ต่างกันมากระหว่างแขนทั้งสองข้าง
- ค. ไม่ได้ใช้ยารักษาใด ๆ หรือหยุดการรักษามาแล้วอย่างน้อย 1 เดือน
- ง. ไม่มีประวัติแพ้ยาทาหรือครีม
- จ. ไม่มีข้อห้ามในการรักษาด้วยเลเซอร์ ดังนี้
 - ก) มีการติดเชื้อ, รอยโรคอื่นๆที่ผิวหนัง หรือรอยสักบริเวณที่จะทำการรักษา
 - ข) มีภาวะผิวไหม้จากแดด (Sunburn)
 - ค) มีภาวะแพ้แสง (Photosensitization)
 - ง) ตั้งครรภ์ หรือ วางแผนที่จะตั้งครรภ์
- ฉ. ไม่มีโรคประจำตัวที่ไวต่อแสง เช่น โรคภูมิแพ้ (SLE), โรคลมชัก เป็นต้น
- ช. ยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ และลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมรับการรักษา

2) ขั้นตอนการวิจัย

- ก. แพทย์ผู้ทำการวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัยและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ รวมถึงผลข้างเคียงให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบ
- ข. ผู้เข้าร่วมวิจัยกรอกประวัติส่วนตัว ข้อมูลทั่วไป และลงนามในใบยินยอมการรักษา (Informed consent)
 - ค. แพทย์ผู้วิจัยถ่ายภาพรอยโรคตุ่มขนคุดบริเวณต้นแขนทั้งสองข้างก่อนการรักษา
 - ง. แพทย์ผู้วิจัยทำการรักษาด้วย ลotion เอนดี:แอ็กเลเซอร์ บริเวณต้นแขนทั้งสองข้างตามแผนการรักษาที่สุ่มเลือกได้ หลังการรักษาประคบเย็นทันทีเพื่อลดอาการแสบร้อนที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นทา 0.1% TA milk lotion เพื่อลดการระคายเคือง และทาครีมกันแดด SPF 30 ในบริเวณที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์
 - จ. ประเมินผลข้างเคียงจากการรักษาทุกครั้งหลังทำการรักษาทันทีและในช่วงติดตามผล
 - ฉ. กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทาครีมบริเวณต้นแขนทั้งสองข้างหลังทำเลเซอร์ทุกครั้ง เป็นเวลา 3 วัน เข้า-เย็น เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิว ป้องกันการเห่อกำเริบของรอยโรค และ

กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยใช้ผลิตภัณฑ์อาบน้ำที่เตรียมให้ตลอดการวิจัย ควรหลีกเลี่ยงการแช่น้ำอุ่น, การแกะเกาบริเวณรอยโรค หรือการใส่เสื้อผ้าที่รัดเกินไปเพื่อป้องกันการเสียดสี

ข. ทำการรักษาด้วยเลเซอร์จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 สัปดาห์

ข. หลังจากการรักษาครั้งสุดท้ายจะนัดผู้เข้าร่วมวิจัยในอีก 4 และ 8 สัปดาห์ เพื่อถ่ายภาพหลังการรักษา และให้คะแนนประเมินความพึงพอใจต่อผลการรักษา

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับอาสาสมัคร

ท่านจะได้รับการรักษาโรคตุ่มขนคุดด้วยเลเซอร์และติดตามผลการรักษาโดยแพทย์หัวหน้าโครงการวิจัยและเครื่องถ่ายภาพมาตรฐานวิเศษเป็นเวลาประมาณ 4 เดือนโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการรักษา

8. ความเสี่ยงหรือผลข้างเคียง

อาการบวม (edema), แดง (erythema) แสบเล็กน้อยรอบรูขุมขนซึ่งจะเป็นชั่วคราวและเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นปกติหลังทำการรักษาด้วยเลเซอร์กำจัดขน อาการอื่นๆที่พบได้น้อยแต่อาจเกิดขึ้นได้แก่ คัน (itching), แสบร้อน (burning),แห้ง (dryness), รอยคล้ำ (hyperpigmentation) ชั่วคราวในบริเวณที่ทำการรักษาด้วยเลเซอร์

หากท่านมีข้อสงสัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการศึกษาวิจัย ติดต่อแพทย์ผู้รับผิดชอบได้ตลอดเวลาที่แพทย์หญิง ลาวัณย์วี ырรองเวโรจน์ 081- 811-4568 E-mail: lawanchawee@hotmail.co.th แพทย์จะแจ้งให้ท่านทราบและยินดีตอบคำถามต่างๆที่ท่านสงสัยโดยละเอียด

9. ขอบเขตการดูแลรักษาความลับของข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมวิจัย

ข้อมูลต่าง ๆ ของท่านจะถูกปิดเป็นความลับ ความเป็นส่วนบุคคลจะไม่ถูกเปิดเผยในรายงานหรือผลงานตีพิมพ์ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น ผู้กำกับดูแลการวิจัยจะได้รับอนุญาตให้ตรวจสอบเวชระเบียนต้นฉบับของท่านโดยตรง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการดำเนินวิจัยทางคลินิกและหรือข้อมูลอื่น ๆ โดยไม่ละเมิดสิทธิของท่านในการรักษาความลับเกินขอบเขตที่กฎหมายอนุญาตไว้ โดยท่านได้ลงนามในเอกสารใบยินยอมอนุญาตให้บุคคลต่าง ๆ ข้างต้นมีสิทธิตรวจสอบเวชระเบียนของท่านโดยตรง

10. การดูแลรักษาที่ผู้วิจัยจัดให้

หากท่านตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้จะมีข้อปฏิบัติร่วม ดังต่อไปนี้

1) กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทายายูเรียครีมบริเวณต้นแขนทั้งสองข้างหลังการรักษาด้วยเลเซอร์ทุกครั้ง เช้า-เย็น หลังอาบน้ำ เป็นเวลา 3 วัน และจะต้องกลับมาพบแพทย์ตามนัดทุกครั้ง

เพื่อทำการรักษาด้วยเลเซอร์ครั้งต่อไปและติดตามการรักษาโดยท่านจะเสียค่าใช้จ่ายเพียงครั้งเดียว ในการลงทะเบียนวิจัยเป็นจำนวนเงิน 100 บาท ตลอดการวิจัย

2) ท่านจะได้รับผลิตภัณฑ์อาบน้ำสูตรสำหรับผิวระคายเคืองง่ายไปใช้ตลอดระยะเวลา การทำวิจัย

3) หากท่านได้รับการรักษาอื่นนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยจัดให้ระหว่างการวิจัยจะถือเป็นการสิ้นสุดการเข้าร่วมวิจัย

11. ค่าตอบแทนอาสาสมัคร และค่ารักษาพยาบาล ค่าชดเชย

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับยาทา 10% ยูเรียครีมขนาด 150 กรัม คนละ 1 กระปุกโดยจะได้รับ ตั้งแต่วันแรก นอกจากนี้จะได้รับครีมอาบน้ำไปใช้ตลอดการวิจัยขวดละ 150 ซีซี คนละ 1 ขวดใน วันแรกและทุกๆ 4 สัปดาห์ที่มาตามนัด รวมคนละ 4 ขวด และในกรณีที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมาติดตาม การรักษาจนครบระยะเวลาที่กำหนด จะได้รับค่าเดินทางเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 400 บาท ในวันนัด ติดตามผลการรักษาครั้งสุดท้าย

หากเกิดผลข้างเคียงหรือภาวะแทรกซ้อนจากการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยจะดูแลรักษาน หายเป็นปกติโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

12. สิทธิในการถอนตัวจากโครงการวิจัยของอาสาสมัคร

ท่านสามารถถอนตัวจากโครงการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่กระทบต่อการดูแลรักษาที่พึงได้รับ ตามปกติ

13. ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

ในการศึกษาวิจัยนี้ดำเนินการตามหลักของการปฏิบัติการวิจัยทางคลินิกที่ดี (Good Clinical Practice: GCP) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลด้านจริยธรรมและด้านวิชาการสำหรับการใช้ในการวางรูปแบบ การดำเนินงาน การบันทึกข้อมูลและการเขียนรายงานการศึกษาวิจัยในมนุษย์ การปฏิบัติตามเกณฑ์ มาตรฐานนี้เป็นการรับประกันต่อสาธารณชนว่า สิทธิ ความปลอดภัย และความเป็นอยู่ที่ดีของ อาสาสมัครจะได้รับการคุ้มครองตามหลักการแห่งคำประกาศเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และผลการวิจัยทางคลินิกที่เชื่อถือได้

ประการสำคัญที่ท่านควรทราบ คือ ผลการศึกษานี้ใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการ เท่านั้นโดยข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์และไม่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะ ทั้งนี้ขอรับรองว่าจะไม่มีการเปิดเผยชื่อของท่านตามกฎหมาย ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน มา ณ ที่นี้



หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

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

ถนน.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....

จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

1. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยของ แพทย์หญิง ลาวัณย์วี วรรณวงษ์ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสวรรค์ เรื่อง พิระกุล เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเลเซอร์ ลองพัลส์ เอ็นดี : แยก ที่ช่วงเวลาลดแสงสั้น กับช่วงเวลาลดแสงยาวในการรักษาโรคคุ่มขนคุด (A Comparative Study on the Efficacy of Long-pulsed 1064-nm Nd:YAG Laser with Short Pulse Duration versus Long Pulse Duration in the Treatment of Keratosis Pilaris)

2. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย โดยละเอียดแล้วตามเอกสารชี้แจง ผู้เข้าร่วมการวิจัยแนบท้าย

3. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น

4. ข้าพเจ้าได้ทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใดๆจากการวิจัย ผู้วิจัยจะรับผิดชอบการรักษาพยาบาลที่เป็นผลสืบเนื่องจากการวิจัยนี้

5. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิที่ข้าพเจ้าควรได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและพยาน

ลงชื่อ..... ผู้ยินยอม

(.....)

ลงชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย

(แพทย์หญิง ลาวัณย์วี วรรณวงษ์)

ลงชื่อ พยาน

(.....)

ลงชื่อ พยาน

(.....)

หมายเหตุ

กรณีผู้ยินยอมคนให้ทำวิจัย ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือให้ความยินยอมนี้ให้แก่ผู้ยินยอมคนให้ทำวิจัยฟังจนเข้าใจแล้ว และให้ผู้ยินยอมคนให้ทำวิจัยลงนาม หรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบ ในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย



ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวลาวัลย์วี วรรณวงโรจน์
วัน เดือน ปีเกิด	29 กรกฎาคม 2526
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 483 ซอย เทอดไท 33 แขวงดาวคะนอง เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
ประวัติการศึกษา	2545-2551 ปริญญาตรี แพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	2553-2554 แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป โรงพยาบาลศูนย์วิจัยจุฬาภรณ์ 2552-2553 แพทย์ใช้ทุน โรงพยาบาลวังจันทร์ จังหวัดระยอง 2551-2552 แพทย์เพิ่มพูนทักษะ โรงพยาบาลระยอง จังหวัดระยอง